

OPDRACHTGEVER



MILIEUEFFECTRAPPORT FASE 2

DIJKVERSTERKING, SYSTEEMMAATREGELEN EN BEEKHERSTEL ARCEN

DEFINITIEF 13 OKTOBER 2023



WSP NEDERLAND / KRAGTEN
RINGWADE 41 / SCHOOLSTRAAT 8
3439 LM NIEUWEGEIN / 6049 BN HERTEN

+31 88 910 20 00 / (0)88 33 66 333
[wsp.com / kragten.nl](http://wsp.com/kragten.nl)

PROJECTNUMMER
WAB019011

DOCUMENTNUMMER
DR65-2021Z36129-WSP-20231013-PP-P01.01-MER-Arcen

COLOFON

RAPPORTHISTORIE

v1	26 mei 2023	50%-conceptversie H1 t/m H6
v2	16 juni 2023	Aanvulling met 50%-conceptversie H8
v3	30 juni 2023	Aanvulling tot 90%-conceptversie H1 t/m H6
v4	25 augustus 2023	Verwerking reviewcommentaar tot eindconcept
v5	13 oktober 2023	Verwerking laatste wijzigingen en samenvatting tot definitief

VERANTWOORDING

Foto voorblad: Ger Peeters i.o.v. Waterschap Limburg

CONTACTGEGEVENS

WSP NEDERLAND B.V.
+31 88 910 20 00
nl.info@wsp.com

AUTORISATIE

PROJECTNUMMER	DOCUMENTNUMMER	VERSIE	STATUS
WAB019011	DR65-2021Z852-WSP-20231013-PP-P01.01-MER-Arcen	v5	Definitief

OPGESTELD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
TBU, TVD, TKO	Omgevingsadviseurs	13 oktober 2023	

GEVERIFIEERD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
JRI	manager planproducten	13 oktober 2023	

GOEDGEKEURD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
JRI	manager planproducten	13 oktober 2023	

INHOUDS- OPGAVE

SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	13
1.1 De aanleiding	13
1.2 Het planproces	17
1.3 Waarom een milieueffectrapportage?	18
1.4 Participatie, inspraak en zienswijzen	19
1.5 Leeswijzer	20
2 OPGAVEN EN KADER	21
2.1 Achtergrond	21
2.2 Dijkversterkingsopgave	21
2.3 Systeemopgave	23
2.4 Beekherstelopgave	24
2.5 Ruimtelijke kwaliteitsopgave	24
2.6 Juridisch Kader	25
2.7 Beleidskader	26
3 HET PLANGEBIED	28
3.1 Huidige situatie	28
3.2 Referentiesituatie	34
4 WAT VOORAFGING	37
4.1 Verkenning op hoofdlijnen	37
4.2 Alternatievenafweging en voorkeursalternatief	37
4.3 Ontwerptimalisaties	43
4.4 Voorlopig ontwerp	52
5 BEOORDELINGSKADER MILIEUEFFECTRAPPORTAGE	62
6 BEOORDELING DOELBEREIK	65
6.1 Beoordeling dijkversterkingsopgave	65
6.2 Beoordeling systeemopgave	73
6.3 Beoordeling beekherstelopgave	78
6.4 Beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit	84
7 BEOORDELING OMGEVINGSEFFECTEN	107
7.1 Beoordeling woon- en leefomgeving	108
7.2 Beoordeling water	115
7.3 Beoordeling bodem	126
7.4 Beoordeling natuur	128
7.5 Beoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie	145

7.6	Beoordeling hinder tijdens aanleg	160
8	BEOORDELING TECHNIEK	171
8.1	Beoordeling duurzaamheid	171
8.2	Beoordeling uitvoerbaarheid	181
8.3	Beoordeling veiligheid	188
8.4	Beoordeling beheer en onderhoud	194
8.5	Beoordeling planning en kosten	200
9	LEEMTEN IN KENNIS	205
10	CONCLUSIES	210
	REFERENTIES	220
	OVERZICHT BIJLAGEN	222

SAMENVATTING

1. AANLEIDING EN OPGAVEN

Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd wordt tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire waterkeringen periodiek worden gecontroleerd. De huidige waterkeringen in Arcen zijn als Maaskade aangelegd na de hoogwaters van 1993 en 1995 en hebben in 2005 de wettelijke status 'primaire kering' gekregen. De primaire waterkering bij Arcen is in 2010 getoetst en afgekeurd. Waterschap Limburg heeft de verbetering van deze dijk in 2016 opgenomen in een dijkverbeteringsprogramma voor primaire waterkeringen in de noordelijke Maasvallei. Het waterschap werkt binnen dit Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei samen met Rijk, provincie Limburg en gemeenten waarbij naast de primaire dijkversterkingsopgave ook een secundaire doelstelling is meegegeven voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit. De dijkverbetering in Arcen is opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

Naast de versterkingsopgave heeft Waterschap Limburg een extra opgave meegekregen vanuit het Deltaprogramma Maas: de systeemopgave. De versterking van de bestaande dijktrajecten in de noordelijke Maasvallei betekent dat ruimte van de rivier verloren gaat omdat een groot deel van het rivierbed achter de nieuwe versterkte primaire kering komt te liggen. De systeemopgave is bedoeld om dit ruimteverlies te compenseren middels een aantal zogeheten 'systeemmaatregelen'. Voor het dijktraject Arcen is de mogelijkheid van een systeemmaatregel ten noorden van het dorp onderzocht. In november 2019 heeft de minister hierover een besluit genomen en is de maatregel opgenomen in het voorkeursalternatief. In september 2021 is de bestuursovereenkomst voor het project Arcen, waaronder de systeemmaatregel, door het rijk, de provincie Limburg, de gemeente Venlo en Waterschap Limburg ondertekend.

Tenslotte ligt er vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW) een beekherstelopgave voor de Lingsforterbeek. De benedenloop van deze beek voldoet niet aan de functie 'natuurbeek' zoals vastgelegd in het Provinciaal Waterprogramma 2022-2027 doordat de Wijmarsche watermolen een barrière is voor vismigratie. De herstelopgave bestaat uit het vispasseerbaar maken van de watermolen en is integraal onderdeel van het project.

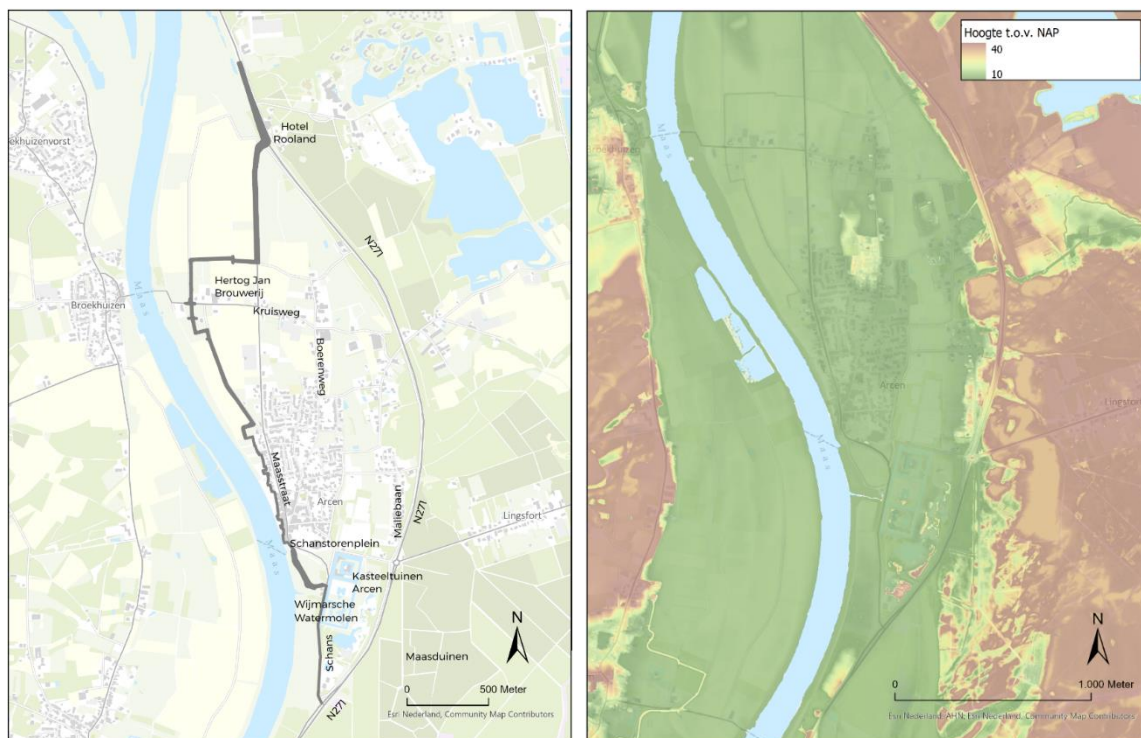
In aanvulling op het versterken van de lokale gebiedskwaliteiten is door Waterschap Limburg samen met de provincie Limburg en de gemeente Venlo gezocht naar meekoppelkansen die meerwaarde bieden voor de lokale ruimtelijke kwaliteit of functionaliteit. Onderstaande meekoppelkansen zijn beschouwd in de planuitwerkingsfase.

- Het aanleggen van een dubbelzijdig fietspad langs het zuidelijk deel van de Schans;
- Het verplaatsen van de bebouwde komgrens met fietsoversteekplaats op de Schans;
- Het aanleggen van 7 parkeerplaatsen als alternatief voor het langsparkeren op de Schans;
- Het herinrichten van het Schanstorenplein;
- Het herinrichten van de Burgemeester Linderspromenade;
- Het beter beleefbaar maken van de landschappelijk cultuurhistorische waarden.

2. PLANGEBIED

Arcen is een voormalige vestingplaats met meer dan 2.700 inwoners en hoort sinds 2010 bij de gemeente Venlo. De oude dorpskern grenst over een lengte van ongeveer 700 m rechtstreeks aan de Maas. Dit waterfront bestaat uit het Schanstorenplein, de Burgemeester Linderspromenade met de naastgelegen tuinen en terrassen van bewoners en bedrijven. Arcen is een belangrijke toeristische trekpleister en ontvangt jaarlijks meer dan 800.000 toeristen. Het gebied is rijk aan erfgoed met onder meer de historische dorpskern, de kasteeltuinen Arcen, de Wijmarsche watermolen, de Schanstoren en een bierbrouwerij. In het projectgebied liggen diverse doorgaande fiets- en wandelroutes die aansluiten op twee veerdiensten en de natuurgebieden ten zuiden en oosten van Arcen. Deze natuurgebieden zijn onderdeel van het Natura 2000-gebied Maasduinen. Ten noorden van de dorpskern ligt naast het

brouwerijcluster een landbouwgebied met grasland, akkerbouwpercelen, een kassencomplex en een paardenhouderij. Grote delen van het plangebied zijn vanuit de Beleidslijn grote rivieren aangewezen als gebieden met een stroomvoerend en bergend regime.



Figuur 0-1: Het huidige tracé van de primaire waterkering in Arcen (links) en een beeld van de hoogteverschillen in de omgeving (rechts).

Binnen het projectgebied spelen geen grote autonome ontwikkelingen, anders dan die samenhangen met klimaatverandering en waarvoor is uitgegaan van het KNMI-klimaatscenario W+. Wel spelen in het gebied andere initiatieven of ontwikkelingen die zijn beschouwd als raakvlakproject. Het betreft de volgende drie initiatieven.

- Hertogbroek als onderdeel van het project Vierwaarden van Waterschap Limburg;
- KRW-maatregel voor de kwelgeul Leijgraaf Arcen van Rijkswaterstaat;
- Passantenhaven Schanstorenplein van gemeente Venlo.

3. PLANPROCES EN MILIEUEFFECTRAPPORTAGE

Voor de opgaven projectopgaven in Arcen is/wordt een gestructureerd planproces gevolgd waarbij achtereenvolgens de voorverkenning-, verkenning- en planuitwerkingsfase worden doorlopen voordat de maatregelen in de realisatiefase worden uitgevoerd.

Tussen 2018 en 2020 is de verkenningfase uitgevoerd. Hierbij zijn verschillende alternatieve oplossingen afgewogen en is het voorkeursalternatief bestuurlijk vastgesteld. De uitkomsten van de verkenningfase zijn vastgelegd in de *Nota dijkverbetering, systeemmaatregel en beekherstel Voorkeursalternatief DT65 Arcen en MER Fase 1 Dijktraject Arcen*. Adviseurs, bestuursorganen en belanghebbenden zijn tijdens de verkenning in de gelegenheid gesteld om te adviseren over en te reageren op de reikwijdte, het detailniveau en de inhoud van de milieueffectrapportage en het voorkeursalternatief.

In de planuitwerkingsfase die in 2021 is opgestart worden het voorkeursalternatief en de restpunten uit de verkenningsfase uitgewerkt tot een referentieontwerp dat de basis is voor de juridische procedures en de realisatiefase. Voor dit project wordt een provinciale coördinatie toegepast waarbij verschillende (ontwerp)besluiten zoveel mogelijk tegelijkertijd ter inzage worden gelegd. De (ontwerp)besluiten waarvoor dit geldt zijn:

- Projectplan Waterwet (Waterschap Limburg);
- Bestemmingsplan (gemeente Venlo);
- Gecombineerde vergunning gebieden Wet natuurbescherming en ontheffing soorten Wet natuurbescherming (provincie Limburg);
- Omgevingsvergunning kap (gemeente Venlo);
- Melding Wet natuurbescherming kap (provincie Limburg);
- Wijzigingsbesluit legger primaire waterkering en keur (Waterschap Limburg).

In dit milieueffectrapport, aangeduid als MER Fase 2, zijn de milieueffecten van het referentieontwerp beschreven. MER Fase 1 en MER Fase 2 zijn samen belangrijke bijlagen of achtergronddocumenten bij het (ontwerp)Projectplan Waterwet en het (ontwerp)bestemmingsplan en bedoeld om het milieubelang een volwaardige plek te geven in de besluitvorming over de voorgenomen maatregelen in Arcen. Bij het inzichtelijk maken van de (milieu)effecten is een beoordelingskader met de indeling in drie hoofdthema's aangehouden:

- **Doelbereik.** Hierbij is getoetst of de voorgenomen maatregelen voldoen aan de overkoepelende opgaven van het HWBP (dijkversterkingsopgave), het Deltaprogramma Maas (systeemopgave), de KRW (beekherstelopgave) en gezamenlijke doelen voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit (ruimtelijke kwaliteitsopgave).
- **Omgevingseffecten.** Hierbij is gekeken naar de impact van de voorgenomen maatregelen op omgevingswaarden in het gebied. De beschouwde thema's zijn woon- en leefomgeving, water, bodem, natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie en hinder tijdens aanleg.
- **Techniek.** Hierbij is gekeken naar de technische aspecten voor de aanlegfase van de voorgenomen maatregelen. De beschouwde thema's zijn duurzaamheid, uitvoerbaarheid, veiligheid, beheer en onderhoud, planning en kosten.

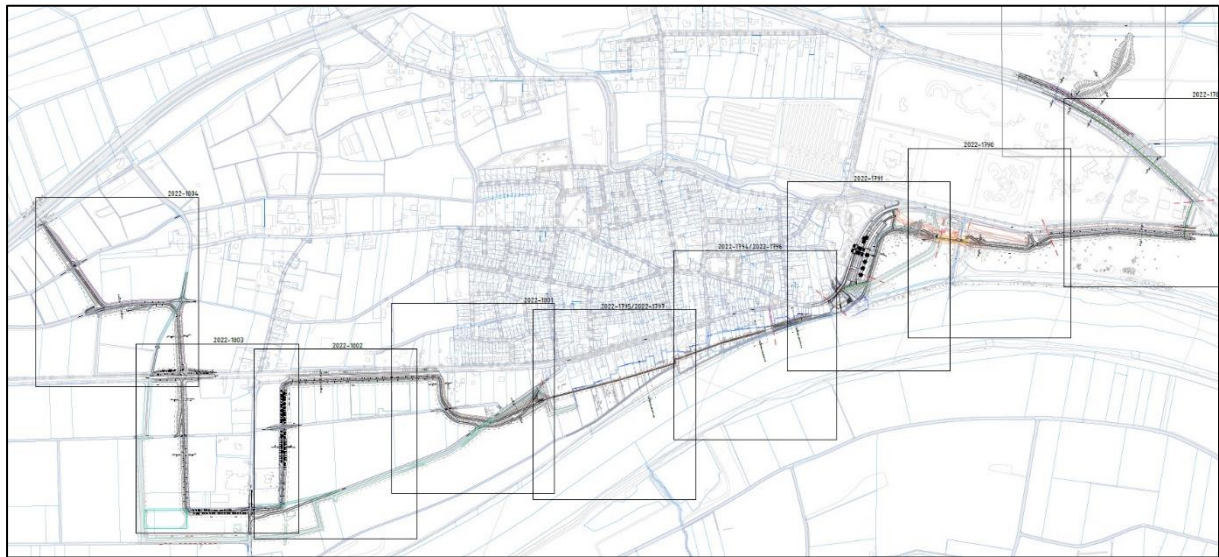
De verwachte effecten zijn steeds beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie zoals beschreven in hoofdstuk 3 van dit MER. Bij de effectbeoordelingen is een score op basis van een vijfpuntschaal gehanteerd variërend van een sterke verbetering (+ +) tot een sterke verslechtering (- -). Dit is toegepast op de voorgenomen maatregelen in de deelgebieden Zuid, Midden en Noord, waarbij voor deelgebied Midden onderscheid is gemaakt tussen twee varianten: één met een glazen kering en één met een zelfsluitende kering. De effectbeoordelingen per thema zijn gevisualiseerd in de overzichtstabel (Tabel 0-1) en zijn daarna per hoofdthema toegelicht. Voor maatregelen met een negatieve impact is ook beschreven of en hoe deze effecten zijn/worden gemitigeerd of gecompenseerd.

4. VOORGENOMEN MAATREGELEN

De voorgenomen maatregelen zijn uitgewerkt tot een voorlopig ontwerp dat door de aannemer wordt uitgewerkt tot een definitief ontwerp en een uitvoeringsontwerp. De keuze voor een variant met een glazen of een zelfsluitende kering voor een groot deel van het deelgebied Midden was daarbij ten tijde van het opstellen van dit MER nog niet gemaakt. Inmiddels is op basis van de lopende aanbesteding duidelijk, dat voor een groot deel van het traject in Arcen Midden een zelfsluitende kering kan worden gerealiseerd. Hierbij wordt er op aantal plekken een glazen kering gerealiseerd. In het MER worden de milieueffecten van deze keringen in beeld gebracht.

De voorgenomen ingrepen bestaan van zuid naar noord achtereenvolgens uit: een verholten waterkering in het bosgebied oostelijk van de op te hogen provinciale weg; een keermuur langs de kasteeltuinen met een coupure bij de Schans; een gronddijk door Barbara's Weerd met een binnendijks vrij-liggend fietspad en een kistdam met

doorlaatmiddel over de Lingsforterbeek; een vistrap met verdeelwerk bij de watermolen; een gronddijk met een keermuur nabij de parkeerplaats bij de Schans, een demontabele waterkering op en een herinrichting van het Schanstorenplein; een geïntegreerde kering bij het appartementencomplex La Tour Meuse; een zelfsluitende of glazen kering met coupures langs het waterfront; een nieuwe gronddijk langs de Maasstraat, om het brouwerijcluster en door het landbouwgebied; het verwijderen van de huidige kering tussen de dijkovergangen bij Maasstraat 79 en 117; het verleggen van een deel van de Broekhuizerweg en Boerenweg; en het verwijderen van het kassencomplex langs de Maasstraat, de schuur aan de Broekhuizerweg en één woning met paardenhouderij aan de Kruisweg. De provinciale weg bij hotel Roeland wordt beperkt opgehoogd als maatwerkoplossing.



Figuur 0-2: Voorgenomen maatregelen langs het nieuwe dijktracé (het noorden is links).

5. DOELBEREIK

Voor de **dijkversterkingsopgave** is er sprake van een sterke verbetering omdat de nieuwe waterkering voldoet aan de hogere waterveiligheidsnormen (1/100^e faalkans per jaar) en vrijwel alle functies een hoger beschermingsniveau krijgen. Alleen bij de dijkteruglegging in het noordelijk deel van Barbara's Weerd en langs de Maasstraat komen natuur- en landbouwgebieden buitendijks te liggen en hebben deze een lager beschermingsniveau. Negatieve effecten door het buitendijken van hotel Roeland worden gemitigeerd door een klein deel van de provinciale weg tot 30 cm op te hogen.

In het kader van de **systeemopgave** is gekeken naar de veranderingen in het stroomvoerend en bergend regime van de Maas. Door de buitenwaartse dijkverlegging wordt het rivierbed op sommige locaties iets kleiner (totaal verlies 3,4 hectare). Dit wordt gecompenseerd door de dijkteruglegging waarmee in totaal 39,1 hectare rivierbed behouden blijft. Door de nieuwe aansluiting op de hoge grond in deelgebied Zuid blijft daarnaast 53,1 hectare rivierbed behouden.

De **beekherstelopgave** speelt alleen in deelgebied Zuid en is op alle criteria als positief beoordeeld. Er is sprake van habitatcreatie in oevers en bekkens van de nieuwe vispassage en de belemmering voor vismigratie wordt weggenomen. De vispassage en het verdeelwerk zijn zo ontworpen dat water optimaal wordt verdeeld bij verschillende beekafvoeren. De kans bestaat echter dat door het verwijderen van een schotbalkenstuw het water in de kasteelvijvers bij extreme droogte niet op niveau blijft. Om dit te kunnen compenseren wordt een pompinstallatie aangebracht.

Tabel 0-1: Overzichtstabel met effectscores voor de voorgenoemen maatregelen in Arcen.

Thema		Criterium	Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
				Glas	ZelfsL	
Doelbereik	Dijkversterkings-opgave	Mate waarin waterveiligheidsnorm wordt gehaald	++	++		++
		Mate waarin beschermingsniveau op functies wordt geboden	++	++		++
		Mate waarin stroomvoerend en bergend regime verandert	+	-		++
	Beekherstelopgave	Mate waarin ecologisch en chemische waterkwaliteit verandert	+	n.v.t.		n.v.t.
		Mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn	+	n.v.t.		n.v.t.
		Mate waarin klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem ontstaat	+	n.v.t.		n.v.t.
	Ruimtelijke kwaliteits-opgave	Effecten op ruimtelijke kwaliteit	+	-	+	+
		Integratie van meekoppelkansen	++	++	++	++
Omgevingseffecten	Woon- en leefomgeving	Effecten op zichthinder	-	-	o	-
		Effecten op ruimtebeslag	o	+	+	-
		Effecten op hittestress	o	o	o	o
		Effecten op geluid	o	o	o	o
		Effecten op bereikbaarheid	o	o	o	o
		Effecten op bedrijvigheid	+	o	o	o
		Effecten op recreatief medegebruik en toerisme	+	o	o	+
	Water	Effecten op maatgevende rivierwaterstanden	+	+		-
		Effecten op inundatiefrequentie	o	o		-
		Effecten op erosie, sedimentatie en dwarsstroming	o	o		o
		Effecten op riolering	o	o	o	+
		Effecten op regionaal waterbeheer	-	o	o	o
		Effecten op grondwaterstanden en -stroming	o	o	o	o
	Bodem	Effecten op milieuhygiënische bodemkwaliteit	+	o	o	+
	Natuur	Effecten op beschermde flora en fauna	o	o	o	o
		Effecten op gebiedsbescherming Natura 2000	o	o	o	o
		Effecten op gebiedsbescherming NNN	-	o	o	-
		Effecten op bomen en houtopstanden	--	o	o	--
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Effecten op historische geografie	o	o	o	o
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	o	o	o	o
		Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden	-	--	--	-
		Effecten op visueel ruimtelijk karakter	-	o	o	-
		Effecten op groene karakter / belevingswaarde	o	o	o	o
		Effecten op aardkundige waarden en reliëf	-	o	o	-
	Hinder tijdens aanleg	Effecten op stikstofemissie	Zie effecten op Natura 2000			
		Effecten op trillinghinder	-	--	--	-
		Effecten op geluidshinder	--	--	--	--
		Effecten op luchtkwaliteit inzake fijnstof	-	-	-	o
		Effecten op lichthinder	-	-	-	-
		Effecten op wegverkeer	--	--	--	--
		Effecten op beroepsvaart	o	o		o
Techniek	Duurzaamheid	Mate waarin maatregelen uitbreidbaar en aanpasbaar zijn	+	++	+	+
		Mate waarin primaire grondstoffen worden gebruikt	+	--	--	o
		Mate waarin CO2 wordt uitgestoten	+	o		+
	Uitvoerbaarheid	Mate waarin maatregelen met zekerheid kunnen worden gerealiseerd	o	-		++
		Mate waarin kabels en leiding blijven functioneren of moeten worden verlegd	-	-		-
		Mate waarin rekening moet worden gehouden met niet-gesprongen explosieven	-	-		-
	Veiligheid	Mate waarin arbeidsveiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	o	o	o	o
		Mate waarin constructieve veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	o	o	o	o
		Mate waarin sociale veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	o	-	o	o
	Beheer en onderhoud	Effecten op inspectie-, beheer- en onderhoudswerk onder reguliere condities	-	-	o	-
		Effecten op bediening en bewaking bij hoogwater	+	+	++	o
	Planning en kosten	Effecten op beoogde opleverdatum	o	o	o	o
		Kosten realisatie incl. vastgoed	o	-	--	o
		Kosten realisatie incl. vastgoed, inspectie en onderhoud (100 jr)	o	-	--	o

Voor de **ruimtelijke kwaliteitsopgave** geldt dat alle benoemde meekoppelkansen zijn geïntegreerd en dat de maatregelen voor vrijwel het gehele gebied als positief worden beoordeeld. Deelgebied Zuid gaat erop vooruit door de herinrichting van het Schanstorenplein met onder meer een smalle dam en een droge gracht. Door het “rechttrekken” van het keringtracé ontstaat in deelgebied Midden een meer eenduidig en beter herkenbaar dorpsfront. Bij de keuze voor een variant met een glazen waterkering is echter sprake van een verslechtering vanwege aantasting van het aanzicht en de belevingswaarde. De variant met een zelfsluitende kering heeft daarentegen overwegend positieve effecten omdat deze alleen te zien is in de vorm van een beweegbare klep of bak op maaiveldniveau. In deelgebied Noord gaat de ruimtelijke kwaliteit er met name rondom het brouwerijcluster op vooruit. De herkenbaarheid en beleefbaarheid van de ‘poort’ naar het brouwerijcluster wordt versterkt door de inpassing van een coupure. De toevoeging van een dijkterras en een wandelroute over een deel van de dijk zorgt voor meer contact met de Maas en een verbetering van de toegankelijkheid en toeristische aantrekkelijkheid.

6. OMGEVINGSEFFECTEN

De voorgenomen maatregelen hebben zowel positieve als negatieve impact op de **woon- en leefomgeving** voor zichthinder, ruimtebeslag en bedrijvigheid. Zichthinder speelt vooral in deelgebied Midden waarbij de variant met een glazen kering als negatief wordt beoordeeld en de variant met een zelfsluitende kering als neutraal. In deelgebied Zuid is er sprake van toenemende zichthinder door de kistdam langs de woning en watermolen. Dit wordt gecompenseerd door de nieuwe binnendijkse ligging van deze gebouwen en het daardoor beperken van schade door hoge rivierwaterstanden. In deelgebied Noord is sprake van beperkte toename van zichthinder bij de brouwerij en de omliggende panden. Het ruimtebeslag is voor deelgebied Midden als positief beoordeeld omdat het areaal met een zakelijk recht voor de kernzone van de waterkering verminderd van 5.500 naar 3.500 m². In deelgebied Noord worden diverse gronden aangekocht, waardoor het kassencomplex langs de Maasstraat, de schuur aan de Broekhuizerweg en de woning met paardenhouderij aan de Kruisweg 50 verdwijnen. De eigenaren worden gecompenseerd door middel van een volledige schadeloosstelling. Dit geldt ook voor de eigenaren en pachters waar de nieuwe waterkering door hun gronden gaat.

De effecten op **water** blijven beperkt tot enkele positieve en negatieve effecten. In de deelgebieden Midden en Noord zorgt de binnenwaartse dijkverlegging voor een maximale waterstandsval op de as van de rivier van 9 mm. De dijkteruglegging heeft echter ook een negatief effect op landbouwgronden in deelgebied Noord. Het nieuwe buitendijkse gebied komt vaker onder water te staan. Mitigerende maatregelen om de inundatieduur te beperken worden door het waterschap nog onderzocht en bepaald. Voor het aspect riolering is er een beperkt positief effect omdat het hemelwater bij het brouwerijcluster wordt afgekoppeld. Tot slot is er een licht negatief effect op het regionaal waterbeheer voor de Lingsforterbeek. Uit een hydrologische studie blijkt dat de waterstanden tot 5 à 10 centimeter kunnen dalen in zowel de zomer- als de wintersituatie.

Er is sprake van meerdere (kleine) locaties met een sterke bodemverontreiniging. De aangetroffen verontreinigingen kunnen aanleiding zijn voor (deel)saneringen die kunnen leiden tot een lichte verbetering voor de **bodemkwaliteit** in de deelgebieden Zuid en Noord.

De impact op **natuurwaarden** zoals beschermde planten, dieren, beschermde natuurgebieden en beplanting is uitgebreid onderzocht. De negatieve effecten op soorten en gebieden worden vermeden door de werkzaamheden uit te voeren buiten de kwetsbare periode, het werken volgens de algemene zorgplicht, het beperken van areaalverlies in de Barbara’s Weerd en het terug planten van bomen op de verholde kering in het Natura 2000-gebied Maasduinen. De inzet van 80% emissieloos materieel is nodig om negatieve effecten door stikstofdepositie in de aanlegfase te voorkomen. In de deelgebieden Zuid en Noord zijn er licht negatieve effecten op de natuur- en landschapszone uit het Natuurnetwerk Nederland die deels worden gecompenseerd. In de beide deelgebieden zijn er bovendien grote negatieve effecten op bomen en houtopstanden omdat 261 bomen worden gekapt. Ter compensatie wordt kenmerkende laanbeplanting langs de Maasstraat en de provinciale weg na uitvoering hersteld en wordt het resterende verlies aan bomen en houtopstanden met inachtneming van de geldende regels gecompenseerd binnen of buiten het projectgebied.

De effecten op **landschap, cultuurhistorie en archeologie** zijn eveneens uitvoerig onderzocht. Voor de landschappelijke kernkwaliteiten in deelgebied Zuid is sprake van negatieve effecten door de nieuwe dijk langs de Schans en de kistdam. Dit wordt gecompenseerd door het verwijderen van de huidige waterkering in Barbara's Weerd, het terugbrengen van het oorspronkelijk reliëf bij de beekmonding en het aanleggen van een beleefbare vispassage bij de watermolen. Voor deelgebied Noord zijn er eveneens negatieve effecten op de landschappelijke kernkwaliteiten door realisatie van de nieuwe en hogere dijk. Dit wordt gecompenseerd door de versterking van de landschapsstructuur, het verwijderen van de huidige dijk en een betere beleefbaarheid met nieuwe wandelpaden. Voor de cultuurhistorische waarden in het gebied zijn er geen (significant) negatieve of positieve effecten. Het onderzoek naar archeologische waarden is nog niet volledig afgerond waardoor negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten. In deelgebied Midden is mogelijk sprake van een sterk negatief effect als blijkt dat relictten van de voormalige vestingmuur worden aangetast. Waar nodig kan dit worden gemitigeerd door archeologische uitvoeringsbegeleiding.

De tijdelijke effecten door **hinder tijdens aanleg** zijn onderzocht, waarbij vooral de werkzaamheden dichtbij woningen en bedrijfspanden in deelgebied Midden sterk negatieve effecten kunnen hebben. De werkzaamheden leiden tot trillinghinder in de deelgebieden Zuid en Noord en mogelijk norm-overschrijdende trillinghinder in deelgebied Midden; een sterke toename van geluidshinder in alle deelgebieden; licht negatieve effecten op de luchtkwaliteit voor fijnstof in de deelgebieden Zuid en Midden; een beperkte mate van lichthinder in alle deelgebieden en hinder voor het wegverkeer als gevolg van wegafsluitingen en een toename aan zwaar werkverkeer. De tijdelijke negatieve effecten worden gemitigeerd doordat aannemers in de aanbestedingsprocedure voor de realisatiefase zijn uitgedaagd om overlast en hinder te beperken en ecologische werkprotocollen aan de orde zijn.

7. TECHNIEK

Het dijkontwerp is over het algemeen goed aanpasbaar en daarmee **duurzaam**. Een onderscheidend effect in deelgebied Midden is dat een kering met glazen elementen makkelijker uitbreidbaar en aanpasbaar is dan een zelfsluitende constructie. De maatregelen in de deelgebieden Zuid en Noord bieden kansen voor de toepassing van circulaire materialen. In deelgebied Midden worden naar verwachting relatief veel primaire grondstoffen gebruikt. De CO₂-uitstoot van het ontwerp is inzichtelijk gemaakt. Tijdens de aanbesteding voor de realisatiefase zijn aannemers uitgedaagd om het werk duurzaam aan te leggen, wat tot minder gebruik van primaire grondstoffen en CO₂-reductie kan leiden.

Het ontwerp is beoordeeld als technisch **uitvoerbaar**. De zekerheid waarmee de maatregelen kunnen worden gerealiseerd is relatief ongunstig in deelgebied Midden, ongeacht de keuze voor een glazen kering of een zelfsluitende constructie. Het verleggen van kabels en leidingen en de mogelijke aanwezigheid van niet-gesprongen explosieven vormen een aandachtspunt.

Met betrekking tot **veiligheid** zijn geen noemenswaardige risico's voor de arbeidsveiligheid en constructieve veiligheid geconstateerd. De sociale veiligheid vormt wel een aandachtspunt bij de variant met een glazen kering. Glasbreuk of aangebrachte graffiti op de glazen constructies kunnen leiden tot een gevoel van onveiligheid, waarbij coatings als mitigerende maatregel worden toegepast.

De voorgenomen maatregelen zorgen in alle deelgebieden voor een toename van de **beheer- en onderhouds-inspanning** onder reguliere condities. Alleen wanneer in deelgebied Midden voor een zelfsluitende constructie wordt gekozen, is het effect op de beheer- en onderhoudsinspanning onder reguliere condities neutraal ten opzichte van de referentiesituatie. Tijdens hoogwater functioneert het dijktracé over het algemeen beter dan in de referentiesituatie. De bediening en bewaking van de waterkering tijdens hoogwater wordt in de deelgebieden Zuid en Midden vergemakkelijkt. Dit geldt des te meer voor deelgebied Midden waar voor een groot deel voor een zelfsluitende kering wordt gekozen. Het effect op de bediening en bewaking bij hoogwater is in deelgebied Noord neutraal.

Voor de thema's **planning en kosten** geldt dat het gehele dijktracé realiseerbaar is binnen de beoogde planning (dijkveilig 2027) en dat de kosten voor het dijktracé over het algemeen als sober en doelmatig worden beoordeeld. Alleen deelgebied Midden bevat zeer kostbare elementen. De variant met een zelfsluitende kering is dusdanig kostbaar dat deze alleen gefinancierd kan worden met bijdragen van derden. Deze bijdragen zijn door provincie Limburg, gemeente Venlo, stichting Rampenfonds, crowdfunding en bewoners langs de Maas bijeengebracht.

8. CONCLUSIES

Alle effecten overziend kan worden geconcludeerd dat de voorgenomen maatregelen op een passende wijze invulling geven aan de dijkversterkingsopgave, de systeemopgave, de beekherstelopgave en de ruimtelijke kwaliteitsopgave. De effecten voor doelbereik zijn overwegend als een (sterke) verbetering beoordeeld. De voorgenomen maatregelen zorgen voor een toename van zichthinder bij woningen in het gebied die bij de keuze voor een zelfsluitende kering in deelgebied Midden worden weggenomen. In deelgebied Noord verdwijnen een kassencomplex, een schuur en een woning met paardenhouderij. De negatieve effecten op beschermde planten, dieren en natuurgebieden worden grotendeels voorkomen. De inzet van 80% emissieloos materieel is nodig om negatieve effecten door stikstofdepositie in de aanlegfase te voorkomen. De landschappelijke kernkwaliteiten en beplanting in het gebied worden weliswaar (sterk) aangetast maar gecompenseerd. Cultuurhistorische waarden worden niet of nauwelijks geraakt. Aantasting van archeologische waarden kan (nog) niet helemaal worden uitgesloten en heeft bijzondere aandacht. De werkzaamheden zorgen naar verwachting voor tijdelijke (ernstige) trilling- en geluidhinder, vooral bij woningen en bedrijfspanden in deelgebied Midden. Ook is er sprake van tijdelijke hinder door wegafsluitingen en bouwverkeer. De nieuwe waterkeringen zijn in de toekomst (goed) aanpasbaar. In de deelgebieden Zuid en Midden worden zoveel mogelijk secundaire grondstoffen gebruikt. De beheer- en onderhoudsinspanning worden groter, behalve bij de keuze voor een variant met een glazen kering. De variant met een glazen kering scoort voor kosten en aanpasbaarheid beter dan die met een zelfsluitende kering, maar (aanmerkelijk) slechter voor ruimtelijke kwaliteit, zichthinder, sociale veiligheid en beheer en onderhoud.

1 INLEIDING

In dit inleidende hoofdstuk zijn de aanleiding, de doelstellingen en het proces van het dijkversterkings- en verleggingsproject en de beekherstelmaatregel in Arcen toegelicht. Vervolgens is toegelicht waarom voor dit project een milieueffectrapportage is uitgevoerd. Daarnaast is toegelicht hoe omgegaan met publieksparticipatie, inspraak en indiening van zienswijzen. Tot slot volgt een leeswijzer voor dit milieueffectrapport.

1.1 DE AANLEIDING

DIJKVERSTERKINGEN IN HET MAASDAL

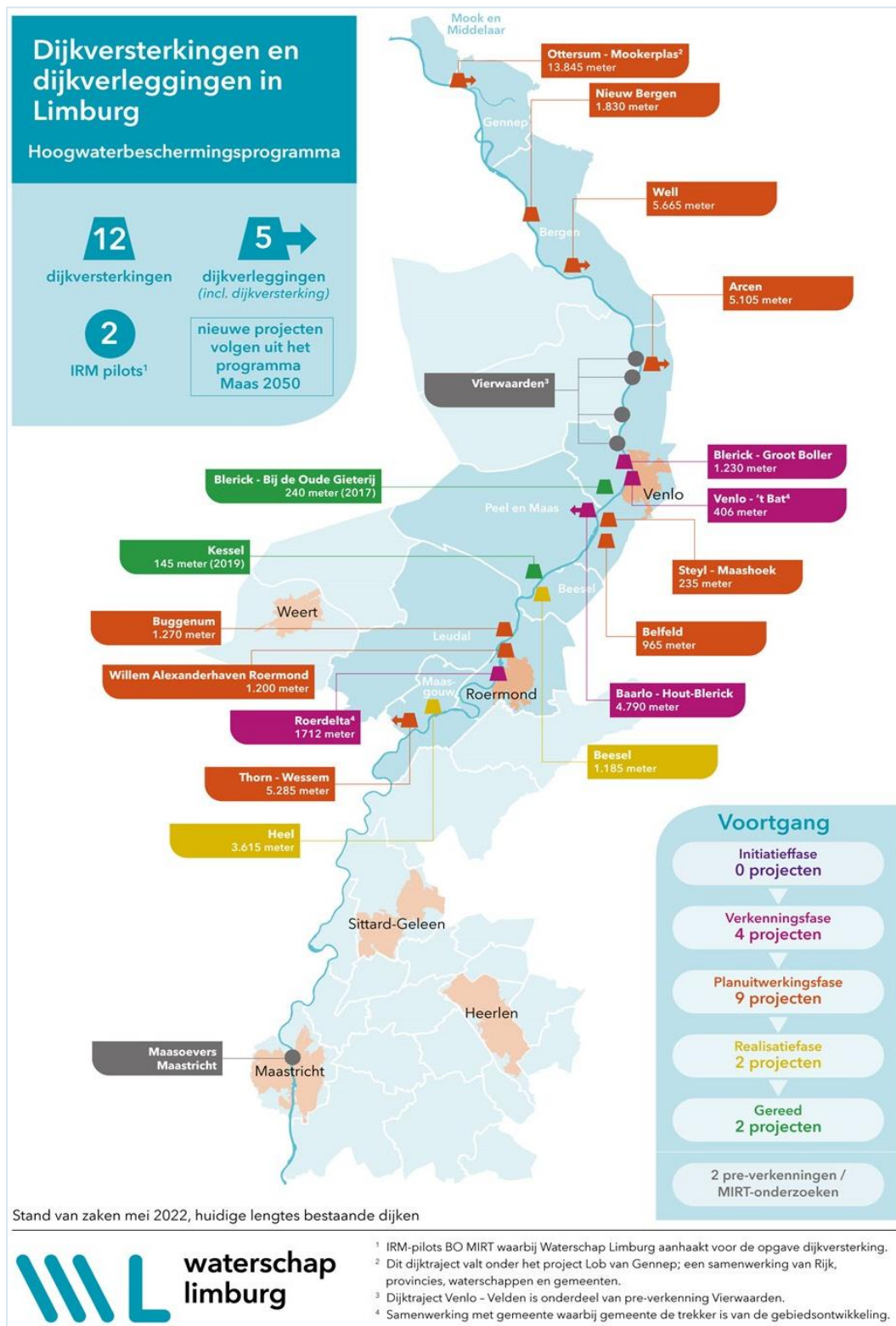
Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd is tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire waterkeringen periodiek worden gecontroleerd. Primaire waterkeringen die niet op orde zijn, worden versterkt. Afspraken over welke primaire waterkeringen wanneer aangepakt worden, leggen het Rijk en de waterschappen gezamenlijk vast in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP wordt jaarlijks geactualiseerd en steeds voor een periode van zes jaar opgesteld, met een doorkijk naar twaalf jaar. Het doel van het huidige programma is het op orde krijgen van de primaire waterkeringen die in de afgelopen en lopende toets/beoordelingsronde zijn afgekeurd.

Waterschap Limburg (WL) is verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming in het door haar beheerde gebied. Ze werkt daarbij nauw samen met partners als het Rijk, Provincie Limburg, betrokken gemeenten en naastgelegen waterschappen. Na de hoge rivierwaterstanden in 1993 en 1995 zijn in het beheergebied van WL in snel tempo Maaskades aangelegd die als nooddijk fungeerden met een overstromingskans van circa 1/50^e per jaar. Deze Maaskades zouden deels een tijdelijke functie hebben en vooruitlopend op rivierverschuiving hoogwaterbescherming bieden tegen de hoge rivierwaterstanden zoals deze in 1993 en 1995 optraden.

Op 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Er zijn nieuwe wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. Voor ieder dijktraject bestaan de wettelijke normen uit twee delen, beide uitgewerkt in een overstromingskans per jaar. Ten eerste de signaleringswaarde, de overstromingskans per jaar die de beheerder het sein geeft dat de waterkering op termijn versterkt moet worden. Daarnaast de ondergrens, de overstromingskans per jaar waarop het dijktraject gedurende de gehele levensduur ten minste berekend moet zijn. Voor dijktraject Arcen betreft dit een signaleringswaarde van 1/300^e per jaar en een ondergrens van 1/100^e per jaar. Na dijkverbetering dient de waterkering gedurende de gehele levensduur in ieder geval veiliger te zijn dan de ondergrenswaarde.

Op basis van de nieuwe normen voor hoogwaterbescherming in de Waterwet zijn veel dijken in het beheergebied van Waterschap Limburg afgekeurd op hoogte en sterkte. In 2016 heeft het Waterschap een dijkverbeteringsprogramma opgestart om diverse dijktrajecten in de Noordelijke Maasvallei te verhogen en te versterken (Figuur 1-1). Deze dijkverbeteringen zijn opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Waterschap Limburg, Rijkswaterstaat, provincie Limburg, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), gemeente Beesel, gemeente Bergen, gemeente Leudal, gemeente Maasgouw, gemeente Peel en Maas, gemeente Roermond en gemeente Venlo hebben samen de Stuurgroep HWBP Noordelijke Maasvallei opgezet. Deze Stuurgroep adviseert de bevoegde bestuursorganen met betrekking tot de te nemen besluiten. De doelstelling van het dijkversterkingsprogramma is primair het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei (dijkversterkingsopgave). De secundaire doelstelling is

het versterken van gebiedskwaliteiten (ruimtelijke kwaliteitsopgave). Deze secundaire doelstellingen kan Waterschap Limburg niet alleen realiseren. Samen met lokale, regionale en nationale partners binnen de Stuurgroep wordt onderzocht hoe de ruimtelijke kwaliteitsopgave vormgegeven kan worden.



Figuur 1-1: Locaties dijkversterkingen Waterschap Limburg in het Hoogwaterbeschermingsprogramma.

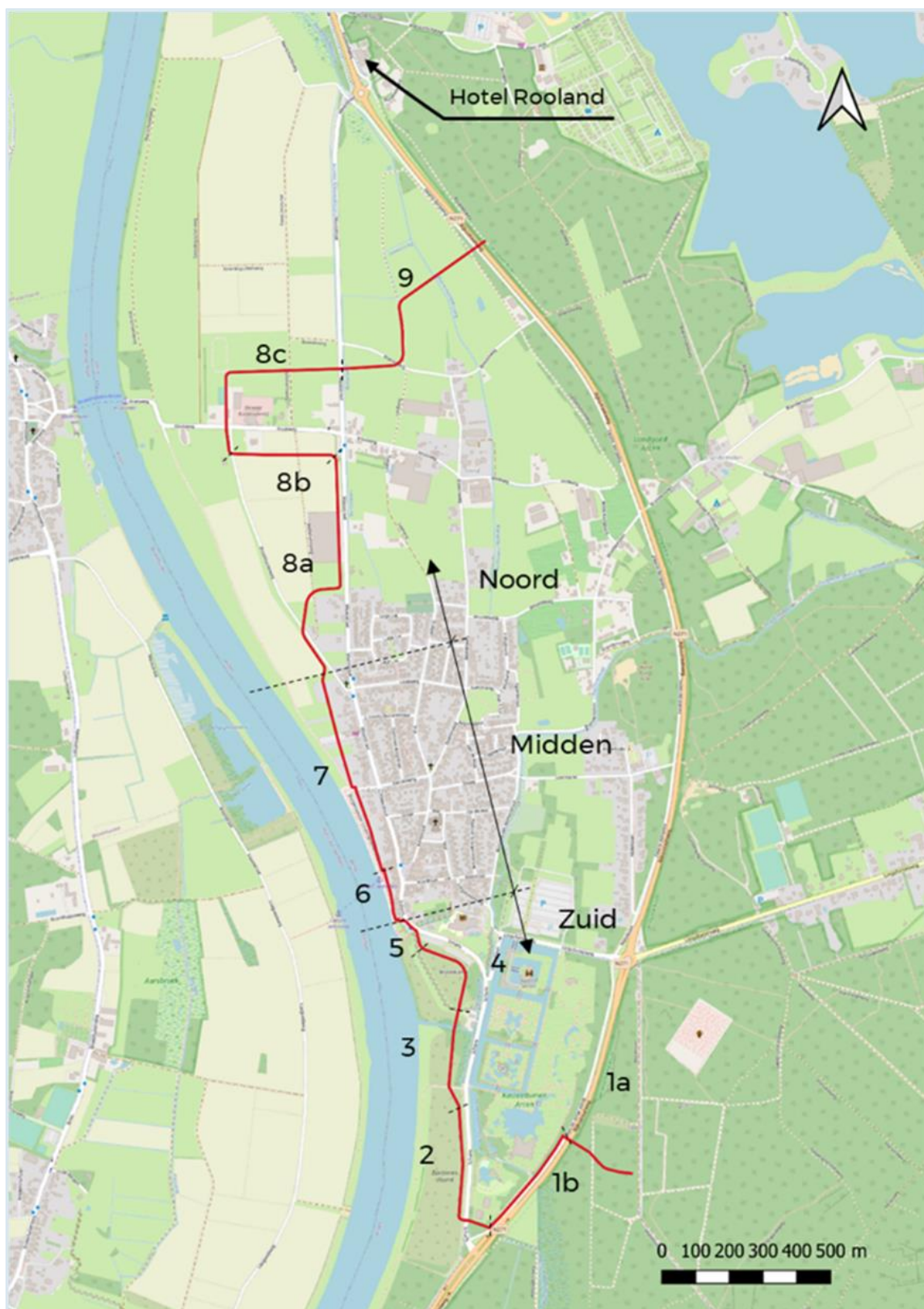
DOELSTELLINGEN VAN HET PROJECT ARCEN

Het project Arcen geeft invulling aan de doelstellingen vanuit verschillende programma's. Allereerst maakt het onderdeel uit van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP Noordelijke Maasvallei), zoals hiervoor beschreven. Het project heeft daarnaast extra opgaven meegekregen: de systeemopgave en de beekherstelopgave.

Met de systeemopgave wordt beoogd om zoveel mogelijk rivierbed te behouden en de stijging van de waterstand te voorkomen. In de verkenningsfase zijn verschillende tracés voor de primaire waterkering onderzocht en vergeleken. Dit heeft geleid tot een bestuurlijk vastgesteld tracé voor de nieuwe primaire waterkering (Figuur 1-2Figuur 1-2). De systeemopgave wordt nader toegelicht in hoofdstuk 2.

Met de derde doelstelling van het project Arcen wordt invulling gegeven aan opgaven uit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). De benedenloop van de Lingsforterbeek wordt opnieuw ingericht om de Wijmarsche watermolen vispasseerbaar te maken. De beekherstelopgave wordt nader toegelicht in hoofdstuk 2.

De hoogwaterbeschermingsopgave wordt ingevuld door de bestaande waterkering geheel te vervangen en met name in het noordelijke deel dichter tegen de bebouwde kom van Arcen te leggen (systeemopgave). In deelgebied Midden wordt de waterkering uitgevoerd als een glazen wand óf als een zelfsluitende kering. In deelgebied Noord en deelgebied Zuid wordt een 'groene' kering van grond aangelegd die aansluit op de hoge gronden aan de rand van het Maasdal. Op een aantal plaatsen worden coupures aangelegd die bij hoogwater worden gesloten. Op maatwerklocaties en langs de kasteeltuin wordt geen groene kering aangelegd maar een verticale constructie (keermuur). In de planuitwerkingsfase is dit tracé nader uitgewerkt en geoptimaliseerd tot een referentieontwerp voor de waterkering dat de basis is voor de juridische procedures en de realisatiefase.



Figuur 1-2: Het nieuwe dijktraject Arcen met dijkvaknummers en de onderverdeling in de deelgebieden Zuid, Midden en Noord.

1.2 HET PLANPROCES

Het HWBP werkt aan de hand van een systematiek die ontleend is aan de werkwijze uit het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Dit betekent dat de volgende fasen doorlopen worden: de voorverkenning, de verkenning, de planuitwerking en de realisatie (*Figuur 1-3*). Het project bevindt zich op het moment van schrijven in de planuitwerkingsfase.



Figuur 1-3: Het planproces samengevat

De voorverkenning is gericht op het bepalen van de opgaven van een dijkversterkings- en/of verleggingsproject. Bij de start van de verkenningsfase zijn mogelijke oplossingsrichtingen bepaald en geselecteerd. De verkenningsfase richt zich op het – samen met betrokken stakeholders – verkennen van de mogelijke oplossingsrichtingen en eindigt met de keuze van een voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is de bestuurlijke voorkeur voor het tracé en het type waterkering. Dit voorkeursalternatief wordt opgenomen in een nota voorkeursalternatief en ter vaststelling aan het Dagelijks Bestuur van het Waterschap Limburg voorgelegd. Op 30 juni 2020 is de *Nota dijkverbetering, systeemmaatregel en beekherstel Voorkeursalternatief DT65 Arcen* vastgesteld.

In de planuitwerkingsfase worden het voorkeursalternatief en eventuele restpunten verder geoptimaliseerd tot een referentieontwerp, dat de basis is voor de juridische procedures en de realisatiefase. Het referentieontwerp wordt vastgelegd in het Projectplan Waterwet, het Besluit Leggerwijziging en het bestemmingsplan.

Het Projectplan Waterwet wordt door het Dagelijks Bestuur namens het Algemeen Bestuur van het waterschap vastgesteld en ter visie gelegd, met gelegenheid om zienswijzen in te dienen. Na verwerking van de zienswijzen in het Projectplan wordt dit door het Dagelijks Bestuur namens het Algemeen Bestuur van het waterschap vastgesteld en ter goedkeuring aan Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg voorgelegd. Na goedkeuring wordt het Projectplan ter inzage gelegd en is er gelegenheid om beroep in te stellen. Parallel aan de voorbereiding van het Projectplan vindt de voorbereiding van de realisatie plaats. Het referentieontwerp wordt op onderdelen, voor de uitvoering, nog nader uitgewerkt. Een nadere uitwerking dient te passen binnen het ruimtebeslag dat wordt vastgelegd op de kaarten en dwarsprofielen bij het Projectplan Water, het Besluit Leggerwijziging. Nadat het Projectplan in werking is getreden of onherroepelijk is, start de uitvoering van de werkzaamheden, conform het goedgekeurde Projectplan Waterwet.

Het verleggen van de waterkering maakt het noodzakelijk om ook het huidige bestemmingsplan te herzien. Het bestemmingsplan wordt namens de gemeenteraad van Venlo door het College van Burgemeester en Wethouders vrijgegeven voor tervisielegging, met gelegenheid om zienswijzen in te dienen. Deze zienswijzen kunnen aanleiding zijn om plannen te herzien. Na verwerking van de zienswijzen in het bestemmingsplan wordt dit het definitieve bestemmingsplan en de nota met antwoorden op zienswijzen door de gemeenteraad van Venlo vastgesteld. Daarna worden de stukken ter inzage gelegd en is er gelegenheid om beroep in te stellen.

1.3 WAAROM EEN MILIEUEFFECTRAPPORTAGE?

Het doel van de milieueffectrapportage (m.e.r.) is om het milieubelang een volwaardige plek te geven in de besluitvorming over plannen en projecten die belangrijke gevolgen voor het milieu kunnen hebben. De m.e.r.-procedure is voorgeschreven in het geval dat er sprake is van activiteiten die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben voor het milieu en de leefomgeving. Deze verplichting komt voort uit de Europese richtlijn voor m.e.r. en de doorvertaling in de nationale wetgeving (Wet milieubeheer). Activiteiten die m.e.r.-plichtig of m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn, zijn opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage^[8]. De dijkversterkingsopgave en de systeemopgave binnen het dijktraject Arcen vallen onder categorie D3.2 van het Besluit milieueffectrapportage: de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire keringen en rivierdijken. Op basis hiervan is er sprake van een m.e.r.-beoordelingsplicht. Waterschap Limburg heeft voor het dijktraject Arcen gekozen om direct een m.e.r.-procedure te doorlopen, vanwege de aard van de ingreep en het voordeel van het inzetten van een objectief instrumentarium voor het meenemen van de karakteristieke gebiedskenmerken in het ontwerpproces en een goed omgevings- en participatieproces^[3]. Het voornemen om een m.e.r.-procedure te doorlopen is uitgebreider toegelicht in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau^[2].

Het project (dijkversterking, -verlegging en de realisatie van de KRW-maatregel Lingsforterbeek) wordt in het besluit Project Waterwet (artikel 5.4 Waterwet) opgenomen. Het Dagelijks Bestuur van Waterschap Limburg stelt het ontwerp- en definitief besluit Projectplan Waterwet vast. Het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg keurt het Projectplan Waterwet goed. Voor dit project wordt een provinciale coördinatie toegepast, waarbij verschillende (ontwerp)besluiten tegelijkertijd ter inzage worden gelegd voor mogelijke zienswijzen (of beroep). De ontwerpbesluiten waarvoor dit geldt zijn:

- Projectplan Waterwet;
- Bestemmingsplan;
- Omgevingsvergunning gebieden Wet natuurbescherming;
- Ontheffing soorten Wet natuurbescherming;
- Omgevingsvergunning kap (APV gemeente Venlo);
- Melding Wet natuurbescherming (kap bos);
- Leggerwijzing keur Waterschap Limburg.

Het versterken en verleggen van de waterkering met daarbij behorende spelregels en de aanleg van de vispassage maakt het noodzakelijk om ook het huidige bestemmingsplan en de beheersverordening te herzien. Door de verlegging vervallen in de nieuwe situatie op veel plekken de aanwezige primaire keringen. Ook dit wordt in het bestemmingsplan geregeld. Daarnaast zijn er ook zogenaamde meekoppelkansen (zie paragraaf 2.4). Al deze onderdelen worden in één integraal herzien bestemmingsplan opgenomen. De gemeenteraad van Venlo, als bevoegd gezag, stelt het bestemmingsplan vast. Op basis van onderzoek naar soorten en gebieden en de berekeningen op de effecten van stikstof is gebleken, dat een Passende Beoordeling op grond van de Wet natuurbescherming nodig is. Het project kan namelijk niet uitsluiten dat er significante negatieve effecten op Natura 2000-gebied optreden. De Passende Beoordeling beschrijft en beoordeelt de effecten van voorgenomen maatregelen op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Deze Passende Beoordeling wordt gebruikt voor het MER en de aanvraag omgevingsvergunning gebieden/soorten vanuit de Wet natuurbescherming, waarop het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg (bevoegd gezag) het besluit neemt. Het college van gedeputeerde staten van Limburg is voor het MER, inclusief de Passende Beoordeling, met het goedkeuren van het projectplan Waterwet het bevoegde gezag.

In de verkenningfase van het project is MER Fase 1^[3] opgesteld, waarin de milieueffecten van verschillende oplossingen voor de dijkversterkingsopgave, systeemopgave en de beekherstelopgave (alternatieven) zijn beschreven. MER Fase 1 is gebruikt voor de afweging van alternatieven en de bestuurlijke vaststelling van het voorkeursalternatief, zoals beschreven in *Nota dijkverbetering, systeemmaatregel en beekherstel Voorkeursalternatief DT65 Arcen*. In MER Fase 2 worden de milieueffecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief beschreven. MER Fase 1 en MER Fase 2 zijn daarmee belangrijke bijlagen bij het projectplan Waterwet en het nieuwe bestemmingsplan.

MER of m.e.r.?

Daar waar wordt gesproken over het rapport, wordt geschreven: het milieueffectrapport (MER). Daar waar wordt gesproken over de procedure, wordt geschreven: de milieueffectrapportage (m.e.r.).

1.4 PARTICIPATIE, INSPRAAK EN ZIENSWIJZEN

Vanaf de start van de verkenningfase in 2018 heeft Waterschap Limburg intensief samengewerkt met de belanghebbenden in het gebied. Dit is gedaan door middel van omgevingswerkgroepen, informatieavonden, inloopmomenten en ontwerpbijschijven, het uitbrengen van nieuwsbulletins en door persoonlijke gesprekken met bewoners, ondernemers en andere belanghebbenden. Verslagen, presentaties en kaartmateriaal van de informatieavonden zijn op de projectwebsite van het waterschap^[9] ter beschikking gesteld. Vragen van belanghebbenden zijn per e-mail of telefonisch beantwoord. De inhoudelijke ontwerp aanpassingen waartoe deze participatiemomenten hebben geleid zijn samengevat in paragraaf 4.2 van dit milieueffectrapport (onder “Publieksconsultatie”). Een compleet en actueel overzicht per jaar van de ontwikkelingen, informatiebijschijven en nieuwsbulletins en de bijbehorende documenten is te vinden op de projectwebsite van waterschap Limburg^[9]. Belangrijke documenten die gedurende de verkenningfase ter inzage zijn gelegd, die naar aanleiding van ontvangen reactie mogelijk zijn aangepast, zijn hieronder opgesomd.

- 2018 Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) MER Projectplan dijktraject Arcen;
- 2018 Nota van Beantwoording NRD MER dijktraject Arcen;
- 2018 Advies over reikwijdte en detailniveau van het MER door van de Commissie m.e.r.;
- 2020: Nota Dijkverbetering, Systeemmaatregel en Beekherstel Voorkeursalternatief (VKA) DT65 Arcen¹;
- 2020: Milieueffectrapport Fase 1 Dijktraject Arcen
- 2020: Nota van Antwoord Arcen zienswijze en adviezen VKA en MER Fase 1.

REAGEREN OP (VOORGENOMEN) BESLUITEN

Het nu uitgewerkte voorkeursalternatief wordt vastgelegd in projectplan Waterwet en het bestemmingsplan. Het ontwerpprojectplan Waterwet wordt door het Dagelijks Bestuur namens het Algemeen Bestuur van het waterschap vastgesteld en vrijgegeven voor ter visielegging met de gelegenheid om zienswijzen in te dienen. De zienswijzen kunnen aanleiding zijn om plannen te herzien. Na verwerking van de zienswijzen in het projectplan wordt het definitieve projectplan en de nota met antwoorden op zienswijzen door het Dagelijks Bestuur namens het Algemeen Bestuur van het Waterschap Limburg vastgesteld en ter goedkeuring aan de Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg voorgelegd. Na goedkeuring wordt het projectplan ter inzage gelegd en is er gelegenheid om beroep in te stellen.

¹ Dit document wordt vaak aangeduid als ‘Nota VKA’

Het ontwerpbestemmingsplan wordt namens de gemeenteraad van Venlo door het College van Burgemeester en Wethouders vrijgegeven voor tervisielegging, met gelegenheid om zienswijzen in te dienen. Deze zienswijzen kunnen aanleiding zijn om de plannen te herzien. Na verwerking van de zienswijzen in het bestemmingsplan wordt het definitieve bestemmingsplan en de nota met antwoorden op zienswijzen door de gemeenteraad van Venlo vastgesteld en ter inzage gelegd en is er gelegenheid om beroep in te stellen. Nadat het projectplan en het bestemmingsplan in werking zijn getreden kan de uitvoering van de werkzaamheden starten.

1.5 LEESWIJZER

Na dit inleidende hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 een beknopte beschrijving van de achtergrond en de opgaven waarvoor dit project gesteld staat en de meest relevante kaders waarbinnen deze gerealiseerd worden. Het plangebied en de referentiesituatie komen aan bod in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 bevat een uitgebreide toelichting op alle relevante gebeurtenissen die zich in voorafgaande fasen hebben voltrokken, waarbij wordt ingegaan op de verkenning en de alternatievenafweging alsook de ontwerpkeuzes en -optimalisaties tijdens de planuitwerking. In dit hoofdstuk is ook een toelichting op het voorlopige ontwerp van maatregelen opgenomen waarvan de effecten in dit rapport worden beschreven. Voor de effectbeoordeling wordt een beoordelingskader gehanteerd dat beschreven is in hoofdstuk 5 en waarbij een onderverdeling in drie hoofdthema's is aangehouden; doelbereik, omgevingseffecten en techniek.

Hoofdstuk 6 gaat in op 'doelbereik' en beschrijft in hoeverre het ontwerp invulling geeft aan de vier projectopgaven;

- Dijkversterkingsopgave,
- Systeemopgave,
- Beekherstelopgave en
- Ruimtelijke kwaliteitsopgave.

Hoofdstuk 8 beschrijft de omgevingseffecten zijn waarbij wordt ingegaan op de volgende thema's:

- Woon- en leefomgeving (wonen, werken en toerisme),
- Water (rivierbeheer, riolering, oppervlaktewater en grondwater),
- Bodem (milieuhygiënische kwaliteit),
- Natuur (soortenbescherming, gebiedsbescherming, bomen en houtopstanden),
- Landschap, cultuurhistorie en archeologie en
- Hinder tijdens uitvoering (trillingen, geluid, luchtkwaliteit, licht, weg- en vaarwegverkeer).

Hoofdstuk 8 behandelt de technische achtergronden die relevant zijn voor de uitvoering en het beheer en onderhoud na oplevering van het project. Hierbij wordt ingegaan op de volgende thema's

- Duurzaamheid (toekomstvastheid, circulariteit en klimaatneutraliteit)
- Uitvoerbaarheid (technische haalbaarheid, kabels en leidingen en niet-gesprongen explosieven)
- Veiligheid (arbeidsveiligheid, constructieve veiligheid, sociale veiligheid)
- Beheer en onderhoud (regulier en functioneren bij hoogwater)
- Planning en kosten (opleverdatum, investeringskosten en levensduurkosten)

Het rapport wordt afgesloten met een overzicht van leemtes in kennis (hoofdstuk 9), conclusies (hoofdstuk 10) en een lijst met aangehaalde documenten (referentielijst). Verder bevat bij dit MER diverse bijlagen waaronder een verklarende woordenlijst, een overzicht van participatie en communicatie en onderliggende documenten zoals het rapport met technische uitgangspunten, het ontwerpbericht, het inrichtingsplan, het esthetisch programma van eisen voor realisatie en diverse achtergrondrapporten die gebruikt zijn voor het beschrijven en beoordelen van effecten.

2 OPGAVEN EN KADER

Hoofdstuk 2 beschrijft de achtergrond en de opgaven waarvoor dit project gesteld staat en waarvoor in het ontwerp oplossingen zijn aangedragen. Tevens is een beknopt beschrijving opgenomen van de relevante juridische en beleidsmatige kaders waarmee rekening gehouden dient te worden.

2.1 ACHTERGROND

Om Nederland te beschermen tegen overstromingen is wettelijk vastgelegd dat primaire waterkeringen periodiek worden getoetst door de waterschappen en Rijkswaterstaat. Waterkeringen die niet aan de norm voldoen worden versterkt. In het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) hebben het Rijk en de waterschappen hier afspraken over gemaakt, met als doel om afgekeurde primaire keringen op orde te brengen. De komende jaren worden er honderden kilometers aan dijken versterkt. Het HWBP wordt jaarlijks geactualiseerd en steeds voor een periode van zes jaar opgesteld, met een doorkijk naar twaalf jaar. Bij het opstellen van het programma wordt gekeken naar urgentie. De meest urgente projecten komen het eerst aan de beurt. Zo kunnen die dijken als eerst verstevigd worden. Het definitieve programmavoorstel wordt opgenomen in het Deltaplan Waterveiligheid van het Deltaprogramma. Het doel van het HWBP is dat in 2050 alle primaire keringen op een sobere, doelmatige en ruimtelijk passende wijze zijn versterkt, zodat deze voldoen aan de wettelijke normen zoals die zijn vastgelegd in de Waterwet. Hiermee wordt de waterveiligheid van Nederland gewaarborgd.

In 2016 heeft Waterschap Limburg een dijkverbeteringsprogramma opgestart om diverse dijktrajecten in de Noordelijke Maasvallei te verhogen en te versterken. Deze dijkverbeteringen zijn opgenomen in het landelijke HWBP. Waterschap Limburg, Rijkswaterstaat, provincie Limburg, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, gemeente Beesel, gemeente Bergen, gemeente Leudal, gemeente Maasgouw, gemeente Peel en Maas, gemeente Roermond en gemeente Venlo hebben samen de Stuurgroep HWBP Noordelijke Maasvallei opgezet. Deze stuurgroep adviseert de bevoegde bestuursorganen met betrekking tot de te nemen besluiten. De dijkversterkings- en verleggingsmaatregel Arcen maakt onderdeel uit van het HWBP Noordelijke Maasvallei. Het HWBP Noordelijke Maasvallei kent een primaire doelstelling (het versterken van de huidige kering) en een secundaire doelstelling (het versterken van de ruimtelijke kwaliteit). Deze doelstellingen zijn van alle betrokken partners binnen de Stuurgroep HWBP Noordelijke Maasvallei. Beide doelstellingen en bijbehorende opgaven worden hieronder toegelicht. Voor het project Arcen komen daar nog twee aanvullende opgaven bij, te weten de systeemopgave (de verleggingsmaatregel) en de beekherstelopgave. Deze aanvullende opgaven zijn ook hieronder beschreven.

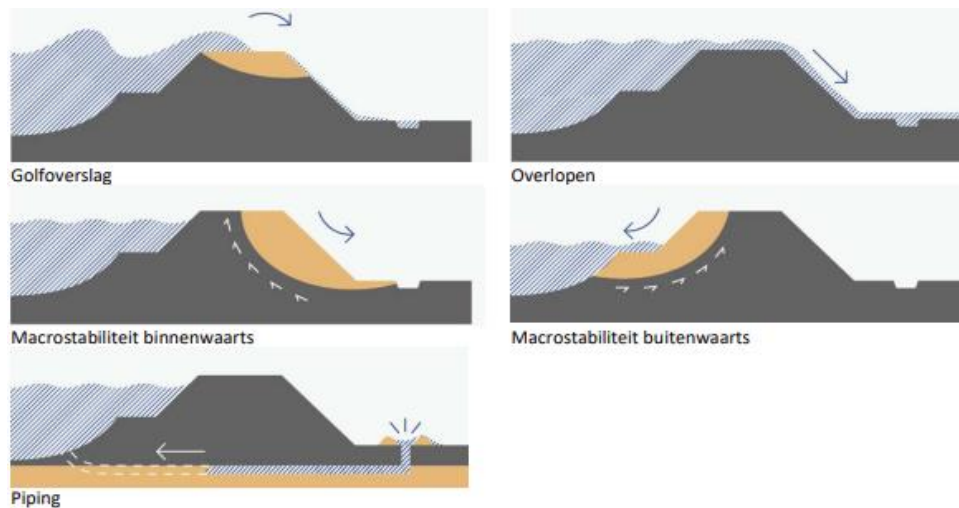
2.2 DIJKVERSTERKINGSGOPGAVE

In 1993 en 1995 vonden er overstromingen plaats in het stroomgebied van de Maas. Om nieuwe overstromingen te voorkomen zijn er in 1996 onder de noodwet keringen aangelegd op verschillende plekken langs de Maas. De veronderstelling was dat dit tijdelijke maatregelen waren, maar de keringen blijken blijvend nodig te zijn. In 2005 hebben de keringen langs de Maas de wettelijke status “primaire (water)keringen” gekregen. In 2010 zijn de keringen in Limburg getoetst en voor een groot deel afgekeurd. De afgekeurde Limburgse keringen zijn ingebracht bij het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Sinds de Waterwet op 1 januari 2017 is gewijzigd zijn er nieuwe wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. In 2050 moeten alle primaire waterkeringen

voldoen aan deze normen. Voor ieder dijktraject bestaan de wettelijke normen uit twee delen, beide uitgewerkt in een overstromingskans per jaar. Ten eerste wordt er een signaleringswaarde gehanteerd: de overstromingskans per jaar die de beheerder het sein geeft dat de waterkering op termijn versterkt moet worden. Daarnaast wordt er een ondergrens vastgesteld: de overstromingskans per jaar waarop het dijktraject gedurende de gehele levensduur ten minste berekend moet zijn. Na een dijkverbetering dient de waterkering gedurende de gehele levensduur in ieder geval veiliger te zijn dan de ondergrenswaarde.

Gelet op de samenhang tussen de dijkversterkingsopgave en het behouden van rivierbed (systeemopgave) is tijdens de verkenning de mogelijkheid voor een systeemmaatregel in het winterbed ten noorden van het dorp onderzocht. Eind november 2019 heeft de minister hierover in het Bestuurlijk Overleg Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (BO MIRT) een besluit genomen en deze in de vastgestelde Nota Voorkeursalternatief opgenomen.

De huidige kering in het dijktraject Arcen is 5.103 meter lang en is afgekeurd op de vereiste hoogte over het gehele traject, kwel en piping (zie Figuur 2-1 en tekstkader). Faalmechanismen zijn manieren waarop een kering kan bezwijken. Wanneer het waterschap voor een dijk(traject) uitrekent dat een kering bij de berekende waterstand kan bezwijken, voldoet de dijk niet langer aan de waterveiligheidsnorm en moet deze worden versterkt.



Figuur 2-1 Faalmechanismen (ENW, 2016)

Golfoverslag: Bij golfoverslag slaan de golven over een dijk heen waardoor het water in binnendijks gebied terechtkomt. Te veel overslag is onwenselijk omdat er schade aan het binnentalud van een dijk kan optreden of er door een teveel aan overslag waterschade in binnendijks gebied kan optreden.

Overlopen Wanneer de stand van het water hoger is dan de kruin van de dijk is, kan de dijk “overlopen”. Er is dan sprake van een continue waterstroom over de dijk heen. Overlopen kan leiden tot erosie van de dijk.

Macrostabiliteit binnenwaarts Bij het faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts kan de dijk aan de binnendijkse zijde afschuiven.

Macrostabiliteit buitenwaarts Bij het faalmechanisme macrostabiliteit buitenwaarts kan de dijk aan de rivierzijde afschuiven.

Piping Is er hoogwater tegen de dijk staat, kan er water onder de dijk naar het achterland stromen. Dit (kwel)water dat onder de dijk doorstroomt, kan grond meenemen. Hierdoor ontstaat een ‘tunnel’ of ‘pipe’ die de dijk uitholt. In de volksmond worden dit ‘wellen’ genoemd. Dit kan leiden tot inzakken van de dijk.

Bij het ontwerpen van de nieuwe waterkering wordt gebruik gemaakt van de door de minister van IenW beschikbaar gestelde technische leidraden voor ontwerp, beheer en onderhoud van primaire keringen. Deze uitgangspunten zijn op 10 juli 2019 door het Algemeen Bestuur van het Waterschap Limburg vastgelegd in de *Nadere uitwerking beleidsuitgangspunten dijkversterkingsprojecten*^[13]. Een aantal van deze ontwerpuitgangspunten bepaalt in belangrijke mate de afmetingen van een dijk. Sommige uitgangspunten staan vast, zoals dat de dijk moet voldoen aan de wettelijk vastgestelde veiligheidsnorm. Er is een aantal ontwerpuitgangspunten die voor alle dijktrajecten in het HWBP-programma hetzelfde zijn of op nationaal niveau worden vastgesteld. Bij andere uitgangspunten is het, mits goed onderbouwd, mogelijk andere keuzes te maken dan de landelijk gebruikelijke uitgangspunten, en die afhangen van de lokale omstandigheden. Voorbeelden hiervan zijn het profiel en de faalkansbegroting. De gehanteerde uitgangspunten inclusief de faalkansbegroting voor Arcen zijn beschreven in de 'Technische Uitgangspunten Notitie' (ook wel afgekort tot TUN; zie bijlage C).

Voor deze kering is een signaleringswaarde van $1/300^e$ per jaar van kracht, met een bijbehorende ondergrens van $1/100^e$ per jaar. Bij het ontwerpen van de kering wordt rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen, zoals klimaatverandering en bodemdaling, zodat de kering ook in de toekomst voldoende bescherming biedt. Voor oplossingen met grond (zoals een dijklichaam) wordt in principe ontworpen op de omstandigheden die over 50 jaar kunnen optreden (zichtjaar 2075). Voor 'harde' waterkerende constructies (zoals een keermuur) wordt ontworpen op de omstandigheden die kunnen optreden gedurende de gehele levensduur van deze constructie. Hiervoor wordt een periode van 100 jaar aangehouden (zichtjaar 2125). De hoogteopgave langs het dijktraject varieert van 17,4 m tot 18,1 m +NAP. De hoogteopgave is zodanig dat de kering op alle faalmechanismen opnieuw wordt ontworpen.

2.3 SYSTEEMOPGAVE

Naast de versterkingsopgave heeft Waterschap Limburg een extra opgave meegekregen vanuit het Deltaprogramma Maas: de systeemopgave. Versterking van de bestaande dijktrajecten betekent namelijk dat ruimte van de rivier verloren gaat: een aanzienlijk deel van het rivierbed komt dan achter de nieuwe primaire kering te liggen. In de huidige situatie zijn de gronden binnendijks namelijk aangewezen als bergend regime voor de Maas. Om zoveel mogelijk rivierbed te behouden en de stijging van de waterstand te compenseren, zijn zogeheten 'systeemmaatregelen' nodig. Hierbij kan gedacht worden aan een dijkteruglegging en retentiemaatregel die de afvoer- en bergingscapaciteit van het riviersysteem vergroten en daarmee hoogwaterstanden verlagen en piping voorkomen.

Voor het dijktraject Arcen is de mogelijkheid voor een systeemmaatregel in het winterbed ten noorden van het dorp onderzocht. Eind november 2019 heeft de minister hierover in het Bestuurlijk Overleg Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (BO MIRT) een besluit genomen en deze in de vastgestelde Nota Voorkeursalternatief opgenomen. Op 24 september 2021 is de bestuursovereenkomst voor het project Arcen, waaronder de systeemmaatregel, door de minister, provincie Limburg, gemeente Venlo en Waterschap Limburg getekend. In deze overeenkomst zijn o.a. afspraken over de bijdragen en scope van het project beschreven. De systeemopgave wordt gerealiseerd in het noordelijke deeltraject tussen de dorpskern van Arcen en het brouwerijcluster. De dijk zal deels landinwaarts verlegd worden om zoveel mogelijk ruimte voor de rivier te behouden. Hiermee worden tevens keringen die niet optimaal in het rivierbed zijn gelegen alsnog op een betere locatie neergelegd. In de planuitwerkingsfase is bovendien onderzocht of de kering aan de Maaszijde om het brouwerijcluster nog compacter kan worden aangelegd. Met een dergelijke verlegging blijft 16 – 21 ha rivierbed behouden op het stromend regime.

2.4 BEEKHERSTELOPGAVE

De beekherstelopgave komt voort uit de doelstellingen van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW is een richtlijn die moet leiden tot verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van oppervlaktewateren. Het doel van de KRW is dat uiterlijk in 2027 al het water in de EU-lidstaten schoon en gezond is. Binnen het project Arcen geldt alleen een herstelopgave voor de Lingsforterbeek. De benedenloop van de Lingsforterbeek voldoet namelijk niet aan de functie 'natuurbeek' zoals vastgelegd in Provinciaal Waterprogramma 2022-2027 en niet aan de criteria die gelden vanuit de KRW. De natte ecologische verbinding tussen de Maas en het achterland functioneert niet door barrières voor vismigratie bij de beekmonding en de Wijmarsche watermolen. De opgave is om de Wijmarsche Watermolen vispasseerbaar te maken, waarbij brasem en barbeel de doelsoorten zijn. Eerder is overwogen om de beekmonding opnieuw in te richten door breuksteen en puinbestorting uit de monding van de beek te verwijderen. Tijdens de planuitwerking is deze maatregel komen te vervallen om de huidige hoge aquatisch-ecologische waarden met begroeide oevers te kunnen behouden.

2.5 RUIMTELIJKE KWALITEITSOPGAVE

Vanuit het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma geldt voor alle waterveiligheidsprojecten dat ruimtelijke kwaliteit en landschappelijke inpassing nadrukkelijk aandacht verdienen bij de voorbereiding en uitvoering van dijkversterkingsmaatregelen. Landschappelijke inpassing behoort tot de scope van ieder HWBP-project en betreft locatie-specifieke maatregelen of voorzieningen die nodig zijn om de nadelige gevolgen van een plan of besluit te voorkomen, te beperken of te compenseren. Het kan maatschappelijk wenselijk zijn om bij het uitvoeren van een maatregel niet alleen te voldoen aan de veiligheidsdoelstelling, maar ook neven doelstellingen te verwezenlijken zoals bovenwettelijke maatregelen om de ruimtelijke kwaliteit te vergroten.

Voor Arcen geldt naast de eerder genoemde dijkversterkings-, systeem- en beekherstelopgave een secundaire opgave om de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren, door enerzijds te sturen op het handhaven en versterken van de ruimtelijke samenhang en de cultuurhistorische identiteit van het gebied en anderzijds het verbeteren van de kwaliteit van de openbare ruimte. De technische versterkingsopgave van de dijktrajecten in de Maasvallei resulteert in forse ruimtelijke ingrepen in het landschap. De totstandkoming van meerwaarde voor ruimtelijke kwaliteit vergde een inspanning en eensgezindheid van alle betrokken partijen, gezien de opgave van het HWBP-programma Noordelijke Maasvallei. Om dit te borgen zijn er in de verkenning leidende principes voor ruimtelijke kwaliteit opgesteld. Deze dienen in het ontwerp van de opgaven geborgd te zijn. De vijf leidende principes voor ruimtelijke kwaliteit, zoals vastgelegd in het document "Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei – Visie & leidende principes"^[10], zijn gedefinieerd als:

1. Landschap leidend;
2. Vanzelfsprekende dijken;
3. Contact met de Maas;
4. Welkom op de dijk; en
5. Fundament en katalysator voor ontwikkeling.

De ruimtelijke kwaliteit van maatregelen is gewaarborgd met het Inrichtingsplan en het Esthetisch Programma van Eisen dat de basis dient voor verdere ontwerpuitwerking in de realisatiefase.

MEEKOPPELKANSSEN

In aanvulling op het versterken van de lokale gebiedskwaliteiten wordt door Waterschap Limburg, in samenwerking met provincie Limburg en gemeente Venlo, gezocht naar ontwikkelkansen om gelijktijdig met de uitvoering van het dijkversterkingsproject andere projecten te realiseren die een meerwaarde bieden voor de lokale ruimtelijke kwaliteit of functionaliteit. De koppeling van initiatieven van derden aan de versterkingsopgave of systeemmaatregel draagt bij aan het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit van het gebied, creëert meer draagvlak en vermindert hinder voor de omgeving omdat projecten tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden. Deze mogelijke combinaties van projecten worden meekoppelkansen genoemd. Het kunnen uitvoeren van deze meekoppelkansen is afhankelijk van de financiële bijdrage van de verschillende samenwerkingspartners. In de planuitwerkingsfase zijn onderstaande meekoppelkansen beschouwd:

- Het aanleggen van een dubbelzijdig fietspad vanaf de zuidelijke molenvijver direct aan de nieuwe dijk gelegen bij de Schans tot de provinciale weg;
- Het verplaatsen van de bebouwde komgrens bij de Schans gecombineerd met een 30km-plateau en fietsoversteekplaats;
- Het uitbreiden van parkeerterrein bij het Schanstorenplein met 7 parkeerplaatsen als alternatief voor het huidige langsparkeren op de Schans bij de Wijmarsche Watermolen;
- Het herinrichten van het Schanstorenplein, inclusief terugbrengen van oude gracht en suggestie van een brug in combinatie met de nieuwe te plaatsen kering met diverse wandelroutes;
- Het herinrichten en verbeteren van de Burgemeester Linderspromenade, inclusief de nieuwe kering (landschappelijk en cultuurhistorisch passend); en
- Het op verschillende plekken beter beleefbaar maken van de landschappelijk cultuurhistorische waarde van het gebied gecombineerd met de dijkversterking of -verlegging.
- Het herinrichten en verbeteren van de passantenhaven bij het Schanstorenplein. Door onzekerheid over financiële dekking voor deze ingreep is besloten dat deze niet wordt meegenomen als meekoppelkans, maar als restopgave en raakvlakproject blijft bestaan (zie ook paragraaf 3.2).

2.6 JURIDISCH KADER

De ontwikkelingen dienen te voldoen aan de geldende wet- en regelgeving. De voor dit project belangrijkste en meest relevante wet- en regelgeving is hieronder per thema toegelicht. Voor een toelichting op andere wet- en regelgeving zoals voor bodem, landschap, cultuurhistorie en archeologie wordt verwezen naar de effectnota's in bijlagen J t/m O van dit MER.

ALGEMEEN

- De Wet ruimtelijke ordening (Wro), regelt hoe ruimtelijke plannen tot stand komen en op welke wijze deze kunnen worden gewijzigd.
- De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) regelt de omgevingsvergunning en is daarmee de basis voor de vergunningen die spelen in de fysieke leefomgeving. Een omgevingsvergunning kan verschillende activiteiten bevatten. In dit geval is deze vergunning nodig voor de activiteiten bouwen, werken en werkzaamheden binnen dubbel-bestemmingen, handelingen in afwijking van het bestemmingsplan en het kappen van bomen.
- Het Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (Barro) voorziet in de juridische borging van het nationaal ruimtelijk beleid. Het Barro bevat nationale regels die de beleidsruimte van andere overheden ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen inperken, daar waar nationale belangen dat noodzakelijk maken. Het is dus onder andere van invloed op de spelregels ten aanzien van het vaststellen van bestemmingsplannen.

- Het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) is een nadere uitwerking van de wet ruimtelijke ordening (Wro) en bevat onder meer bepalingen over bestemmingsplannen, tegemoetkoming in schade en grondexploitatie.
- Milieueffectrapportage is wettelijk verankerd in de Wet Milieubeheer (Wm). Daarnaast is het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) belangrijk bij het bepalen of een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen. De wettelijke verankering van m.e.r. in de Wm en het Besluit m.e.r. vormt de 'vertaling' van twee Europese richtlijnen naar de Nederlandse situatie.

WATER

- De Waterwet (Wtw), regelt in hoofdzaak het beheer van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. De beheerder moet een Projectplan Waterwet vaststellen, als het waterstaatswerk wordt gewijzigd. Het projectplan beschrijft het werk en de wijze waarop het zal worden uitgevoerd, inclusief de nadelige effecten. Daarnaast stelt de wet regels voor het omgaan met waterbodembodem. Voor de waterkering bij Arcen is Waterschap Limburg de beheerder.
- Waterschappen hebben op basis van de Waterschapswet een verordenende bevoegdheid. De waterbeheerverordening van waterschappen wordt ook wel de Keur genoemd. De keur en de legger vormen samen de wettelijke basis voor alles wat het waterschap doet. In de keur staan algemene regels om de dijken te beschermen. In de legger wordt toegelicht op welke plek een bepaalde regel geldt.

NATUUR

- In de Wet natuurbescherming (Wnb) is de soortenbescherming in Nederland geregeld. Hierbij onderscheiden we drie verschillende beschermingsregimes waaraan verschillende verbodsbepalingen zijn gekoppeld: Vogel-richtlijnsoorten, Habitatrichtlijnsoorten en anders soorten. In de Wnb zijn ook regels voor gebiedsbescherming opgenomen met voorschriften voor de beoordeling van effecten van plannen, projecten en andere handelingen op Natura 2000-gebieden. Voor het realiseren van projecten of het verrichten van andere handelingen – ongeacht of zij plaatsvinden binnen of buiten de begrenzing van Natura 2000-gebied – is een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming nodig, wanneer zij de kwaliteit van de natuurlijke (stikstofgevoelige) habitattypen of de habitattypen van soorten kunnen verslechteren of een verstorend effect kunnen hebben op soorten waarvoor het gebied is aangewezen.
- Het Natuurnetwerk Nederland (voorheen Ecologische Hoofdstructuur, EHS) dat globaal is aangewezen in het Structuurschema Groene Ruimte, is op provinciaal niveau uitgewerkt en exact begrensd.

2.7 BELEIDSKADER

De ontwikkelingen dienen te passen binnen het geldende beleid van de betrokken overheden. De voor dit project belangrijkste en meest relevante beleidsstukken zijn hieronder per thema toegelicht. Voor een toelichting op andere beleidsstukken zoals woon- en leefomgeving, bodem, landschap, cultuurhistorie en archeologie wordt verwezen naar de effectnota's in bijlagen van dit MER.

HOOGWATERVEILIGHEID

- Het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is een alliantie van de 21 waterschappen en Rijkswaterstaat. Om overstromingen in Nederland te voorkomen, wordt vóór 2050 in heel Nederland 1.500 kilometer aan dijken versterkt. De programmering van het dijktraject Arcen valt onder het HWBP.
- Binnen het Deltaprogramma Maas werken overheden en andere partijen aan een toekomstbestendige Maas. Hierbij staan ze voor opgaven als hoogwaterveiligheid en zoetwaterbeschikbaarheid, maar ook ecologische waterkwaliteit en natuur, bevaarbaarheid en ambities van gebieden.
- Als beheerder van de rijkswateren en rijkswaagen is Rijkswaterstaat dagelijks bezig met onder meer het beheer en onderhoud van waterkeringen, sluizen, stuwen en bruggen. Hoe Rijkswaterstaat dat doet, staat in het Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren (Bprw). In het plan staat wat Rijkswaterstaat doet om:

- De Beleidslijn grote rivieren^[19] stelt kaders voor het beoordelen van de toelaatbaarheid – vanuit rivierkundig én ruimtelijk oogpunt – van nieuwe activiteiten in het rivierbed van de grote rivieren. De beoogde ingrepen moet uitgevoerd worden in overeenstemming met deze beleidslijn.

WATERKWALITEIT

- De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die moet leiden tot verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van oppervlaktewateren. Het doel van de KRW is dat uiterlijk in 2027 al het water in de EU-lidstaten schoon en gezond is.
- De Provinciale Omgevingsverordening Limburg (vastgesteld in december 2021) waarin onder andere de kernkwaliteiten van de “groenblauwe mantel” zijn vastgelegd. Gemeenten hebben een motiveringsplicht om in de toelichting op nieuwe omgevingsplannen of omgevingsplanactiviteiten in de groenblauwe mantel en in het beschermingsgebied Nationaal Landschap Zuid-Limburg aan te geven hoe met de bescherming en versterking van de kernkwaliteiten in de betreffende gebieden wordt omgegaan.

NATUUR

- De provincie Limburg heeft in de Omgevingsverordening Limburg 2014 natuurbescherming vastgesteld. Voor verschillende nationaal beschermde diersoorten verleent Provinciale Staten vrijstelling van het verbod aangewezen soorten te vangen en hun vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen opzettelijk te beschadigen of te vernielen ten behoeve van ruimtelijke ontwikkeling en bestendig beheer of onderhoud. Deze vrijstellingen gelden alleen wanneer er geen andere bevredigende oplossing bestaat.
- Het ruimtelijk beleid voor het Nationaal Natuurnetwerk (NNN) is erop gericht de wezenlijke kenmerken van de gebieden te ontwikkelen, herstellen en behouden. Derhalve is voor het NNN het ‘nee, tenzij’-regime ingevoerd. Volgens dit regime dient allereerst vastgesteld te worden of de geplande ingreep significant negatieve effecten heeft op de in het NNN-gebied aanwezige wezenlijke kenmerken en waarden. Wanneer dit zo is, geldt in principe dat de ingreep geen doorgang kan vinden. Uitzondering geldt alleen voor ingrepen waarbij sprake is van groot openbaar belang en waarbij geen alternatieven voor de plannen beschikbaar zijn.

RUIMTELIJKE KWALITEIT

- De Handreiking landschappelijke inpassing en ruimtelijke kwaliteit in waterveiligheidsopgaven handvatten voor de projectopgaven van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma met betrekking tot landschappelijke inpassing en ruimtelijke kwaliteit.
- In het document Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei – Visie & leidende principes^[10] is door het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei vastgelegd welke leidende principes gelden voor alle dijkversterkingen, dijkintroductions en systeemmaatregelen die onder dat programma vallen. Het doel is om een gedeeld beeld te presenteren over ruimtelijke kwaliteit, om zo richting te geven aan verdere opgaven.

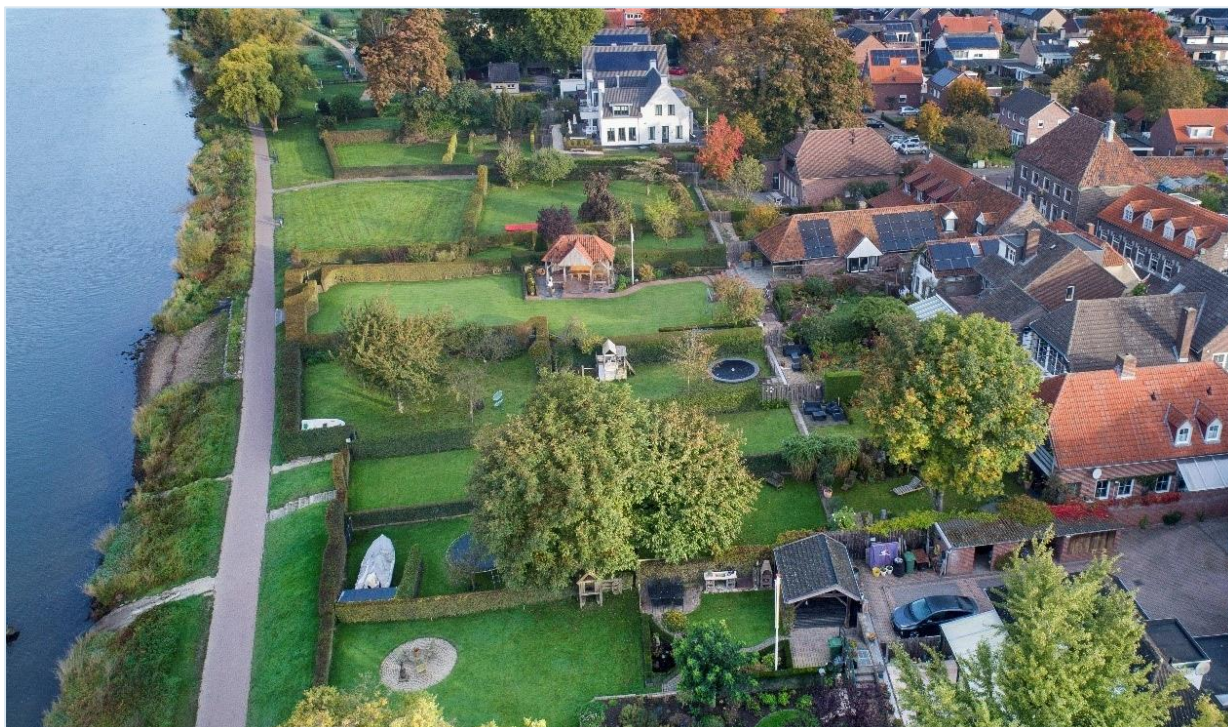
3 HET PLANGEBIED

In dit hoofdstuk is het plangebied Arcen beschreven. We doen dit in twee stappen: een beschrijving van de huidige situatie en een beschrijving van de referentiesituatie. De referentiesituatie betreft de huidige situatie aangevuld met autonome ontwikkelingen zoals bijvoorbeeld klimaatverandering. Voor dit milieueffectrapport vormt de referentiesituatie de basis waaraan de effecten van het ontwerp getoetst zijn.

3.1 HUIDIGE SITUATIE

WONEN EN WERKEN

Arcen is een voormalige vestingplaats, gelegen in de luwte tussen de Maas en de Duitse grens. Het heeft circa 2.700 inwoners en hoort sinds 2010 bij de gemeente Venlo. Binnen het plangebied vormt de oude dorpskern van Arcen de belangrijkste woonkern, die over een lengte van ongeveer 700 m rechtstreeks aan de Maas grenst. Dit waterfront bestaat uit het Schanstorenplein, de Burgemeester Linderspromenade met de naastgelegen tuinen en terrassen van bewoners en bedrijven aan de Maasstraat en Raadhuisplein. Arcen is na Valkenburg de tweede toeristische trekpleister en ontvangt jaarlijks 800.000 toeristen voor eendaags of meerdaags bezoek of verblijf. Het gebied is rijk aan erfgoed met onder meer de historische dorpskern, kasteeltuinen, Wijmarsche watermolen, Schanstoren en een brouwerij. In het projectgebied liggen diverse doorgaande fiets- en wandelroutes die aansluiten op twee veerdiensten (voet- en fietsveer Arcen-Lottum en de autoveer Arcen-Broekhuizen) en de natuurgebieden ten zuiden en oosten van Arcen. Ten noorden van de dorpskern en om het brouwerijcluster ligt een landbouwgebied met grasland, akkerbouwpercelen, een kassencomplex en paardenhouderijen.

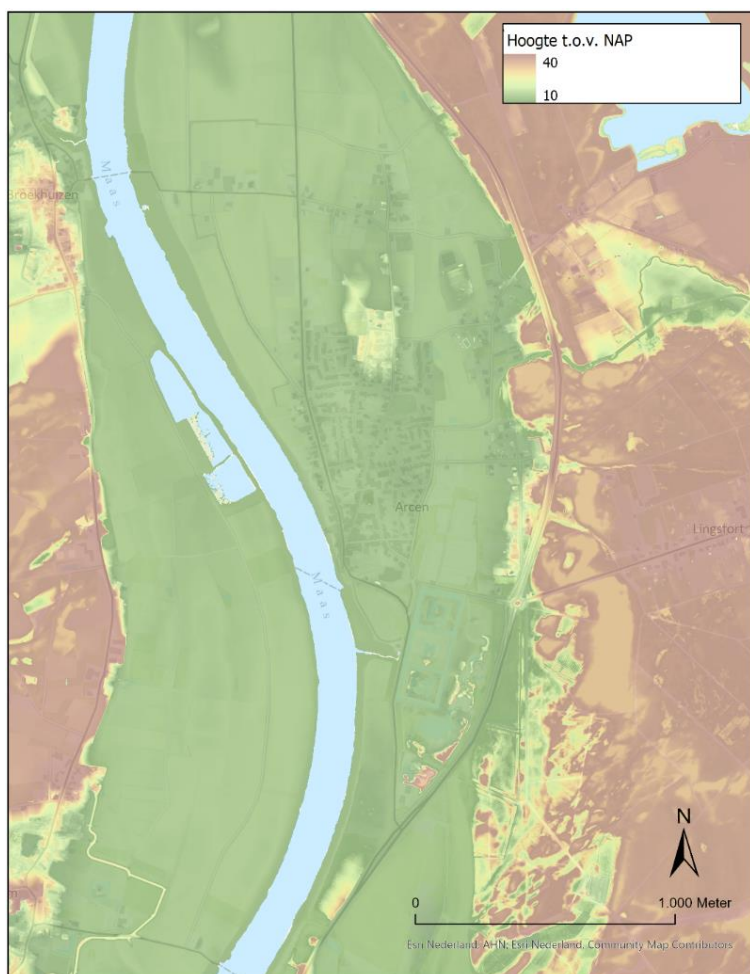


Figuur 3-1: Woningen en tuinen langs Maas in Arcen.

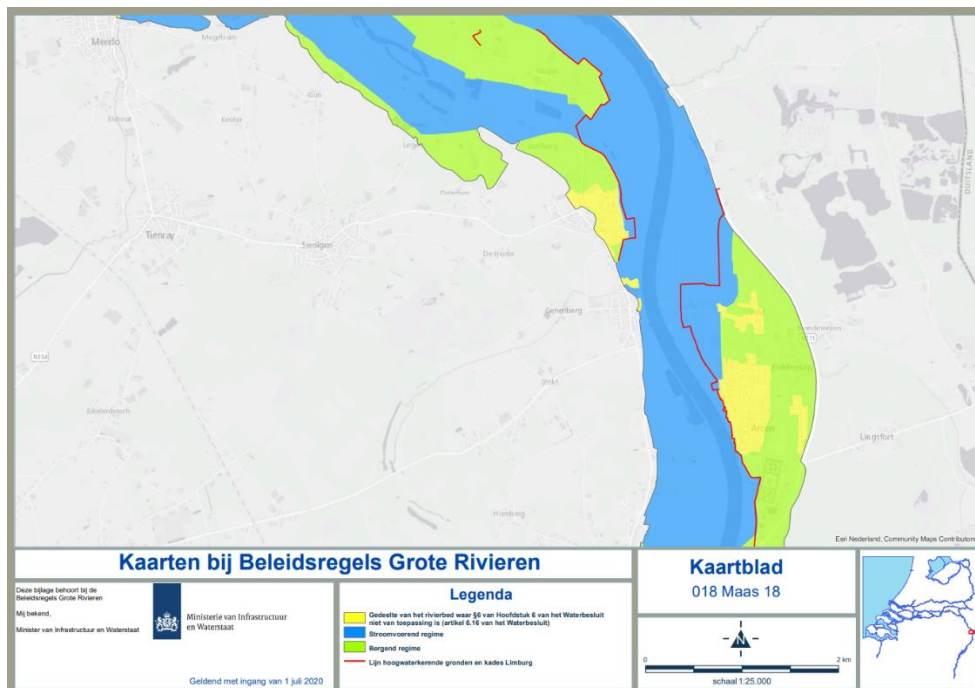
DE MAAS

De relatief smalle Maasvallei ter plaatse van Arcen heeft veel hoogteverschillen, gerelateerd aan de geschiedenis van de Maas (zie *Figuur 3-2* *Figuur 3-2*). De rivier heeft zich in fasen in het landschap ingesneden waarbij karakteristieke Maasterrassen zijn ontstaan. Door het opwaaien van het rivierzand in de laatste ijstijd zijn langs de Maas de Maasduinen afgezet. In de Maasvallei zijn ook de laagten herkenbaar die door de oude Maasarmen zijn ingesleten. Zowel aan de oost- als westzijde van Arcen is een laagte van voormalige Maasarmen zichtbaar, met de dorpskern Arcen en het brouwerijcluster op een natuurlijke hoogte.

De Maas behoort ter hoogte van het projectgebied tot het stuwpand Sambeek, welke bij de stuw van Sambeek een streefpeil heeft van 1110 cm +NAP^[15]. De kenmerkende laagwaterafvoeren voor dit stuwpand zijn <1105 cm +NAP en voor de hoogwaterstanden is dit >1430 cm +NAP. Bij hoogwater kan het dorp overstroomd. Dit is terug te zien in diverse hoogwatermarkeringen in het dorp en op de hoogtekaart van dit gebied, waarbij het grootste gedeelte van de kern in het lagere (blauwe) gebied ligt. Sinds de aanleg van de noedkades in 1996 wordt het dorp beschermd tot een bepaald afvoerniveau. Daarboven beginnen deze te overstroomd en kan de Maas de gehele breedte van het rivierbed benutten. In de kaarten behorende bij de Beleidslijn grote rivieren (BGR) zijn gebieden met een stroomvoerend en bergend regime vastgelegd aangegeven (zie *Figuur 3-3* *Figuur 3-3*). De Maas heeft verschillende functies; zo geldt de Maas als hoofdvaarweg voor de beroeps- en recreatievaart. Het gedeelte van de Maasroute bij Arcen is geschikt voor klasse Vb-schepen. Tenslotte heeft het zomer- en winterbed van Maas een natuurfunctie.



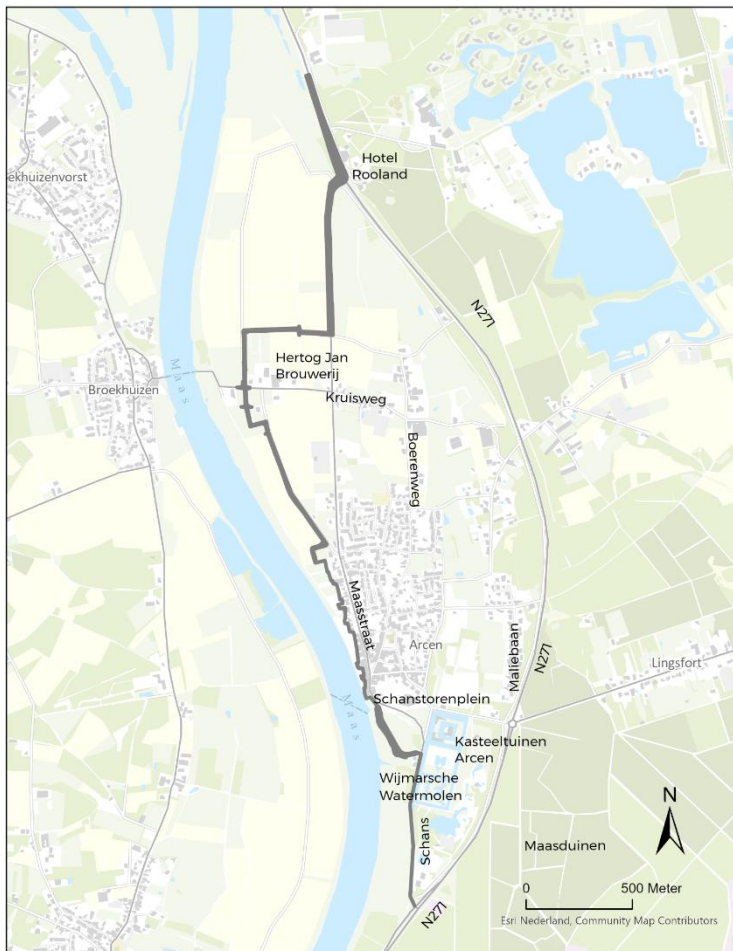
Figuur 3-2: Hoogteverschillen in de omgeving van Arcen.



Figuur 3-3
Stroomvoerend (blauw),
bergend regime (groen) en
uitzonderingsgebieden (geel)
conform Beleidslijn grote
rivieren (BGR).

DE WATERKERING

De huidige waterkering bij Arcen is in 1996 aangelegd binnen het programma Deltaplan Grote Rivieren. Na de hoogwaters van 1993 en 1995 is op perceelniveau maatwerk geleverd bij het inpassen van de kering. Een deel (700 meter) van de kering loopt door de achtertuinten van bewoners. Daarnaast bestaat de kering in het dorp op een aantal plekken uit bebouwing en is de kering onderdeel van een woning, het appartementencomplex La Tour Meuse en een horecagelegenheid. In totaal beslaat de lengte van het traject 5.103 meter, bestaande uit gronddijken (2.882 m), keermuren (632 m), tijdelijke keringen (1.290 m) en demontabele keringen (299 m). De demontabele kering loopt door een deel van de achtertuinten van de bewoners langs de Maas en door Brasserie Alt Arce. De tijdelijke kering bestaat uit het plaatsen van zandzakken (zogenaamde "big-bags") op twee locaties in Arcen tijdens extreme hoogwaterstanden. Deze locaties bevinden zich op het plein rond de Schanstoren en ter plaatse van de Schans tussen de Wijmarsche watermolen en de provinciale weg N271. De huidige overschrijdingskans is 1/50e per jaar. Na toetsing van 4.325 m is de kering afgekeurd op de vereiste hoogte over het gehele traject, kwel en piping. Gemiddeld liggen de huidige waterkeringen circa 1 tot 1,6 m te laag.



Figuur 3-4
Het huidige tracé van de waterkering bij Arcen
(donkergrijs).

REGIONALE WATERLOPEN

In het plangebied liggen vijf regionale waterlopen: in het zuiden de Lingsforterbeek en de Lommerbroeklossing, en in het noorden de Boerenhuizenlossing, de Laaklossing en de Rode Beek (Figuur 3-5Figuur 3-5).

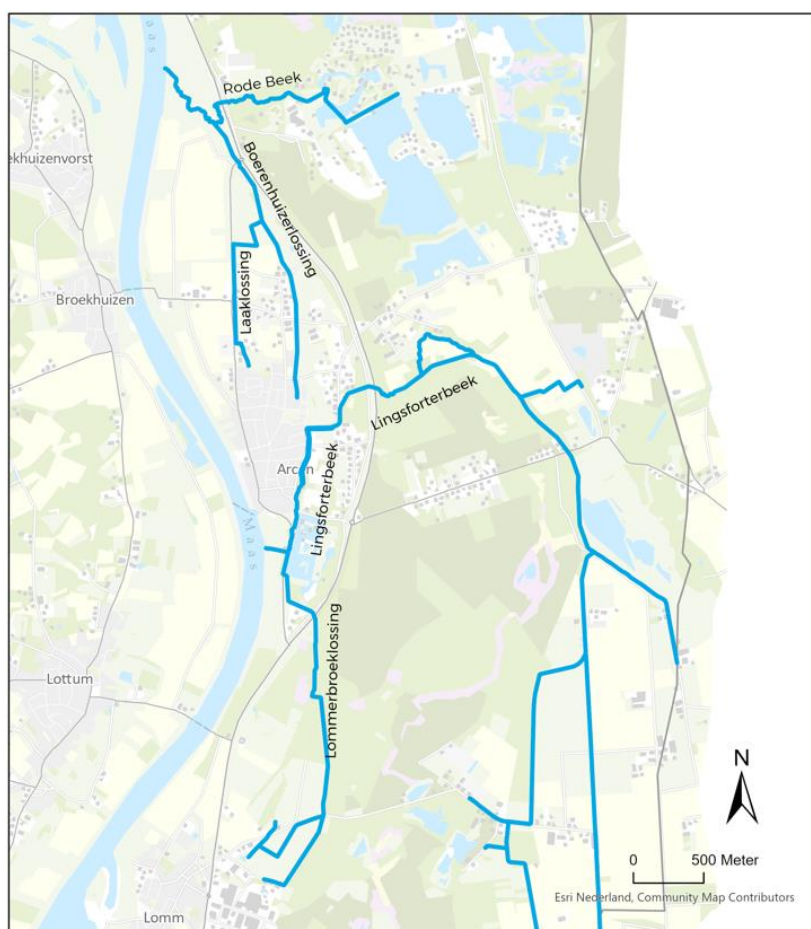
Het bovenstroomse deel van de Lingsforterbeek op het hoogterras is in 2013 heringericht. De beek stroomt vervolgens het Maasdal in en loopt langs de bebouwde kom van Arcen. Ze is hier door een oude Maasmeander naar de Wijmarsche watermolen geleid. De stroomsnelheid in de benedenloop is relatief hoog. De beek passeert de huidige waterkering via een duiker met gemaal om vervolgens via de watermolen uit te monden in de Maas. De beek is waarschijnlijk eeuwen geleden verlegd een aangepast om de grachten van kasteel Arcen en de watermolen te voorzien van water. De Wijmarsche watermolen kan nog steeds worden aangedreven door de Lingsforterbeek. Deze functie als watertoevoer voor de watermolen bij het kasteel van Arcen bestaat al eeuwen en is van grote cultuurhistorische waarde. De Lingsforterbeek is oorspronkelijk in het Provinciaal Waterplan 2016-2021 aangemerkt als natuurbeek.

De Lommerbroeklossing wordt gevoed door het laaggelegen natuurgebied het Lommerbroek in het Natura 2000-gebied Maasduinen. De beek kruist de provinciale weg N271, de kasteeltuinen en de Schans en mondt via een voormalige molenvijver uit in het benedenstroomse deel van de Lingsforterbeek. Zowel de Lingsforterbeek als de Lommerbroeklossing lozen in geval van hoogwater op de Maas via een pomp op de Maas.

De Boerenhuizenlossing ontspringt aan de rand van het Maasdal ten oosten van Arcen en stroomt door de oude Maas-arm richting de rotonde bij hotel Roeland om daarna via winterbed uit te monden in de Maas. Het beekdal bevindt zich in een van nature ondiepe kwelgeul waar zijwaarts afstromend helder grondwater (kwelwater) aan het oppervlak komt. In geval van hoogwater wordt het beekwater via een tijdelijke pompinstallatie bij de rotonde geloosd.

De Laaklossing is een gegraven watergang die vanaf dorpskern in noordelijke richting uitkomt in landbouwgebied en hier uitmondt in de Boerenhuizenlossing. Ter hoogte van de Maasstraat en Kruisweg loopt de Laaklossing door een lange duiker en is niet als waterloop herkenbaar in het landschap.

De Rode Beek is een kleine terrasbeek die ontspringt op het Maasterras ten noorden van Arcen nabij het voormalige heidegebied Klein Ven, nu bekend als recreatiegebied Klein Vink. De Rode Beek kruist de N271 en mondt evenals de Boerenhuizenlossing uit in het winterbed van de Maas. In 2010 is het mondingsgebied heringericht als een doorstroommoeras.



*Figuur 3-5:
Regionale waterlopen in de omgeving van
Arcen*

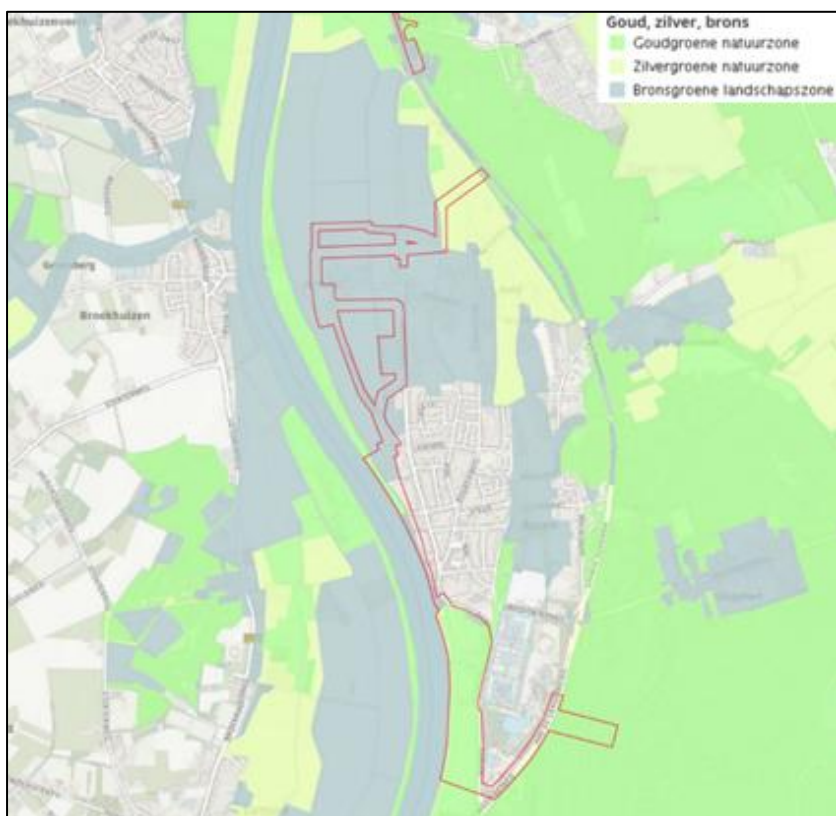
NATUUR

Binnen het huidige dijktracé en in de directe omgeving daarvan liggen beschermde natuurgebieden en komen een aantal beschermde planten- en diersoorten voor en zijn waardevolle bomen en houtopstanden aanwezig. Het zuidelijke gedeelte van het dijktracé ligt binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Maasduinen. Het betreft de natuurgebieden Landgoed Arcen en een gedeelte van Barbara's Weerd (beide eigendom van de Stichting het Limburgs Landschap die ook het beheer uitvoert). Op enig afstand van het dijktracé liggen nog enkele Natura 2000-gebieden: (Figuur 3-6) Hangmoor Damerbruch (Duitsland; 7,2 km), Boschhuizenbergen (11,8 km), Fleuthkuhlen (Duitsland; 12,6 km) en de Deurnsche Peel en de Mariapeel (17,2 km).

Binnen de provincie Limburg worden binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) de goudgroene, zilvergroene en bronsgroene landschapszones onderscheiden. Vrijwel het gehele plangebied ligt binnen de NNN (Figuur 3-7). De oevers van de Maas, Barbara's Weerd, de hogere gronden ten oosten van de Kasteeltuinen en een klein gebied bij Hotel Roeland/Klein Vink behoren tot de goudgroene zone. Een klein gedeelte van het dijktracé nabij de Boerenweg behoort tot de zilvergroene natuurzone en het grootste gedeelte van het dijktracé is onderdeel van de bronsgroene landschapszone. Ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden zijn alle bomen en houtopstanden binnen het werkgebied geïnventariseerd. Circa 85% van de bomen heeft een goede tot zeer goede kwaliteit en circa 15% heeft een matige tot zeer slechte kwaliteit.



Figuur 3-6: Natura 2000-gebieden (gearceerd) in de omgeving van Arcen.



Figuur 3-7: Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van Arcen .

LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

Door een wisselwerking van geologische opheffing en een opeenvolging van klimaatwisselingen tegen het einde van de laatste ijstijd, heeft de Maas zich herhaaldelijk in haar eigen dalbodem ingesneden. De voormalige dalvlakte bleef daarbij tekens bewaard als een hoger gelegen terrasrestant. In dat dal zijn duidelijk hoger gelegen ruggen en lager gelegen geulen herkenbaar. Voor Nederlandse begrippen is het reliëf vrij uitgesproken en dat maakt het landschap automatisch goed beleefbaar. Het natuurlijke landschap is enigszins aangetast door de inrichting van de mens. De bewoning ligt op de hogere delen en landgebruik kent een duidelijk onderscheid tussen akkers op de hogere gronden en graslanden in de lagere. De hogere terrasrand ten oosten van het plangebied wordt gekenmerkt door bossen. Dit landgebruik draagt dus bij aan de beleefbaarheid. Een belangrijke verstoring van het natuurlijk reliëf wordt gevormd door de provinciale weg N271.

Nadat Arcen in 1330 een vrije heerlijkheid werd, was het een belangrijke plaats aan de Maas vanwege het verworven stapelrecht. Cultuurhistorisch waardevolle objecten zijn onder meer het kasteelcomplex Arcen (rijksmonument), de Wijmarsche watermolen (rijksmonument) en relictten van verdedigingswerken zoals Schanstoren (rijksmonument) en Kurversgraaf. Op de huidige locatie van de kasteel Arcen was al aan het eind van de vijftiende eeuw sprake van bebouwing. Tot het in een periode van ruim honderd jaar ontstane complex horen zowel de grachten, als ook het tracé van de Schans. Het zeventiende-eeuwse complex reikte tot ver in de Maasduinen. De Wijmarsche watermolen dateert uit de zeventiende eeuw. Net vóór de samenkomst van Lommerbroeklossing en Lingsforterbeek zijn mogelijk ook de fundamente van de oude watermolen nog onder het wegtracé van de Schans aanwezig. Ten noorden van Arcen liggen divers wegen die zijn terug te voeren tot ten minste 1830 en vermoedelijk beduidend ouder zijn. Het betreft zowel noord-zuidverbindingen zoals Mergelsteeg en Wellerveldweg maar ook oost-westroutes zoals Kruisweg-Veldweg.

In het projectgebied is over het algemeen sprake van een (middel)hoge archeologische verwachting voor alle periodes. Uitzondering hierop is de lagergelegen voormalige Maasgeul, een lage verwachting geldt op de archeologische verwachtingen. Binnen of nabij het plangebied ligt een aantal gebieden met een zeer hoge waarde. Dit geldt voor de kern van Arcen, met Schanstoren en Wijmarsche watermolen. Voor de periode jager-verzamelaars geldt grotendeels een lage verwachting maar geldt met name aan weerszijde van de oude Maasgeul en langs de Maas een hoge verwachting. Voor de landbouwsamenlevingen uit het Neolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen geldt een (middel)hoge verwachting op de terrasvlaktes, alsmede op de rivierduin ten zuiden van de Romeinse villa (AMK-terrein). Binnen het dal aan beide zijden van de voormalige Maasgeul geldt een lage verwachting, maar kunnen lokale verhogingen wel bewoond zijn geweest. Archeologisch onderzoek in en om het plangebied is voornamelijk uitgevoerd binnen de oude kern van Arcen, waarbij is aangetoond dat een Laatmiddeleeuws ophogingspakket aanwezig is. Onder dit ophogingspakket kunnen sporen van voor de Late Middeleeuwen of eerder aanwezig zijn. Daarnaast is bekend dat er resten van de vestingwerken aanwezig zijn. Aan de Maaszijde betreft dit een dikke muur van baksteen, mergel en Maaskeien.

3.2 REFERENTIESITUATIE

In dit MER fase 2 worden de effecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief ten opzichte van de referentiesituatie beschreven. De referentiesituatie wordt daarbij gevormd door de in de vorige paragraaf beschreven huidige situatie, zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit, aangevuld met autonome ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen bestaan uit andere ontwikkelingen in het gebied of de omgeving waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden en die dus zeker doorgaan. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden (vergunde activiteiten). Naast autonome ontwikkelingen spelen er in het gebied raakvlakprojecten. De voorgenomen maatregelen voor de dijkversterkings-, systeem- en beekherstelopgave en het verbeteren van de

ruimtelijke kwaliteit kunnen niet los gezien worden van deze lopende ontwikkelingen, maar ze worden niet beschouwd als autonome ontwikkelingen omdat hier nog geen onherroepelijke besluiten voor zijn genomen.

AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Voor het dijktraject Arcen spelen geen grote autonome ontwikkelingen. Mogelijk zijn er wel autonome ontwikkelingen die alleen invloed hebben op één aspect of thema. Deze autonome ontwikkelingen zijn, waar relevant, in de betreffende hoofdstukken van dit MER opgenomen.

Een belangrijke autonome ontwikkeling waar wél rekening mee is gehouden, is klimaatverandering. Klimaatscenario “W+” van het KNMI (zie tekstkader) is gehanteerd als onderdeel van de referentiesituatie. Concreet betekent dit onder andere dat de referentiesituatie zonder nieuwe hoogwaterveiligheidsmaatregelen te maken krijgt met een steeds lager wordend hoogwaterbeschermingsniveau naarmate de jaren vorderen, vanwege de effecten van klimaatverandering.

Klimaatscenario W+

Het KNMI heeft voor de toekomstige ontwikkeling van het klimaat verschillende scenario's opgesteld om inzicht te krijgen in de bandbreedte van de gevolgen. Deze scenario's verschillen in de mate waarin de wereldwijde temperatuur stijgt ('Gematigd' en 'Warm') en de mogelijke verandering van het luchtstromingspatroon ('Lage waarde' en 'Hoge waarde'). Er zijn twee scenario's beschikbaar voor het berekenen van de dijkhoogte, waarvan het zogenaamde W+-scenario gebruikelijk is. In dit scenario worden de zomers fors droger vergeleken met de huidige situatie en de winterafvoer van de Rijn en Maas zullen toenemen door een toename van winterse neerslag en smeltwater^[16]. Het andere scenario, het G-scenario, leidt tot een minder hoge dijk, maar heeft als risico dat de dijk mogelijk minder lang voldoet aan de norm dan met een W+ scenario en daardoor eerder moet worden versterkt. Vanwege de impact die werkzaamheden aan de dijk hebben op de omgeving, de omvang van de totale versterkingsopgave en het financiële risico hanteert het Waterschap Limburg conform de landelijke standaard het W+ scenario.

RAAKVLAKPROJECTEN

Raakvlakprojecten zijn initiatieven of lopende ontwikkelingen die mogelijk worden beïnvloed door of van invloed zijn op de voorgenumen maatregelen. De raakvlakprojecten in het projectgebied Arcen zijn:

- Hertogbroek als onderdeel van het project Vierwaarden van Waterschap Limburg;
- KRW-maatregel voor de kwelgeul Leijgraaf Arcen van Rijkswaterstaat;
- Passantenhaven Schanstorenplein van gemeente Venlo.

Vierwaarden - Hertogbroek

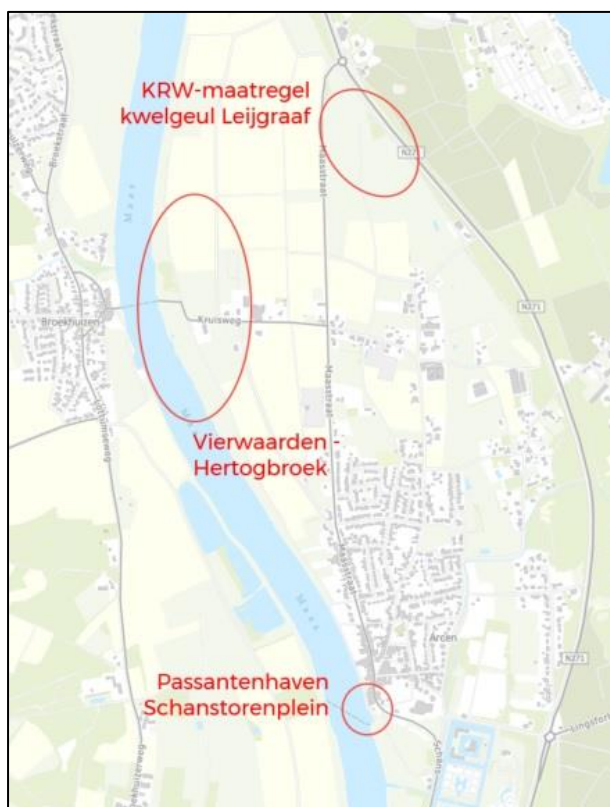
Hertogbroek is één van de vier gebieden ten noorden van Venlo waar het project Vierwaarden plaatsvindt. Het project Vierwaarden is een initiatief van gemeenten Venlo en Horst aan de Maas, provincie Limburg, Waterschap Limburg en het Rijk. Op 9 november 2022 heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat voor dit project de zogenaamde startbeslissing genomen. Hiermee zette hij officieel een MIRT-procedure voor dit gebied in gang. Momenteel bevindt het project zich in de verkenningsfase en de planning is op dit moment nog onzeker. In de verkenningsfase gaan de samenwerkende overheden op zoek naar een samenhangend pakket aan maatregelen om zowel de waterveiligheid als de ruimtelijke ontwikkeling en ruimtelijke kwaliteit van dit gebied te verbeteren. Dit doen zij samen met bewoners, ondernemers en andere belanghebbenden. Hertogbroek ligt ter hoogte van de autoveer Arcen-Broekhuizen en is oorspronkelijk door de omgeving ingebracht om het buitendijkse gebied ten noorden van Arcen te vergraven met als doel om waterstandsdeling te realiseren in de omgeving van Arcen. De maatregel is opgenomen in de Adaptieve Uitvoeringstrategie Maas en wordt afgewogen in het programma Integraal Riviermanagement.

KRW-maatregel kwelgeul Leijgraaf Arcen

In opdracht van Rijkswaterstaat is samen met andere overheidsorganisaties zoals de gemeente Venlo en Waterschap Limburg, in 2021 een eerste verkenning uitgevoerd voor de maatregel Leijgraaf Arcen. De Leijgraaf Arcen ligt in de Maasuitwaard ten noorden van Arcen, tussen de N271 en de Maasstraat (ter plekke van de Boerenhuizenlossing). Deze verkenning is gestart in het teken van het programma KRW. Doel van deze verkenning is om vast te stellen of rondom de Boerenhuizenlossing een kwelgeul te realiseren is. Het overkoepelende doel is om in dit gebied de variatie aan groeiplaatsen voor water- en oeverplanten en leefgebieden voor vis en ongewervelde waterdierjes (macrofauna) te vergroten. De besluitvorming over en uitvoering van deze KRW-maatregel zijn voorzien na afronding van de planuitwerking Arcen.

Passantenhaven Schanstorenplein

Tijdens het hoogwater van juli 2021 heeft de gemeente Venlo geconstateerd dat de huidige passantenhaven kwetsbaar is voor toekomstige hoogwaterstanden. Samen met de omgeving is vervolgens gekeken of de passantenhaven als meekoppelkans kon worden meegenomen in de inpassing van het voorkeursalternatief voor het Schanstorenplein. Het kunnen uitvoeren van deze meekoppelkans is afhankelijk van een financiële bijdrage van de verschillende samenwerkingspartners. Omdat er nog geen financiële dekking is voor deze ingreep is tijdens de planuitwerking besloten dat de passantenhaven niet wordt meegenomen als meekoppelkans, maar als restopgave en raakvlakproject blijft bestaan. Besluitvorming over en uitvoering van de herinrichting is op dit moment nog onzeker.



Figuur 3-8: Indicatie ligging raakvlakprojecten

4 WAT VOORAFGING

Dit hoofdstuk bevat een uitgebreide toelichting op alle relevante gebeurtenissen die zich in voorafgaande fasen hebben voltrokken. Eerst wordt de verkenning op hoofdlijnen toegelicht. Daarna volgt een verdieping in de alternatievenafweging die in de verkenning heeft plaatsgevonden. Deze alternatievenafweging heeft geleid tot een voorkeursalternatief, dat is vastgesteld door het bestuur van Waterschap Limburg. Dit voorkeursalternatief is beschreven aan het einde van paragraaf 4.2 en vormt de basis voor de verdere planuitwerking. In paragraaf 4.3 is beschreven welke onderdelen van het ontwerp zijn geoptimaliseerd na de vaststelling van dit voorkeursalternatief. Tot slot is in paragraaf 4.4 het voorlopig ontwerp beschreven. Het doelbereik, de effecten en de technische aspecten van dit voorlopig ontwerp zijn beoordeeld in het vervolg van dit MER.

4.1 VERKENNING OP HOOFDLIJNEN

Tussen 2018 en 2020 heeft in het kader van het dijkversterkings- en verleggingsproject Arcen een verkenning plaatsgevonden, waarbij verschillende oplossingen zijn afgewogen. Adviseurs, bestuursorganen en belanghebbenden zijn tijdens de verkenning in de gelegenheid gesteld om te adviseren en te reageren over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER. Op basis van de adviezen en reacties is het milieueffectrapport (MER) Fase 1^[3] opgesteld. Het MER Fase 1 richtte zich op de beoordeling van de mogelijke alternatieven voor de versterkingsopgave, de systeemopgave en de beekherstelopgave. De eerste effectbeoordelingen zijn middels verschillende bijeenkomsten besproken met de omgeving. Tevens zijn er ontwerpessies gehouden met de omgeving, direct betrokkenen en bevoegde gezagen voor de ligging van de waterkering, de beek rondom de watermolen en de systeemmaatregel^[6]. Mede op basis van het MER Fase 1 is in de verkenningsfase een voorkeursalternatief (VKA) gekozen. Deze is opgenomen in de Ontwerpnota VKA en vervolgens ter vaststelling aan bestuur van waterschap Limburg voorgelegd. Daarna zijn de Ontwerpnota VKA en het MER Fase 1, ter inzage gelegd.

Met inachtneming van zienswijzen, het advies van de Commissie m.e.r. en overige adviezen, heeft Waterschap Limburg in 2020 het voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld. De keuze voor het VKA is in een aparte notitie afgewogen en beschreven: de vastgestelde Nota Voorkeursalternatief Arcen^[6]. Met de publicatie van deze nota is de verkenningsfase afgerond. Het VKA uit de verkenningsfase vormt de basis voor de huidige planuitwerkingsfase. Hieronder is toegelicht welke afwegingen in de verkenning zijn gemaakt om te komen tot een breed gedragen VKA. De afwegingen die in de verkenning gemaakt zijn, zijn uitgebreid beschreven in het MER Fase 1^[3]. De afweging is gebaseerd op het vigerende beleid van het waterschap en vertaald naar een integraal afweegkader dat bij alle projecten binnen het HWBP Noordelijke Maasvallei is toegepast^[4]. In paragraaf 4.2 is kort samengevat welke alternatieven in de verkenningsfase zijn afgewogen en hoe deze hebben geleid tot vaststelling van het voorkeursalternatief.

4.2 ALTERNATIEVENAFWEGING EN VOORKEURSSALTERNATIEF

DIJKVERSTERKING EN -VERLEGGING

Het dijktraject Arcen is in de verkenning opgedeeld in drie deelgebieden: deelgebied Noord, deelgebied Midden en deelgebied Zuid. Daarnaast is het dijktraject opgedeeld in negen “dijksecties” (zie Figuur 4-2). Deelgebied Zuid omvat dijksectie 1 t/m 4, deelgebied Midden loopt van sectie 5 t/m 7 en deelgebied Noord omvat dijksectie 8 en 9. Voor elke sectie zijn meerdere mogelijke dijktracés onderzocht, waarbij de (onderscheidende) milieueffecten per tracé

inzichtelijk zijn gemaakt in het MER Fase 1^[3]. Mede op basis van die informatie zijn alternatieven afgewogen, wat heeft geresulteerd in een voorkeursalternatief voor de dijkversterkingsopgave.

Belangrijke aandachtspunten in de verkenning waren de ‘flessenhals’ in de Maas en het behoud van rivierbedoppervlakte. De rivier vernauwt zich ter hoogte van Arcen. Dit heeft een opstuwend effect in geval van hoge Maaswaterstanden. In het MER Fase 1 zijn voor de systeemmaatregel meerdere alternatieve dijktracés en typen waterkering onderzocht (zie Figuur 4-2). De informatie uit het MER Fase 1 en gesprekken met de gemeente Venlo hebben geleid tot het opstellen van een “regionale voorzet systeemmaatregelen”^[12]. In dit voorstel wordt een dijk om de brouwerij heen gelegd. Dit regionale voorstel is, samen met voorstellen voor andere systeemmaatregelen, aan de minister voorgelegd. Het vastgestelde voorkeursalternatief voor de systeemmaatregel is weergegeven in Figuur 4-1. In dit voorkeursalternatief is een balans gevonden tussen de verschillende belangen ten aanzien van ruimte voor de rivier, omgeving, toerisme en economie. Voor een uitgebreide toelichting op de onderzochte alternatieven en afwegingen hiervan tijdens de verkenning wordt verwezen naar MER Fase 1^[3] en de nota Voorkeursalternatief Arcen^[6].



Figuur 4-1: Ministerbesluit systeemmaatregel Arcen^[6]



Figuur 4-2 In de verkenning onderzochte dijktracés voor het gehele projectgebied Arcen^[3]

BEEKHERSTEL

De afweging van alternatieven voor het herstel van de Lingsforterbeek is niet afhankelijk van de keuze voor de versterkingsopgave: in alle gevallen kan invulling gegeven worden aan de beekherstelopgave. Er zijn in eerste instantie twee alternatieven voor de beekherstelopgave onderzocht: “Natuurlijke vispassage” en “Technische vispassage”^[3]. Beide beekalternatieven behalen de doelstelling van vismigratie. Op basis van de opgaven en wensen in het gebied, waarbij ook gekeken is naar de optimale combinatie tussen dijkversterking en de vispassage, heeft de gecombineerde oplossing “natuurlijk technische beek” (een vistrap om de watermolen heen) de voorkeur gekregen^[6]. Dit voorkeursalternatief voor de beekherstelopgave sluit goed aan bij de watermolen en de toeristische functie daarvan (Figuur 4-3). Daarmee komt dit alternatief maximaal tegemoet aan diverse functies in het gebied. Daarnaast doorkruist dit alternatief het nieuwe dijktracé slechts één keer, wat vanuit waterveiligheid, kosten en beheer gewenst is.



Figuur 4-3: Huidige situatie van de Lingsforterbeek bij de Wijmarsche watermolen.

PUBLIEKSCONSULTATIE

In de zomer van 2019 heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat het projectgebied bezocht en zijn het regionale voorstel en het idee van de dorpsraad over het plan Hertogbroek besproken. Plan Hertogbroek is een door de omgeving ingebracht plan om de uiterwaard ten noorden van Arcen te vergraven met als doel waterstanddaling en een lagere aanleghoogte van de kering in Arcen. Voor het gehele projectgebied is in het najaar van 2019 een intensief gebiedsproces met bewoners en ondernemers opgestart. Het doel was om samen met bewoners en ondernemers en binnen kaders tot een tracévoorkeur te laten komen. Dit proces is door alle partijen zeer gewaardeerd en heeft voor deelgebied Midden geleid tot een breed gedragen tracékeuze. Bezwaren tegen de voorgenomen glazen kering in deelgebied Midden, de systeemmaatregelen in deelgebied Noord en de oplossing aan de zuidzijde van kasteeltuin zijn uiteindelijk als restpunten doorgeschoven naar planuitwerkingsfase.

Aan het einde van de verkenning zijn de concept nota VKA en de concept MER Fase 1 ter inzage gelegd en is de Commissie m.e.r. gevraagd om advies uit te brengen over het concept-MER Fase 1. In de Nota van Antwoord^[7] zijn de zienswijzen per indiener samengevat en beantwoord (38 zienswijzen in totaal), inclusief toelichting of de zienswijze wel of niet aanleiding heeft gegeven om aanpassingen of aanvullingen op de ontwerpnota VKA en/of het concept-MER te doen. De meest voorkomende vragen en de reactie van Waterschap Limburg daarop, zijn hieronder samengevat. Voor een uitgebreide toelichting op de onderzochte alternatieven en publieksconsultatie tijdens de verkenning wordt verwezen naar de nota Voorkeursalternatief Arcen^[6].

– *Nut en noodzaak dijkversterking Arcen*

Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd is tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire waterkeringen periodiek worden gecontroleerd. In 2006 hebben de waterkeringen langs de Maas een wettelijke status “primaire waterkeringen” gekregen. In 2010 zijn de waterkeringen in Limburg getoetst en voor een groot deel afgekeurd. De dijkversterking heeft als doel de primaire kering in Arcen op een sobere en doelmatige wijze te versterken, zodat deze voldoet aan de wettelijke normen om zo de waterveiligheid van Arcenaren te waarborgen. Deze doelstelling is door het Rijk opgedragen en wordt middels de projecten van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) uitgevoerd.

– *Norm voor hoogwaterbescherming*

Voor de lange termijn houdt waterschap Limburg rekening met onzekerheden, onder andere die van de ontwikkeling van het klimaat. Specifiek voor het te hanteren klimaatscenario sluit het waterschap aan bij het door het Rijk verstrekte ontwerpinstrumentarium, waarin het uitgangspunt is dat een ontwerp aan het einde van de ontwerplevensduur voldoet aan het KNMI W+ scenario uit 2006. Deze keuze is eind 2018 aanvullend onderbouwd in de memo “Redeneerlijn ter onderbouwing van de keuze voor het klimaatscenario” en in juli 2019 vastgelegd door het Algemeen Bestuur van Waterschap Limburg in het beleidsstuk “Nadere uitwerking beleidsuitgangspunten dijkversterkingsprojecten”. Het door het Rijk verstrekte ontwerpinstrumentarium biedt de mogelijkheid om de dijk adaptief te bouwen (bouwen met een kortere levensduur), waardoor beter ingespeeld kan worden op onzekerheden. Gezien de vaak grote impact van een dijkversterking op de omgeving, de investeringen die met de aanleg gepaard gaan en de omvang van de totale veiligheidsopgave in Limburg, wil het waterschap niet te vaak terugkomen voor een volgende dijkversterking. Het waterschap maakt daarom alleen op een beperkt aantal locaties de afweging om adaptief te bouwen. Om de mogelijke negatieve impact van de kering op de omgeving te beperken zoekt het Waterschap naar maatwerk en innovatieve oplossingen (conform advies van de Deltacommissaris).

– *De systeemmaatregel in deelgebied Noord*

Met de dijkversterkingsopgaven langs de Maas raakt veel rivierbed verloren. Rivierbed is nodig om toekomstige hoogwaters buitendijks op te kunnen vangen. Hiervoor zijn systeemmaatregelen nodig. Doel van de systeemmaatregelen is zo veel mogelijk rivierbed behouden. Voor de systeemmaatregel (ook wel dijkteruglegging genoemd) in deelgebied Noord heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat in 2019 de bestuurlijke voorkeur uitgesproken voor de “regionale voorzet”. Deze voorzet is door bestuurders uit de regio opgesteld en komt aan zoveel mogelijk belangen tegemoet, namelijk het rivierkundig belang (ruimte voor de Maas) en omgevingsbelangen (bereikbaarheid bedrijven en geen sloop van woningen).

– *Zelfsluitende kering in tuinen*

In het ontwerp-VKA is in het deelgebied Midden gekozen voor een waterkerende constructie met glas voor het behoud van zicht op de Maas en coupures voor behoud van de bereikbaarheid van de tuinen. Waterschap Limburg constateerde dat de omgeving het liefst een zelfsluitende kering zou zien, vanwege zicht, ruimtelijke kwaliteit, toerisme en het dorpsaanzicht van Arcen. Tegelijkertijd was het de verantwoordelijkheid van het waterschap om een verantwoorde afweging te maken. Daarbij moet het waterschap, naast de wensen uit de omgeving, ook kijken naar de doelmatige besteding van publiek geld. Een zelfsluitende kering in Arcen zou aanzienlijk meer kosten dan een constructie met glas en niet passen binnen het HWBP-adagium “sober en doelmatig”. In deelgebied Midden is vervolgens een omgevingsproces gestart waarbij bewoners, gemeente, provincie, waterschap en het Nationaal Rampenfonds financiële middelen inzetten om financiële middelen te verzamelen om wel tot zelfsluitende keringen te komen. Ook is in het dorp een crowdfunding-actie gehouden. Met alle bijdragen is het verschil tussen de ramingen van de glazen en zelfsluitende kering niet overbrugd. Wel is het verschil dusdanig dat volgens alle partijen de markt uitgedaagd kan worden om te bezien of de zelfsluitende kering gerealiseerd kan worden. Dit is in juni 2022 bestuurlijk vastgelegd, waarbij het startschot is gegeven om de marktbenadering te starten. De uitkomst van de marktbenadering is leidend voor de verdere besluitvorming door overheden.

- *Schanstoren binnendijks*
Het tracé van de huidige kering ligt langs de Schans. Hier worden in de huidige situatie bij extreem hoogwater zandzakken geplaatst. Het voorkeursalternatief van het waterschap is om de kering op deze plek demontabel te maken. Met de demontabele kering houdt het waterschap de Schanstoren en het Schanstorenplein open, is er een gemakkelijke toegang en doorkijk naar zowel de Maas als de Schans en blijft de huidige ruimtelijke kwaliteit behouden. De Schanstoren staat, ook als rijksmonument, immers al buitendijks (al honderden jaren). In het kader van de dijkversterking is er geen reden om de Schanstoren binnendijks te leggen. Daarnaast wordt opgemerkt dat dijkverlegging extra kosten met zich meebrengt die niet subsidiabel zijn. Dit staat nog los van de vraag of een verlegging richting de Maas vergunbaar is bij Rijkswaterstaat in verband met rivierkundige effecten.
- *Plan Hertogbroek*
Waterschap Limburg is op de hoogte van het weerdverlagingsproject Plan Hertogbroek en staat in nauw contact met de initiatiefnemers. Het Plan Hertogbroek was ten tijde van de verkenning Arcen niet vergund en niet financieel gedekt. Daarmee was het voor het waterschap niet mogelijk om de mogelijke waterstandsdaling van dit plan mee te nemen in haar bepaling van de dijkhoogte. In de planuitwerkingsfase Arcen vindt de uiteindelijke bepaling van de afmeting van dijken en keringen plaats en is er nog beperkt tijd om te anticiperen op Hertogbroek (indien deze binnen de termijn vergund en gefinancierd is). Het Plan Hertogbroek kan geen vervanging van de systeemmaatregel bij Arcen zijn, maar kan mogelijk wel bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied en een lagere hoogte van de waterkering in Arcen.

HET VASTGESTELDE VOORKEURSALETERNATIEF

Met inachtneming van zienswijzen en adviezen heeft Waterschap Limburg in 2020 het voorkeursalternatief (VKA)^[6] vastgesteld. Voor het dijktraject Arcen worden de dijkversterkingsopgave, de systeemopgave en de beekherstelopgave in één integraal VKA opgelost. Hieronder is kort samengevat welke maatregelen het VKA bevat. Voor meer details wordt verwezen naar de Nota Voorkeursalternatief^[6]. Het VKA voor het dijktraject Arcen is weergegeven in *Figuur 4-4*.

- *Dijkversterking en -verlegging*
In deelgebied Zuid sluit het tracé ten oosten van de kasteeltuinen aan op hoge gronden in een Natura2000-gebied: de Maasduinen. Het grondlichaam wordt hier met overhoogte aangelegd waarop bomen kunnen worden aangeplant. Het tracé kruist vervolgens de tot dijkhoogte te verhogen provinciale weg N271 en sluit aan op een keermuur langs de oost- en zuidzijde van de kasteeltuinen. Het tracé kruist de Schans met een coupure om aan de westzijde van de Schans in noordelijke richting als gronddijk verder te lopen. De oude watermolen met de nabijgelegen woning komen binnendijks te liggen en worden door een smalle kistdam met doorlaatmiddel en gemaal beschermd tegen hoge Maaswaterstanden. De nieuwe dijk sluit aan op het plein bij de Schanstoren. Om contact met de Maas te behouden, is een demontabele kering op deze plek in het voorkeursalternatief opgenomen. In deelgebied Midden is voor een zo recht mogelijk nieuw tracéverloop gekozen. In het voorkeursalternatief is gekozen voor een verticaal kerende constructie met glas, met coupures om de tuinen te kunnen bereiken vanaf de Maaszijde. Het waterschap onderzoekt in de planuitwerking de haalbaarheid van een zelfsluitende kering. De waterkering heeft in deelgebied Midden verschillende openbare coupures, namelijk ter plekke van de huidige coupures in de stegen en paden en de toegang tot de parkeerplaats van de supermarkt. Ter hoogte van het appartementencomplex La Tour Meuse en restaurant Alt Arce is de huidige kering geïntegreerd in het gebouw en terras. In deelgebied Noord wordt een dijkverlegging gerealiseerd. Hier wordt de waterkering als gronddijk langs de Maasstraat en zo dicht mogelijk rond het brouwerijcluster aangelegd. Daarna kruist de nieuwe waterkering de Maasstraat en wordt een zoekgebied in noordoostelijke richting aangehouden voor aansluiting op de hoge gronden. Er komt er een maatwerkoplossing ter hoogte van hotel Rooland om het huidige beschermingsniveau van 1/50e te handhaven. Over het gehele dijktraject van Arcen is een verticale pipingmaatregel voorzien.

- *Beekherstel*

Het voorkeursalternatief voor de beekherstelmaatregel bestaat uit een “natuurlijk technische beek”, oftewel een vistrap om de watermolen heen. De vispassage loopt binnendijks langs het terras van de watermolen en het binnentalud van de nieuwe waterkering. Het vergroot de beekbeleving voor bezoekers van de watermolen en kan het verlies van uitzicht door de dijkverlegging enigszins verzachten.



Figuur 4-4: Het voorkeursalternatief Arcen.

4.3 ONTWERPOPTIMALISATIES

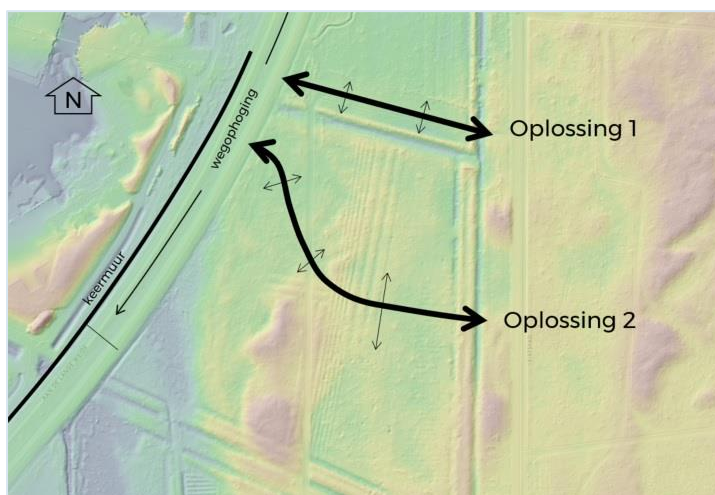
Bij het vaststellen van het voorkeursalternatief zijn meerdere resterende ontwerp vragen en aandachtspunten voor de nadere uitwerking benoemd. Deze zijn tijdens de planuitwerkingsfase verder onderzocht en uitgewerkt tot een voorlopig ontwerp. In deze paragraaf is een toelichting gegeven op de onderscheidende ontwerpkeuzes en optimalisaties die aan het begin van de planuitwerking voor verschillende onderdelen van de nieuwe waterkering zijn uitgevoerd en die leidend zijn geweest voor de uitwerking van het ontwerp. De milieueffecten van het voorlopig ontwerp zelf zijn beschreven in de hoofdstukken 6, 7 en 8.

Bij een ontwerpkeuze is sprake geweest van meerdere oplossingsmogelijkheden die wezenlijk onderscheidend waren voor het optimaliseren van het voorkeursalternatief. Een voorbeeld hiervan is de maatwerkoplossing bij hotel Rooland waarbij gekeken is naar een keermuur met coupures of het verhogen van de provinciale weg als hoogwaterveiligheidsmaatregel. Bij een optimalisatie of inpassing zijn niet in alle gevallen verschillende oplossingen met onderscheidende effecten beschouwd, maar is het voorkeursalternatief in de lokale context verder uitgewerkt. Een voorbeeld hiervan is het Schanstorenplein of de waterkering en vispassage bij Wijmarsche watermolen. Bijlage F bevat een overzicht van aspecten die zijn meegenomen bij de afweging van onderscheidende oplossingen uit de planuitwerkingsfase.

HOGE GRONDAANSLUITING (DEELGEBIED ZUID)

In deelgebied Zuid sluit de nieuwe waterkering aan op hoge grond in Natura2000-gebied Maasduinen dat wordt beheerd door Stichting Limburgs Landschap (SLL). Tijdens het ontwerpproces zijn voor dit tracé meerdere oplossingen door het Natura2000-gebied in beeld geweest (zie Figuur 4-5):

1. Een dijklichaam over het bospad in het verlengde van de historische kasteeltuin-as;
2. Een dijklichaam als verholten kering door het Natura2000-gebied.



Figuur 4-5: Onderzochte oplossingen voor het dijktracé door Natura2000-gebied Maasduinen.

In overleg met gemeente Venlo en Stichting Limburgs Landschap zijn uitgangspunten met betrekking tot de ruimtelijke kwaliteit van dit gebied geformuleerd. Oplossing 1 heeft hiervoor diverse onderscheidende negatieve effecten, zoals het aantasten van de aanwezige cultuurhistorische wal- en greppelstructuren en scoort lager op de vijf leidende principes uit het ruimtelijk kwaliteitskader. Het is een minder vanzelfsprekende dijk. Daarbij is oplossing 1 minder goed aanpasbaar in de toekomst en is een combinatie met bosvernieuwing van het plaatselijk verslechterd bos niet mogelijk. Oplossing 1 is daarentegen wel goedkoper vanwege het kortere tracé, minder grondverzet en minder

kap van houtopstanden. Op basis van een brede afweging van belangen gekozen voor oplossing 2. Doorslaggevend is dat het dijklichaam over de kasteeltuin-as toch een duidelijk waarneembare maaiveldophoging vereist, dat de verholten waterkering met leeflaag en bosaanplant veel beter in het natuurlandschap past en gecombineerd kan worden met herstel van verslechterd bosareaal. Aan weersijden van de verholten kering komen variërende taludhellingen die geleidelijk in het omliggende landschap overgaan. Ter compensatie van de gekapte bomen zal op de verholten kering bos terug geplant.

KEERMUUR EN SCHANSOVERGANG (DEELGEBIED ZUID)

Aan het begin van de planuitwerking is voor het tracé waar de keermuur langs de kasteeltuinen aansluit op de grondlijn langs de Schans gekeken hoe de Schans-overgang gemaakt kan worden. Hiervoor zijn verschillende oplossingen bekeken om de oversteek te maken met zo min mogelijke impact op aanwezige waarden. Vervolgens zijn in ontwerpsessies met de omgeving de volgende oplossingen besproken:

1. Een keermuur met een coupure als Schans-oversteek;
2. Een keermuur met verhoogde 'groene kop' bij de aansluiting Schans-N271.



Figuur 4-6: Beschouwde oplossingen zuidpunt: keermuur met coupure (links) en 'groene kop' (rechts).

In de ontwerpessie bleek de 'groene kop' onwenselijk omdat hiervoor veel waardevolle houtopstanden in zuidpunt tussen Schans en N271 gekapt zou moeten worden. De houtopstanden op deze locatie zijn waardevol vanwege het afschermen van het werkterrein van Stichting Limburgs Landschap en de hier gelegen historische laanstructuur van kasteeltuinen. Op basis van deze randvoorwaarden is vervolgens een nieuwe oplossing ontwikkeld met een doorlopende keermuur langs het werkterrein van Stichting Limburgs Landschap en een coupure als Schans-oversteek. Met de doorlopende keermuur en coupure worden om de aanwezige waarden zoveel mogelijk ontzien. Beide oplossingen zijn op verschillende criteria beoordeeld (Bijlage F) waarbij oplossing 1 de voorkeur heeft gekregen. Deze oplossing is korter, naar verwachting goedkoper, heeft meer draagvlak in de omgeving en heeft een kleinere impact op de aanwezige natuur- en cultuurhistorische waarden. De voorkeur voor oplossing 1 is in 2020 voorgelegd aan en overgenomen door het Dagelijks Bestuur van het waterschap.

GRONDDIJK TOT AAN DE KISTDAM (DEELGEBIED ZUID)

Voor de dijk vanaf de Schans-overgang tot aan de kistdam bij de watermolen zijn geen onderscheidende ontwerpkeuzes gemaakt. Wel heeft hier een uitwerking van het voorkeursalternatief plaatsgevonden. Randvoorwaarden hierbij waren het behouden van laanbomenstructuur langs de Schans en het ontzien van houtopstanden in en langs de zuidelijk molenvijver. Volgens de richtlijnen van het waterschap dient de minimale afstand van de teen van de dijk tot

aan deze bomenrij minstens 8,5 m te zijn. Dit liet voldoende ruimte voor de meekoppelkansen van een nieuw aan te leggen twee-richtingen fietspad tussen de laanbomen langs de Schans en de nieuw aan te leggen gronddijk.

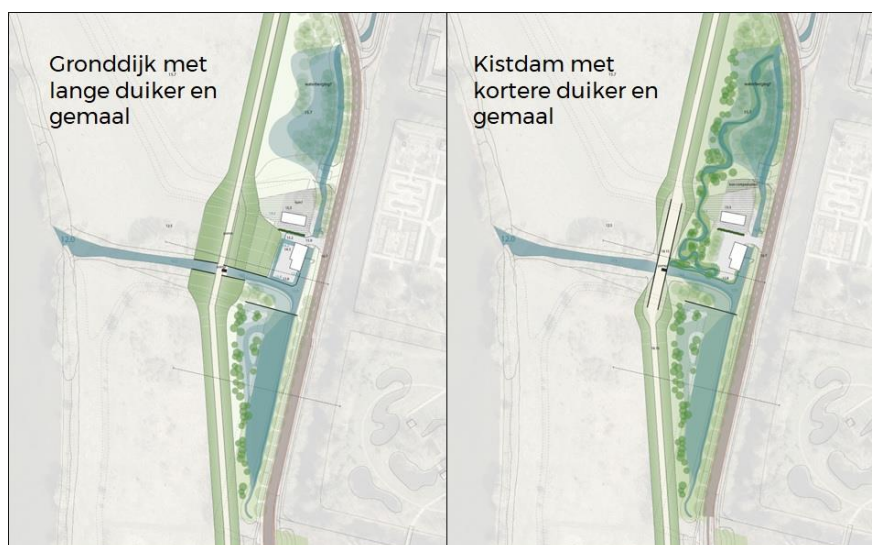
WATERKERING EN VISPASSAGE BIJ WATERMOLEN (DEELGEBIED ZUID)

Voor het gebied rondom de Wijmarsche watermolen waren bij de start van de planuitwerking drie centrale ontwerpogaven in beeld, namelijk: het eventueel reconstrueren van de zuidelijke molenvijver; het inpassen van de beekherstelopgave en het inpassen van maatregelen rond de watermolen. Deze zijn aan het begin van de planuitwerking nader beschouwd en hebben geleid tot onderscheidende ontwerpkeuzes. Wat betreft de zuidelijke molenvijver is tijdens ontwerpessies door de gemeente en Stichting Limburgs Landschap aangegeven dat de molenvijver van grote cultuurhistorische waarde is. Samen met Rijkswaterstaat, gemeente Venlo en Stichting Limburgs Landschap is het voorkeurstracé zo geoptimaliseerd dat de waterkering richting de Maas opschuift en de binnendijkse molenvijver geheel wordt ontzien. Deze optimalisatie is rivierkundig beoordeeld en leidt naar verwachting tot zeer minieme rivierkundige effecten (<1 mm). Vanwege de cultuurhistorische en ecologische baten, afgezet tegen het geringe rivierkundige effect en de geringe kosten is ervoor gekozen om de molenvijver geheel binnendijks te leggen. Dit heeft ook de voorkeur van Stichting Limburgs Landschap en gemeente Venlo.

Bij de inpassing van de beekherstelopgave is gekeken naar de debieten van de Lingsforterbeek, de technische vereisten voor succesvolle vismigratie en de waterverdeling in periode van droogte. De gezamenlijke voorkeur van Stichting Limburgs Landschap, de exploitant van de horecavoorziening en graanbranderij in de watermolen en Waterschap Limburg is het aanleggen van de natuurlijke variant met technische onderdelen. Het behouden van het waterniveau in de kasteelvijvers is belangrijk om aantasting van (de fundering van) rijksmonumenten in de kasteeltuin tegen te gaan. Om het water in de kasteelvijvers tijdens langdurige droogteperiodes op niveau te kunnen houden, wordt in de benedenstroomse maalkom van de watermolen een pompinstallatie geplaatst. Voor een stuurbare waterverdeling tussen vispassage en watermolen wordt net na de duiker onder de Schans een waterverdeelwerk aangelegd.

Bij aanvang van de planuitwerking zijn ontwerpkeuzes beschouwd voor het type kering ter plaatse van de watermolen. Hier kruist het nieuwe dijktracé het laaggelegen beekdal en gezamenlijk mondingsgebied van de Lingsforterbeek en Lommerbroeklossing. In ontwerpessies met gemeente Venlo, Stichting Limburgs Landschap en Waterschap Limburg zijn de volgende oplossingen besproken:

1. Gronddijk met een lange duiker en gemaal;
2. Kistdam met een kortere duiker en gemaal.



Figuur 4-7: Beschouwde oplossingen bij de watermolen.

Op basis van integrale afweging van belangen en de levensduurkosten geniet oplossing 2 de voorkeur. Zo scoort de kistdam op de criteria beheer, toekomstvastheid, omgeving en ruimtelijke kwaliteit beter dan de gronddijk. De brede gronddijk scoort rivierkundig meer negatief en de lange duiker is een extra belemmering voor vismigratie. Daarnaast voorziet de gemeente vanwege het grotere ruimtebeslag van de gronddijk problemen bij de vergunningverlening.

SCHANSTORENPLEIN EN AANSLUITENDE GRONDDIJK (DEELGEBIED ZUID)

Voor het Schanstorenplein zijn tijdens de planuitwerking geen verschillende oplossingen tegen elkaar afgewogen, maar is de inpassing van het voorkeursalternatief nader uitgewerkt. Het vertrekpunt was de opgestelde *Visie gebied Schanstorenplein* van de dorpsraad Arcen in begin 2020^[17]. Vervolgens is door middel van meerdere ontwerpessies met omwonenden, bestuursleden van VVE La Tour Meuse, dorpsraad Arcen, de stichting Heemkunde Arcen en gemeente Venlo het voorlopige ontwerp gemaakt. Belangrijke punten hierin waren de ligging en inpassing van de demontabele kering bij de Schanstoren, de aansluiting op La Tour Meuse, de dorpsentree-suggestie bij de kruising van de Kurversgraaf, de cultuurhistorische waarden van het plein, het parkeerterrein en de passantenhaven.

In overleg met betrokkenen is besloten dat de demontabele kering deels op maaiveldhoogte en deels op een lage muur zal worden opgebouwd. Deze lage muur loopt dwars over het tracé van de historische Kurversgraaf en wordt als onderdeel van een brug- en entreesuggestie uitgevoerd. Het eerdere plan voor een watervoerende gracht is tijdens de planuitwerking verlaten en vervangen door een droge gracht. Wat betreft de cultuurhistorische waarden zal het historische tracé van de Kurversgraaf en de Schanstoren (de historische contouren) uitgelicht worden door middel van verschillende kleuren verharding en informatieborden. Het parkeerterrein wordt uitgebreid met minimaal 7 extra parkeerplaatsen ter compensatie van opheffen van langsparkeren op Schans bij de watermolen. Langs dit parkeerterrein komt een nieuwe gronddijk met een wandelpad als doorlopende route vanaf de Burgemeester Linderspromenade. De maatregelen bieden ruimte voor de eventuele toekomstige herinrichting van de passantenhaven.

WATERKERING IN/LANGS TUINEN EN TERRASSEN (DEELGEBIED MIDDEN)

Ook na vaststelling van het VKA was er bij bewoners langs de Maas veel ongerustheid over de voorgenomen glazen kering door 36 achtertuinen over een lengte van 700 m. Aan het begin van de planuitwerking is met Stichting Belangenbehartiging bewoners langs de Maas, de Dorpsraad Arcen, provincie Limburg en gemeente Venlo een nieuwe kostenraming uitgewerkt zowel voor de glaswand-kering als voor een zelfsluitende kering. In goed overleg hebben alle partijen een maximale inspanning gedaan om alle mogelijkheden te verkennen om het kostenverschil tussen een zelfsluitende kering en een glazen kering te overbruggen. Waterschap Limburg wil vanwege precedentwerking geen hogere financiële bijdrage leveren aan 'zelfsluitend' dan voor 'glas' is beoogd. Vanuit de subsidieregeling van het HWBP geldt eveneens dat soberheid en doelmatigheid moet worden nagestreefd. Middels een bijdrage van gemeente, provincie, rampenfonds en van bewoners zelf kon een flink deel van het financiële verschil tussen glas en zelfsluitend gedicht worden. Desondanks werd het gat niet geheel gedicht. Partijen hebben in de aanbesteding beoogd om de business case door marktpartijen te laten onderzoeken en sluitend te maken. Hiermee willen partijen de gezamenlijke wens voor een zelfsluitende kering in Arcen proberen mogelijk te maken. Voor het tracé direct ten noorden van La Tour Meuse is tijdens de planuitwerking geen discussie geweest over het type kering. Hier wordt vanwege ruimtegebrek altijd een glazen kering gerealiseerd. Voor deelgebied Midden zijn tijdens de planuitwerking de volgende opgaves nader uitgewerkt:

1. Aansluiting van de waterkering bij de verschillende bestaande openbare coupures;
2. Landschappelijke en ruimtelijke inpassing van de keringen in of aan de rand van de tuinen/terrassen;
3. Hoogte van de glazen kering en de borstwering, de positie van de coupure per woning met bijbehorende architectonische randvoorwaarden voor de uitvoering;

MAATWERKOPLOSSING LA TOUR MEUSE (DEELGEBIED MIDDEN)

Architectural elevation drawing of the Western Hotel, showing a multi-story building with a gabled roof, multiple windows, and a series of arched openings at the base. The drawing includes labels for various parts of the building, such as 'WESTERN HOTEL, UPPER', 'WESTERN HOTEL, LOWER', and 'WESTERN HOTEL, MIDDLE'. The drawing is oriented horizontally, with the building's facade facing right.

WAB019011 – Planuitwerking Arcen
DR65-2021Z36129-WSP-20231013-PP-PO1.01-MER-Arcen
Waterschap Limburg

MAATWERKOPLOSSING RESTAURANT ALT ARCE (DEELGEBIED MIDDEN)

Voor restaurant Alt Arce is net als bij La Tour Meuse gekeken naar de ontwerpinpassing van de waterkering. Op dit moment is in Alt Arce een demontabele kering aanwezig. In het VKA is hier een geïntegreerde inpandige glazen kering met een coupure voorzien. Het doel tijdens de planuitwerking was om hier een constructief passende oplossing geïntegreerd in het gebouw te ontwerpen. Hiervoor heeft een ontwerpssessie plaatsgevonden met de eigenaar en exploitant van Alt Arce, die daarin werd bijgestaan door een architect. Vanuit het waterschap zijn de randvoorwaarden voor het technisch inpassen van de glazen kering en coupure in het gebouw aangegeven. Eén van de randvoorwaarden is bijvoorbeeld dat het glas vervangbaar moet zijn. De architect heeft deze randvoorwaarden en uitgangspunten verwerkt in zijn esthetisch ontwerp dat (ten behoeve van een omgevingsvergunning bouw) met de gemeente zal worden afgestemd. Daarmee zijn de eisen van het waterschap geborgd.



Figuur 4-10: Huidige situatie Alt Arce.

GRONDDIJK BROEKHUIZERWEG (DEELGEBIED NOORD)

Het tracé tussen deelgebied Midden en de Maasstraat is aan het begin van de planuitwerking het VKA samen met de omwoners uitgewerkt. Hiervoor hebben twee ontwerpssessies plaatsgevonden waarin belangen en wensen zijn opgehaald en er gezamenlijk ontworpen is. In totaal zijn drie oplossingen beschouwd, namelijk:

1. Een waterkering door de tuinen;
2. Alle woningen binnendijs;
3. Een waterkering in een rechte lijn.

Uit de eerste ontwerpssessie bleek dat alle omwonenden unaniem voorstander waren een toekomstige kering waarbij de woning Maasstraat 79 binnendijs komt te liggen. Sloop en nieuwbouw van het pand en de verhuizing van de bewoner naar een naastliggend perceel was voor de omgeving geen optie. De waterkering door de tuinen evenals als de 'rechte lijn' hadden bij de omgeving evenmin de voorkeur. Bij de tweede ontwerpssessie zijn de schetsontwerpen uitgewerkt om onderbouwd de voor- en nadelen af te wegen en een keuze te maken. Het dilemma tussen omgeving, rivierkunde en robuustheid van waterkering kwam hier duidelijk naar voren, waarbij het tweede oplossing positieve effecten heeft op de omgeving en de andere twee ontwerpen juist meer ruimte voor de Maas bieden. Uiteindelijk is gekozen voor een ontwerpuitwerking waarbij alle woningen inclusief Maasstraat 79 binnendijs komen te liggen. Belangrijke aandachtspunten voor verdere ontwerpuitwerking waren het behoud en de ontsluiting van agrarische gronden en de aanwezige tuinen en de reconstructie van de Broekhuizerweg.



Figuur 4-11: Schetsen van drie beschouwde oplossingen

GRONDDIJK LANGS MAASSTRAAT (DEELGEBIED NOORD)

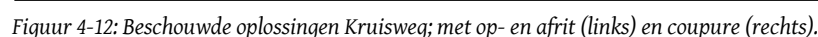
Voor het dijktracé langs de Maasstraat richting het brouwerijcluster zijn geen fundamentele afwegingen gemaakt, maar zijn tijdens de planuitwerking wel enkele dwangpunten geïdentificeerd. Zo dient de Maasstraat op de huidige plek gehouden worden, aangezien het ongewenst is dat de percelen en huizen ten oosten van de Maasstraat worden aangetast. Bovendien dient de nieuwe dijk zo dicht mogelijk bij de Maasstraat te worden gelegd om zoveel mogelijk ruimte aan het watersysteem van de Maas te kunnen bieden. De laanstructuur met bomen van de Maasstraat moet behouden blijven en dient minimaal 2 meter vanaf de weg te blijven. Tot slot is volgens de richtlijnen van Waterschap Limburg de minimaal vereiste afstand tussen bomen en de teen van een dijk 8,5 m. Dit heeft tot gevolg dat de afstand tussen de nieuwe dijk en de Maasstraat minstens 10,5 m wordt. Deze dwangpunten zijn meegenomen in het ontwerpen. Belangrijke constatering was verder dat veel bomen langs de Maasstraat ziek zijn en dus gekapt en vervangen worden.

GRONDDIJK OM BEDRIJVENCLUSTER (DEELGEBIED NOORD)

Voor het tracé om het brouwerijcluster was in het voorkeursalternatief als extra systeemmaatregel nog een zoekgebied aangewezen. Dit zoekgebied is tijdens de planuitwerking geconcretiseerd waarbij enkele ontwerpkeuzes en dwangpunten naar voren zijn gekomen. Eén van de uitgangspunten was om de brouwerij en proeverij inclusief het achterliggende terras binnendijks te leggen. Ook diende vermeden te worden dat het tuinperceel van Maasstraat 117 geraakt zou worden door het nieuwe talud van de dijkovergang. Een ander uitgangspunt was om zoveel mogelijk landbouwgronden agrarisch efficiënt te kunnen gebruiken en overhoeken zo veel als mogelijk te vermijden. Verder is tijdens de planuitwerking een bestuurlijk akkoord bereikt over de aankoop van de woning inclusief paardenhouderij aan de Kruisweg 48/50. Dit gaf de mogelijkheid om het dijktracé verder terug te leggen richting de brouwerij waardoor de rivierkundige 'flessenhals' hier met circa 80 meter kon worden verruimd. Een belangrijke ontwerpvraag was ook de kruising van de nieuwe waterkering met de Kruisweg. Hier zijn uiteindelijk twee oplossingen beschouwd (zie Figuur 4-12), te weten:

1. Dijkruising met een op- en afrit;
2. Dijkruising met een coupure.

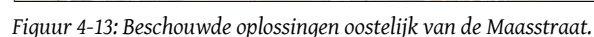
Een oplossing met een op- en afrit leidt binnendijks tot verlies van parkeer- en evenemententerrein van de brouwerij en de proeverij. Compensatie door aankoop van naast gelegen agrarische gronden bleek voor geen van de betrokken partijen acceptabel. Oplossing 1 zonder aantasting van binnendijkse terreinen zou leiden tot een rivierwaartse verplaatsing van het dijktracé, wat rivierkundig nadelig is en conflicteert met de systeemopgave. De buitendijkse herziening van Kruisweg en het verleggen van kabels en leidingen vraagt hogere directe bouwkosten dan die in oplossing 2 en kunnen in de toekomst conflicteren met de nog in ontwikkeling zijnde plannen voor Hertogbroek Vierwaarden (regretkosten). Op basis van brede belangenafweging en ondanks hogere kosten voor onderhoud en bediening is de voorkeur uitgesproken voor oplossing 2 met een coupure ter plaatse van de Kruisweg. De gemaakte afweging en voorkeur is voorgelegd en overgenomen door het Dagelijks Bestuur van Waterschap Limburg en wordt ondersteund door gemeente en provincie.



Ook in deelgebied Noord dient de waterkering aan te sluiten op de hoge grond van het Maasduinenlandschap. Tijdens de verkenning is besloten het huidige dijktracé te verlaten en te kiezen voor een nieuw, korter traject door het open landbouwgebied tussen Maasstraat en provinciale weg N271. Op die manier blijft meer (bergend) rivierbed behouden en komt ruimte beschikbaar voor het raakvlakproject Kwelgeul Leijgraaf. Aan het begin van de planuitwerking zijn twee onderscheidende oplossingen (Figuur 4-13Figuur 4-13) met belanghebbenden besproken:

1. Hoge grondstrategie;
2. Slanke gronddijk.

De hoge grondstrategie was gericht op het integraal ophogen van de bestaande terreinhoogte en deze af te werken met zeer flauwe taluds met een leeflaag van minimaal 1 meter zodat het landbouwkundig gebruik kan worden voorgezet. Oplossing 2 omvatte een slank waterkerend grondlichaam met minimaal ruimtebeslag zoveel mogelijk langs huidige kavelgrenzen. In twee ontwerpbijsluitingen met betrokkenen zijn voor- en nadelen geïnventariseerd en is overeengekomen om oplossing 2 verder uit te werken. Belangrijke nadelen van oplossing 1 waren het grotere ruimtebeslag, de grote hoeveelheid benodigde grond, de daarmee samenhangende kosten en zorgen over de landbouwkundige kwaliteit van de leeflaag. In beide oplossingen was voorzien om de Boerenweg te verleggen naar het nieuwe dijkracé en een nieuwe aansluiting op de Maasstraat te realiseren. Op basis van integrale belangenafweging, en in overleg met bewoners en ondernemers uit het gebied en met RWS als initiatiefnemer van het raakvlakproject heeft oplossing 2 (slanke grondrijk) de voorkeur gekregen.

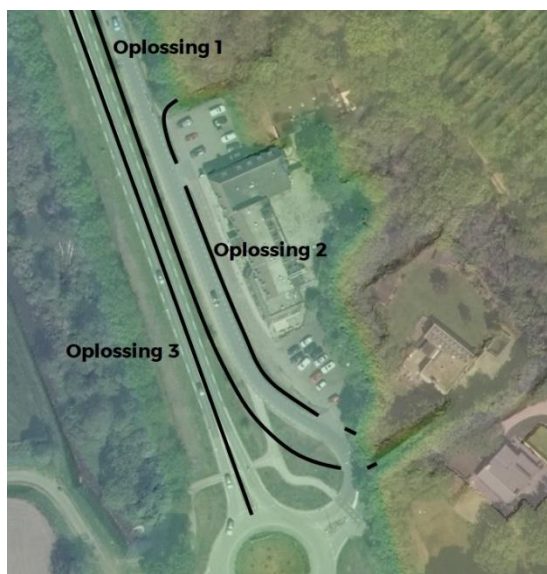


MAATWERKOPLOSSING HOTEL ROOLAND (DEELGEBIED NOORD)

Tijdens de verkenning is in goed overleg met eigenaar van hotel Rooland de keuze gemaakt voor een maatwerkoplossing. Het hotel ligt aan een openbare ventweg naar onder meer vakantiepark Klein Vink. Bij de uitwerking van maatregelen op deze locatie zijn drie onderscheidende oplossingen beschouwd:

1. Keermuur in de middenberm tussen N271 en ventweg;
2. Keermuur tussen de ventweg en de hotelgevel;
3. Ophogen van de provinciale weg N271.

In oplossing 1 sluit de keermuur in het noorden aan op de verhoging in het weglichaam van de N271 en loopt naar de rotonde om daaraan te sluiten op de hoge grond naast het hotel. In dat geval zou minimaal één coupure nodig zijn aan de zuidzijde. Bij oplossing 2 biedt de keermuur alleen bescherming aan hotelgebouw inclusief de naastgelegen parkeerterreinen en zijn voor functiebehoud twee coupures nodig. Met oplossing 3 wordt gebruik gemaakt van bestaande hogere maaiveld van de provinciale weg en zijn coupures niet nodig voor functiebehoud. Ruimtelijk gezien is het ophogen van de N271 als beste beoordeeld omdat de kering hier een vanzelfsprekend onderdeel van het landschap wordt. Ook blijft de ventweg met oplossing 3 langer bruikbaar tijdens hoogwater en biedt het voordelen als de evacuateroute voor hotel Rooland en de bezoeker van Klein Vink en het thermaalbad Arcen. Tenslotte blijken de directe bouwkosten lager en worden extra kosten voor beheer en onderhoud van coupures en voor afsluiting bij hoogwater vermeden. Om deze redenen heeft oplossing 3 de voorkeur gekregen en is besloten om het iets lager gelegen deel van de N271 ten zuiden van de rotonde ook op te hogen. Op deze manier wordt een doorgaande evacuateroute in de zuidelijke richting gewaarborgd.



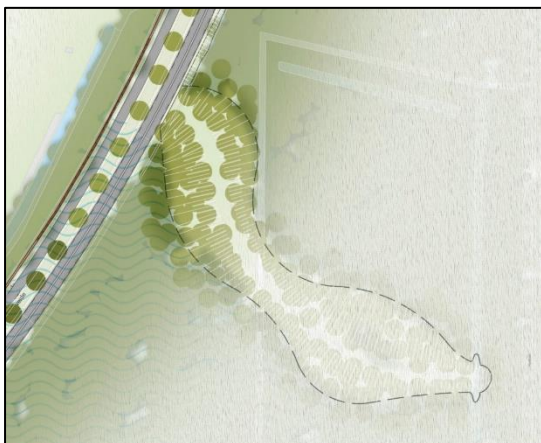
Figuur 4-14: Beschouwde maatwerkoplossingen bij hotel Rooland.

4.4 VOORLOPIG ONTWERP

De huidige planuitwerkingsfase heeft geleid tot een geoptimaliseerd voorkeursalternatief: het voorlopig ontwerp. Het voorlopig ontwerp is beschreven en verbeeld in het *Inrichtingsplan Dijkversterking en -verlegging Arcen*^[32] (Bijlage I) en het *Esthetisch Programma van Eisen Dijkversterking en -verlegging Arcen*^[21] (EPvE; Bijlage E), op basis waarvan de aannemer het definitief ontwerp uitwerkt. In dit milieueffectrapport zijn de milieueffecten van het voorlopig ontwerp beoordeeld. Voor een groot deel van deelgebied Midden liggen twee varianten voor: een *glazen of zelfsluitende* waterkering. In dit MER zijn beide varianten beschouwd. In het definitief ontwerp zal één van deze twee varianten uitgewerkt worden. In deze paragraaf worden een beoogde maatregelen uit het voorlopige ontwerp per object beschreven. Voor grotere en (beter) leesbare versies van de getoonde afbeeldingen wordt verwezen naar het inrichtingsplan of het EPvE.

4.4.1 VERHOLEN KERING MAASDUINEN (DEELGEBIED ZUID)

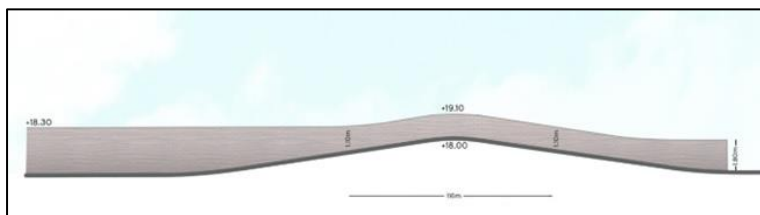
Het nieuwe dijktracé begint van bovenstrooms naar benedenstrooms gezien in het Natura 2000-gebied Maasduinen (Figuur 4-15/Figuur 4-15). Het is niet de bedoeling om de nieuwe kering als een strak en recht grondlichaam door het bosgebied van de Maasduinen te leggen. De ambitie is om de nieuwe kering als een ondergeschikt, vanzelfsprekend onderdeel op te nemen in het stuifduinenreliëf van het bosgebied van de Maasduinen. Om dit te kunnen realiseren wordt de kering als een hoge grondoplossing aangelegd met een leeflaag van minimaal 1 meter, voorzien van variabele, flauwe taluds. De nieuwe kering sluit aan op het reliëf in de omgeving en wordt weer met bomen beplant. We noemen dit een “verholen kering”. Op de verholen kering bevindt zich een inspectiestrook voor de kering, die alleen te voet begaanbaar is. Waar de kering vanuit het bosgebied van de Maasduinen de N271/parallelweg oversteekt, verdwijnt de kering onder de kruisende infrastructuur. De N271 en de parallelweg worden in een geleidelijke opbolling tot de vereiste hoogte opgetild. De aanwezige laanbeplanting in de middenberm wordt na ophoging hersteld.



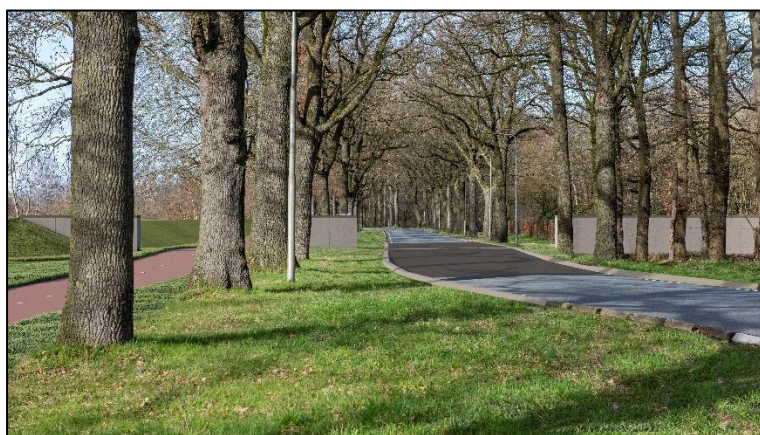
Figuur 4-15 Verholen kering Maasduinen.

4.4.2 KEERMUUR LANGS N271 TOT AAN DE SCHANS (DEELGEBIED ZUID)

Langs de N271/parallelweg krijgt de kering vorm als een duidelijk zichtbaar, gebogen muurelement. Een muurelement dat ook een bijdrage levert aan een 'abstracte verbeelding' van het kasteellandschap waarin de muur zich bevindt. De uitdaging is om de muur als een éénduidig element te ontwerpen. De voorkeur gaat uit naar een groene uitstraling waarbij tevens moet worden voldaan aan de eisen die gelden vanuit waterveiligheid en de beheer- en onderhoudsaspecten van de achterliggende waterkering. Een alternatief is de uitwerking waarbij de lengte wordt benut om het verhaal van de 'abstracte verbeelding' te vertalen, bijvoorbeeld in de vorm van een bijzondere betonprint, passend bij de entree van Arcen. De keermuur aan de zuidzijde van de kasteeltuinen vormt ruimtelijk één samenhangend geheel met de keermuur langs de N271/parallelweg aan de oostzijde en de coupures in de Schans aan de westzijde.



Figuur 4-16 Keermuur parallel aan de N271 tot aan de Schans.



Figuur 4-17: Impressie coupure Schans.

4.4.3 GRONDDIJK PARALLEL AAN DE SCHANS (DEELGEBIED ZUID)

Het slanke tracé van de groene kering langs de weg 'de Schans' wordt zo dicht mogelijk langs de Schans gesitueerd, rekening houdend met de te handhaven bomen en de aanleg van een vrij liggend tweerichtingenfietspad in aansluiting op het binnentalud van de kering (Figuur 4-18Figuur 4-18). Het twee-richtingen fietspad aan de westzijde van de Schans eindigt nabij de zuidelijke molenvijver en gaat richting van Arcen verder als 2x1, waarvan één aan de westzijde en de ander aan de oostzijde van de Schans. In verband met deze oversteek en omdat de grens van de bebouwde kom van Arcen naar dit punt wordt verlegd, wordt hier een snelheidsremmende maatregel aangelegd (Figuur 4-19Figuur 4-19). De groene kering buigt in noordelijke richting weg van de Schans om het terrein van de voormalige molenvijver en enkele monumentale en sluit verder noordelijk aan op de kistdam bij de watermolen. Bovenop de dijk wordt een onderhoudspad aangelegd dat toegankelijk is voor wandelaars.



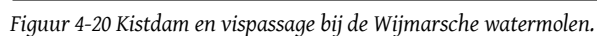
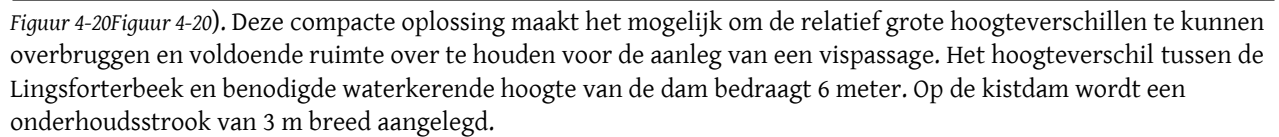
Figuur 4-18 Grondprofiel parallel aan de Schans.



Figuur 4-19: Schets snelheidsremmend plateau bij de komgrens van Arcen.

4.4.4 KISTDAM EN VISPASSAGE WIJMARSCHER WATERMOLEN (DEELGEBIED ZUID)

Om de gecombineerde aanleg van een kering buitendijks rond de Wijmarsche watermolen en Graanbranderij De IJsvogel en een doorstroomvoorziening voor de Lingsforterbeek te kunnen realiseren, is gekozen om een verticale dam in te passen in het dijktracé ter hoogte van de Wijmarsche watermolen (



De vispassage is ontworpen als een 'snelstromende bosbeek' in een landelijke omgeving, deels toegankelijk als wandelgebied. Daar waar grotere hoogteverschillen moeten worden overbrugd, worden natuurstenen keerwanden en blokken toegepast. Het water-verdeelwerk wordt landschappelijk ingepast zodat het geen storend element in het beeklandschap vormt.

4.4.5 GRONDDIJK BIJ PARKEERPLAATS EN HERINRICHTING VAN HET SCHANSTORENPLEIN (DEELGEBIED ZUID)

Het slanke tracé van de grondkering volgt strak de contour van de parkeerplaats aan de Schans en eindigt in een geleidelijk, flauw verlopend talud naar de Maasoevers, waarin het vervolg van de Burgemeester Linderspromenade (de wandelpromenade langs de Maas) aansluit op de kruin van de grondkering (Figuur 4-21). Bovenop de dijk wordt een onderhoudspad van minimaal 3 m breed aangelegd. Het tracé van de kruin van de kering en het vervolg van de Burgemeester Linderspromenade vormen een 'scherpe scheidslijn' tussen het buitendijkse natuurlandschap en het binnendijkse cultuurlandschap, waarin het groene parkeerterrein domineert. De achterblijvende, huidige kering die in Barbara's Weerd ligt, wordt afgegraven tot het niveau van het oorspronkelijke maaiveld waardoor plaatselijk meer ruimte voor de rivier en voor natuur ontstaat. De toegangsweg tot Arcen wordt als een smalle, markante dam door de herstellende droge gracht (de Kurversgraaf) aangelegd, als verwijzing naar een historische ophaalbrug. De verticale wanden van de dam lopen door tot leuninghoogte, waarop aan de buitendijkse zijde een demontabele kering wordt aangebracht bij hoogwater. De historische structuren op en onder het Schanstorenplein worden beter zichtbaar en beleefbaar gemaakt. Tussen het einde van de damleuning en de tuin van het hoekappartement van La Tour Meuse wordt de waterkering als volledig demontabele kering vanaf maaiveld gerealiseerd.



Figuur 4-21 Grondplan parallel aan de parkeerplaats aan de Schans en herinrichting van het Schanstorenplein (het noorden is links).

4.4.6 MAATREGELEN DEELGEBIED MIDDEN

In deelgebied Midden vormt de nieuwe waterkering een doorgaande lijn die het gebied doorsnijdt (Figuur 4-22). Dit in tegenstelling tot de huidige situatie met een soms per perceel wisselend keringstracé. Brasserie Alt Arce en La Tour Meuse vormen twee architectonische monolieten in de waterkering waarbij maatwerk geleverd wordt (zie onder). In het gedeelte van deelgebied Midden ten zuiden van Brasserie Alt Arce vormt de waterkering de grens tussen de privétuinen en de openbare ruimte. In dit gedeelte liggen ook de terrassen van twee ondernemers (ijsalon en bakkerij). Ten noorden van Alt Arce ligt de waterkering in de tuinen en terrassen van bewoners om daarna aan te sluiten op de grondkering. De tuinen en terrassen sluiten aan de achterzijde aan op de Burgemeester Linderspromenade. Dit veel gebruikte openbaar wandelpad langs de Maas wordt in de nieuwe situatie als een eenduidige, markante, doorgaande route wordt ingepast. De promenade is vanuit de dorpskern bereikbaar via vier openbare coupures in de

waterkering: de steeg bij Schans 8-10, de steeg bij Raadhuisplein 15-16, het voetpad bij Maasstraat 21-23 en de openbare weg bij Maasstraat 27-29. Bij het terras en de tuin van het hoekappartement in La Tour Meuse (Schans 16) en het tracé tussen La Tour Meuse en de coupure Schans 8-10 is vanwege beperkte ruimte gekozen voor een kering in glas. Ook op de parkeerplaats bij de supermarkt (Maasstraat 51) is een glazen kering voorzien. In deelgebied Midden wordt geen verhard onderhoudspad aangelegd, maar wordt een obstakelvrije zone van 4 m breed aan de binnendijkse zijde van de kering aangehouden.

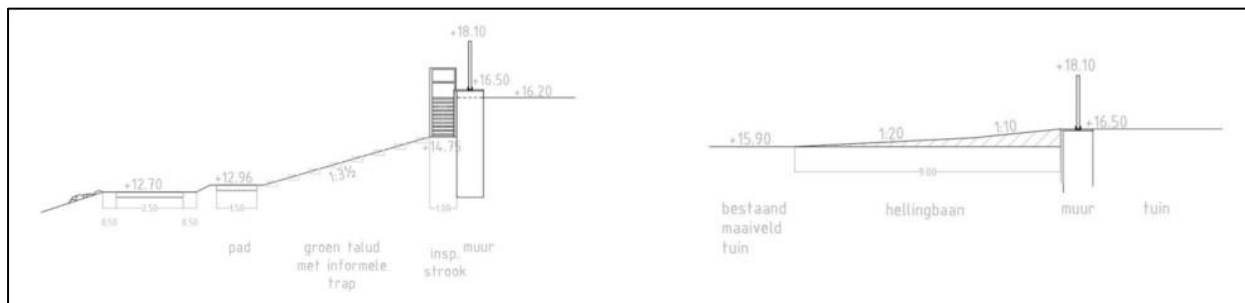


Figuur 4-22 Voorlopig ontwerp van de zelfsluitende kering in deelgebied Midden met links het noordelijke en rechts het zuidelijke gedeelte.

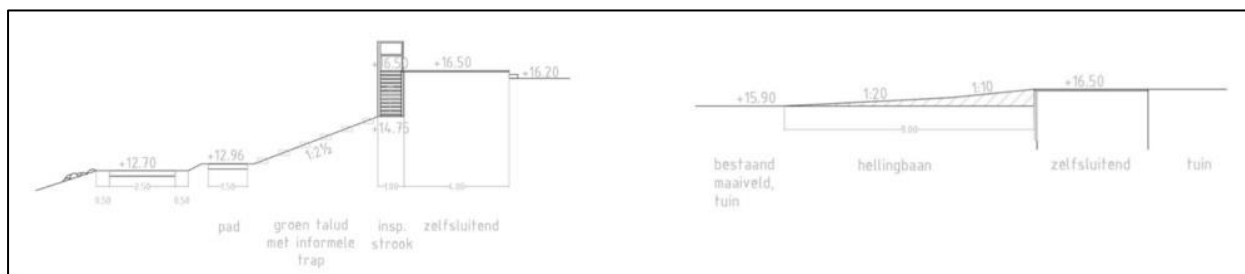
GLAS OF ZELFSLUITEND

Zoals bekend ligt op het moment van schrijven voor de overige delen van deelgebied Midden nog een belangrijke ontwerpkeuze voor. De verticale waterkering kan hier namelijk als *glazen* of als *zelfsluitende* variant worden uitgevoerd. Een glazen kering (Figuur 4-23) is opgebouwd uit een combinatie van één of meer van de volgende segmenten: een groen talud als basis, een waterkerende muur als markant, zichtbaar middensegment en een waterkerend glazen segment. De tuinen en terrassen aan weerszijden van de glazen kering blijven bereikbaar via private coupures. Voor een zelfsluitende waterkering (Figuur 4-24) wordt uitgegaan van een combinatie van één of meer van de volgende segmenten: een groen talud als basis, een waterkerende muur als markant, zichtbaar

middensegment en een opdrijvende scharnierende klepconstructie of een verticaal opdrijvend waterkerend element. Bij een zelfsluitende kering zijn private coupures niet nodig



Figuur 4-23: Voorbeelden van een glazen kering ter hoogte van Schans 4 (links) en Maasstraat 33 (rechts).



Figuur 4-24: Voorbeelden van een zelfsluitende kering ter hoogte van Schans 4 (links) en Maasstraat 33 (rechts).

MAATWERK BIJ APPARTEMENTENCOMPLEX LA TOUR MEUSE

Aan de zuid- en westzijde van appartementencomplex La Tour Meuse wordt een nieuwe op zichzelf staande verticale waterkerende constructie gerealiseerd. Ter plaatse van de balustrades van de balkons wordt het bovenste deel van de waterkering in glas uitgevoerd. De huidige functies van het pand en de omgeving blijven behouden. Een verbeelding van de maatwerkoplossing is weergegeven in Figuur 4-25.



Figuur 4-25: Impressie maatwerkoplossing bij La Tour Meuse.

MAATWERKOPLOSSING BRASSERIE ALT ARCE

Bij Brasserie Alt Arce de nieuwe waterkering als inpandige glazen kering met coupures gerealiseerd (Figuur 4-26). Het achterste gedeelte van het pand en het aangrenzende overdekte terras moeten hiervoor worden gesloopt en herbouwd. De glazen panelen dienen vervangen te kunnen worden. Hiervoor wordt in het ontwerp van de nieuwbouw rekening gehouden met een demontabel dak, zodat glazen panelen van bovenaf in gehesen kunnen worden. De ontwerpkeuzes voor de kering worden in samenspraak met de architect van Alt Arce gemaakt.



Figuur 4-26: Impressie van de te integreren glazen kering bij Brasserie Alt Arce.

4.4.7 GRONDDIJK ROND MAASSTRAAT 79

Tussen de verticale waterkerende constructie in deelgebied Midden en gronddijk langs de Maasstraat is een aantal ontwerp-opgaven integraal beschouwd. In het flauwe binnentalud van de nieuwe gronddijk kan de Broekhuizerweg in een doorgaande lijn het dijklichaam kruisen. Ook de dijkkruin kan hier haar eigen logische verloop behouden. De achtertuinten en percelen van bewoner van de Maasstraat blijven toegankelijk via het zuidelijk deel van de Wellerveldweg. Wandelaars en fietsers op de Wellerveldweg kunnen de nieuwe waterkering passeren via trap met fietsgoot. Bovenop de dijk wordt een onderhoudspad van minimaal 3 m breed aangelegd. Voor een verbeelding van de situatie hier wordt verwezen naar Figuur 4-22.

4.4.8 GRONDDIJK LANGS DE MAASSTRAAT EN OM HET BROUWERIJCLUSTER

De nieuwe waterkering (Figuur 4-27) ligt parallel aan de westzijde van de Maasstraat, waarbij de bomen parallel aan de Maasstraat opnieuw worden ingeplant door de gemeente Venlo. De dijk rondom het brouwerijcluster betreft een slanke gronddijk rondom een compact "schiereiland". Bovenop de dijk wordt een onderhoudspad van minimaal 3 m breed aangelegd. Het terras van de proeverij wordt geïntegreerd op het binnentalud van de nieuwe kering. Met de aanleg van een coupure wordt de verbinding met het veer naar Broekhuizen behouden. De bestaande gronddijk tussen Maasstraat 61 en de aansluiting op de Maasstaat ten noorden van het brouwerijcluster wordt afgegraven en het terrein worden grotendeels ingericht als landbouwgrond. Het kassencomplex ter hoogte van de Maasstraat 130, de woning aan de Kruisweg 50 en de schuur aan het noordelijk deel van de Broekhuizerweg worden aangekocht en gesloopt.



Figuur 4-27: Grondplan parallel aan de Maasstraat en rondom het brouwerijcluster.

4.4.9 GRONDDIJK TUSSEN MAASSTRAAT EN HOGE GROND

Het tracé van de kering tussen de Maasstraat en de hoge grond volgt grotendeels bestaande structuren in het landschap zoals wegen en perceelsgrenzen (Figuur 4-28). Bovenop de dijk wordt een onderhoudspad van minimaal 3 m breed aangelegd. Het westelijke deel van de Boerenweg wordt op de nieuwe kering aangelegd. De waterkering kruist de Boerenhuizerlossing en vormt daar de grens tussen binnendijks landbouwgebied en buitendijkse natuurontwikkeling. Deze natuurontwikkeling betreft een raakvlakproject en maakt geen onderdeel uit van het dijkversterkingsproject Arcen (zie paragraaf 3.2).



Figuur 4-28: Grondplan tussen de Maasstraat en de hoge grond.

4.4.10 OPHOGING N271 BIJ HOTEL ROOLAND

De Rijksstraatweg en een klein deel van de bermen aan weerszijden worden nabij hotel Rooland en zuidelijk van de nabijgelegen rotonde tot 30 cm opgehoogd.

5 BEOORDELINGSKADER MILIEUEFFECTRAPPORTAGE

In dit hoofdstuk is het kader geschetst dat de basis vormt voor de beoordeling van het doelbereik, de milieueffecten en technische aspecten van het hiervoor beschreven voorlopig ontwerp.

In 2018 is voor het dijktraject Arcen de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) gepubliceerd^[2]. Hierin is onder andere aangegeven welk beoordelingskader wordt gehanteerd in het MER bestaande uit deel 1 (Fase 1) en deel 2 (Fase 2). De NRD geeft antwoord op vragen zoals: waarop moet het onderzoek zich richten? Wat is minder belangrijk? En wat kan buiten beschouwing blijven? Bij het opstellen van dit MER is daarnaast rekening gehouden met de zienswijzen die zijn ingediend op de NRD.

In dit MER Fase 2 worden de milieueffecten van het ingepaste en uitgewerkte voorkeursalternatief beschreven en beoordeeld. Naast de toelichting op ontwerpkeuze in hoofdstuk 4 worden verderop in dit MER geen ontwerpvarianten beschouwd, met uitzondering van de varianten voor een *glazen kering* of *zelfsluitende kering* in deelgebied Midden (aangeduid als *glas* of *zelfsluitend*). Waterschap Limburg heeft besloten om in de planuitwerkingsfase geen integrale ontwerpvarianten te beschouwen, aangezien een brede afweging van alternatieven al heeft plaatsgevonden in de verkenningsfase. De functie van dit MER Fase 2 is om de milieueffecten van het voorgenomen besluit in beeld te brengen. Dit MER Fase 2 dient samen met MER Fase 1^[3] te worden gezien als “het MER” voor de dijkverbetering en -verlegging Arcen.

Bij het beoordelen van de milieueffecten is het onderstaande beoordelingskader gehanteerd. Hierin is vastgelegd welke aspecten zijn beschouwd, op welke criteria is getoetst, en of de beoordeling kwantitatief (met berekeningen) of kwalitatief (zonder berekeningen) tot stand is gekomen. In het beoordelingskader wordt daarbij onderscheid gemaakt in de beoordeling van doelbereik, omgevingseffecten en techniek. Deze indeling wordt na de tabel nader toegelicht.

Tabel 5-1 Beoordelingskader voor de milieueffectrapportage Arcen (loopt door op volgende pagina)

THEMA	ASPECT	CRITERIUM	BEOORDELINGSWIJZE
Doelbereik			
Dijkversterkingsopgave	Hoogwaterveiligheid	Mate waarin waterveiligheidsnorm wordt gehaald	Kwantitatief
		Mate waarin beschermingsniveau op functies wordt geboden	Kwantitatief
Systeemopgave	Systeemmaatregel	Mate waarin stroomvoerend en bergend regime verandert	Kwantitatief
Beekherstelopgave	Beekherstel	Mate waarin ecologisch en chemische waterkwaliteit verandert	Kwalitatief
		Mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn	Kwalitatief
		Mate waarin klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem ontstaat	Kwalitatief
Ruimtelijke kwaliteitsopgave	Ruimtelijke kwaliteit	Effecten op ruimtelijke kwaliteit	Kwalitatief
	Meekoppelkansen	Integratie van meekoppelkansen	Kwalitatief
Omgevingseffecten			
Woon- en leefomgeving	Wonen	Effecten op zichthinder, ruimtebeslag, hittestress, geluid en bereikbaarheid	Kwalitatief/kwantitatief
	Werken	Effecten op bedrijvigheid (incl. bedrijfsfunctie, recreatie en landbouw)	Kwalitatief/kwantitatief
	Toerisme	Effecten op recreatief medegebruik en toerisme (incl. recreatievaart)	Kwalitatief
Water	Rivierbeheer	Effecten op maatgevende waterstanden	Kwantitatief

THEMA	ASPECT	CRITERIUM	BEOORDELINGSWIJZE
		Effecten op inundatiefrequentie	Kwantitatief
		Effecten op erosie en sedimentatie	Kwantitatief
	Riolering	Effecten op riolering	Kwantitatief
	Oppervlaktewater	Effecten op regionaal waterbeheer	Kwantitatief
	Grondwater	Effecten op grondwaterstanden en -stroming	Kwantitatief
Bodem	Bodemkwaliteit	Effecten op milieuhygiënische bodemkwaliteit	Kwantitatief
Natuur	Natuur	Effecten op beschermde flora en fauna	Kwantitatief
		Effecten op gebiedsbescherming Natura-2000	Kwantitatief
		Effecten op gebiedsbescherming NNN	Kwantitatief
		Effecten op bomen en houtopstanden	Kwantitatief
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie	Kwalitatief
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	Kwalitatief
	Archeologie	Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden	Kwalitatief
		Effecten op visueel ruimtelijk karakter	Kwalitatief
		Effecten op groene karakter / belevingswaarde	Kwalitatief
Hinder tijdens aanleg	Stikstof	Effecten op stikstofemissie	Kwantitatief
	Trillingen	Effecten op trillinghinder	Kwalitatief
	Geluid	Effecten op geluidshinder	Kwalitatief
	Luchtkwaliteit	Effecten op luchtkwaliteit inzake fijnstof	Kwalitatief
	Licht	Effecten op lichthinder	Kwalitatief
	Wegverkeer	Effecten op wegverkeer	Kwalitatief
	Vaarwegverkeer	Effecten op beroepsvaart	Kwalitatief
Techniek			
Duurzaamheid	Toekomstvastheid	Mate waarin maatregelen uitbreidbaar en aanpasbaar zijn	Kwalitatief
	Circulariteit	Mate waarin primaire grondstoffen worden gebruikt (incl. grondstromen)	Kwantitatief
	Klimaatneutraliteit	Mate waarin CO ₂ wordt uitgestoten	Kwantitatief
Uitvoerbaarheid	Haalbaarheid	Mate waarin maatregelen met zekerheid kunnen worden gerealiseerd	Kwalitatief
	Kabels en leidingen	Mate waarin kabels en leiding blijven functioneren of moeten worden verlegd	Kwalitatief
	Niet-gesprongen explosieven	Mate waarin rekening moet worden gehouden met niet-gesprongen explosieven	Kwalitatief
Veiligheid	Arbeidsveiligheid	Mate waarin arbeidsveiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	Kwalitatief
	Constructieve veiligheid	Mate waarin constructieve veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	Kwalitatief
	Sociale veiligheid	Mate waarin sociale veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	Kwalitatief
Beheer en onderhoud	Regulier beheer en onderhoud	Effecten op inspectie-, beheer- en onderhoudswerk onder reguliere condities	Kwalitatief
	Functioneren bij hoogwater	Effecten op bediening en bewaking bij hoogwater	Kwalitatief
Planning en kosten	Opleverdatum	Effecten op beoogde opleverdatum (dijk veilig)	Kwantitatief
	Investeringskosten	Kosten realisatie incl. vastgoed	Kwantitatief
	Levensduurkosten	Kosten realisatie incl. vastgoed, inspectie en onderhoud (100 jaar)	Kwantitatief

DOELBEREIK

In het kader van doelbereik worden de alternatieven (MER Fase 1) en de inpassingsvarianten (MER Fase 2) getoetst aan de overkoepelende opgaven en doelstellingen van het HWBP, het Deltaprogramma Maas, de KRW en WB21 en opgave ruimtelijke kwaliteit. De alternatieven moeten invulling geven aan deze doelstellingen. Beoordeeld wordt of de alternatieven aan de doelstellingen voldoen en of en zo ja in welke mate er verschillen optreden in de mate van doelbereik. De aspecten die onder doelbereik beoordeeld worden, sluiten aan bij de kernopgaven en de urgentie van

het project: norm hoogwaterveiligheid, systeemmaatregel, natuurbek en WB21 en ruimtelijke kwaliteit en meekoppelkansen.

OMGEVINGSEFFECTEN

In het kader van effecten wordt gekeken naar de impact (het effect) van de alternatieven (MER Fase 1) en de inpassingsvarianten (MER Fase 2) op omgevingswaarden. De omgevingswaarden houden verband met het milieu en/of de fysieke leefomgeving. De thema's die onder deze categorie beschouwd worden, sluiten aan bij de mogelijke effecten die bepalen of de plannen/maatregelen haalbaar zijn. Er wordt tevens aandacht besteed aan cumulatieve effecten, waarbij gekeken wordt naar (autonome) ontwikkelingen in de omgeving die milieueffecten veroorzaken die de effecten van de voorgenomen activiteit kunnen versterken (cumulatie). Voor dijktraject Arcen geldt dat er vanwege ruimtebeslag/doorsnijding effecten kunnen optreden in Natura 2000- gebied Maasduinen. In het MER wordt beoordeeld in hoeverre de alternatieven kunnen leiden tot significante effecten op het Natura 2000-gebied Maasduinen. Omdat negatieve effecten op voorhand niet kunnen worden uitgesloten is een Passende Beoordeling opgesteld.

TECHNIEK

Per thema en aspect wordt ingegaan op effecten in de aanlegfase en in de eindsituatie voor wat betreft de technische uitvoerbaarheid (duurzaamheid, uitvoerbaarheid, beheer en onderhoud, planning). Ook wordt beschouwd in hoeverre de investeringskosten van de alternatieven (MER Fase 1) en de inpassingsvarianten (MER Fase 2) in verhouding staan tot de ingreep. Voor het mogelijk maken van de versterkingsopgave, systeemopgave, beekherstelopgave en opgave ruimtelijke kwaliteit zijn investeringskosten noodzakelijk, maar de afweging tussen kosten en baten maakt integraal onderdeel uit van de opgave. Daarom wordt tevens inzicht gegeven in de vermeden schade van de alternatieven.

De verwachte milieueffecten zijn steeds beoordeeld ten opzichte van de in hoofdstuk 3 beschreven referentiesituatie. Bij de effectbeoordelingen krijgen de varianten steeds een score op basis van een vijfpuntschaal. De betekenis van de verschillende scores, van “+ +” tot “- -”, verschilt per criterium en is nader ingevuld per beoordeeld criterium. De scores op een vijfpuntschaal zijn geen doel op zich, maar zijn ondersteunend bij het visualiseren van de effectbeelden.

In de NRD is voorgesteld om de kosten van de opgaven af te zetten tegen de baten, zoals de bescherming van woningen, bedrijven, gebieden tegen hoogwater en behoud van winterbed. Doordat de meeste baten echter niet-economisch van aard zijn en al beoordeeld worden bij de andere thema's in het MER, is gekozen om de economische waarde van de baten niet te bepalen en de economische kosten-baten verhouding achterwege te laten.

Tabel 5-2 De basis voor de gehanteerde vijfpuntschaal

Score Toelichting

++	Sterke verbetering, aanzienlijk positief effect t.o.v. de referentiesituatie
+	Verbetering, positief effect t.o.v. de referentiesituatie
0	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie
-	Verslechtering, negatief effect t.o.v. de referentiesituatie
--	Sterke verslechtering, aanzienlijk negatief effect t.o.v. de referentiesituatie

6 BEOORDELING DOELBEREIK

In dit hoofdstuk van het MER is beoordeeld in hoeverre het ontwerp invulling geeft aan de in Hoofdstuk 2 toegelichte opgaven. We noemen de mate waarin het ontwerp bijdraagt aan het oplossen van die opgaven het “doelbereik”. Het ontwerp is in dit hoofdstuk getoetst op de thema’s:

- dijkversterkingsopgave;
- systeemopgave;
- beekherstelopgave; en
- ruimtelijke kwaliteitsopgave.

Het overzicht van de criteria waaraan het ontwerp in dit hoofdstuk is getoetst, is gepresenteerd in Tabel 6-1. In de onderstaande paragrafen worden de beoordelingen van het doelbereik per thema toegelicht.

Tabel 6-1: Overzicht thema’s, aspecten en criteria binnen het hoofdstuk Beoordeling Doelbereik

	Thema	Aspect	Criterium
Doelbereik	Dijkversterkingsopgave	Hoogwaterveiligheid	Mate waarin waterveiligheidsnorm wordt gehaald
			Mate waarin beschermingsniveau op functies wordt geboden
	Systeemopgave	Systeemmaatregel	Mate waarin stroomvoerend en bergend regime verandert
	Beekherstelopgave	Beekherstel	Mate waarin ecologisch en chemische waterkwaliteit verandert
			Mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn
			Mate waarin klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem ontstaat
	Ruimtelijke kwaliteitsopgave	Ruimtelijke kwaliteit	Effecten op ruimtelijke kwaliteit
		Meekoppelkansen	Integratie van meekoppelkansen

6.1 BEOORDELING DIJKVERSTERKINGSOPGAVE

De beoordeling van het doelbereik van het ontwerp met betrekking tot de dijkversterkingsopgave is opgesplitst in de criteria:

- mate waarin de waterveiligheidsnorm wordt gehaald; en
- mate waarin beschermingsniveau op functies wordt geboden.

Bij de toetsing op het eerste criterium is per deelgebied inzichtelijk gemaakt in hoeverre er een verslechtering of verbetering plaatsvindt in het hoogwaterbeschermingsniveau, ten opzichte van de in Hoofdstuk 3 beschreven referentiesituatie (een dijktracé met een overschrijdingskans van 1/50e per jaar, aangevuld met de autonome ontwikkeling klimaatverandering). Bij de toetsing op het tweede criterium is inzichtelijk gemaakt welke veranderingen plaatsvinden in het beschermingsniveau van de aanwezige ruimtelijke functies.

De dijkteruglegging heeft daarnaast effecten op de inundatiefrequentie (oftewel: hoe vaak een gebied onder water zal staan in de toekomstige situatie). De effecten op de inundatiefrequentie zijn niet beschreven in deze paragraaf, maar in paragraaf 7.2.1 (Rivierbeheer, onder “Effecten op inundatiefrequentie”).

6.1.1 MATE WAARIN WATERVEILIGHEIDSNORM WORDT GEHAALD

WIJZE VAN BEOORDELEN

Voor ieder dijktraject bestaan de wettelijke normen uit twee delen, beide uitgewerkt in een overstromingskans per jaar. Ten eerste is er de *signaleringswaarde*. Dit is de overstromingskans per jaar die de beheerder het sein geeft dat de waterkering op termijn versterkt moet worden. Daarnaast is er de *ondergrens*: de overstromingskans per jaar waarop het dijktraject gedurende de gehele levensduur ten minste berekend moet zijn. Voor het dijktraject Arcen geldt een signaleringswaarde van $1/300^{\circ}$ per jaar en een ondergrens van $1/100^{\circ}$ per jaar. Dit houdt in dat het nieuwe dijktraject aan het begin van de levensduur, oftewel direct na realisatie, aan een faalkans van $1/300^{\circ}$ per jaar dient te voldoen. Gedurende de gehele levensduur dient de faalkans te allen tijde onder $1/100^{\circ}$ per jaar te blijven.

Voor bepaalde delen van het nieuwe dijktraject geldt een tijdelijke overstromingskans van $1/50^{\circ}$ per jaar. Het gaat hierbij om verticale constructies die zijn ontworpen voor 50 jaar voor de hoogteopgave, in plaats van de gebruikelijke 100 jaar voor constructies, zodat verticale constructies tot een minder hinderlijke hoogte hoeven worden aangelegd. Dit zijn “adaptieve” keringen, waarbij ondergronds voor een levensduur van 100 jaar wordt aangelegd en bovengronds voor 50 jaar, maar dit wel eenvoudig uitbreidbaar is naar 100 jaar (kortom een zicht op 100 jaar). Voor de maatwerklocatie hotel Rooland is in overleg met de exploitant van het hotel, ondanks dat de exploitant het liefst behoud van de kering ziet, overeengekomen om een maatwerkoplossing uit te werken als beheersmaatregel voor het buitendijks komen te liggen van het hotel. De coupure op de Schans, de keermuur tussen de N271 en de Kasteeltuinen, en een eventuele zelfsluitende kering worden direct voor een levensduur van 100 jaar aangelegd.

Kijkend naar de hierboven beschreven normeringen, is de mate waarin de waterveiligheidsnorm wordt gehaald kwantitatief te beoordelen. De beoordeling is gebaseerd op het Ontwerprapport Planuitwerking Arcen (zie bijlage D). Voor de beoordeling op dit criterium is de in Tabel 6-2 gepresenteerde vijfpuntschaal aangehouden.

Tabel 6-2: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “mate waarin waterveiligheidsnorm wordt gehaald”

Score	Toelichting
++	De gestelde waterveiligheidsnorm wordt over het gehele dijktraject gehaald of overtroffen.
+	De gestelde waterveiligheidsnorm wordt over het grootste deel van het dijktraject gehaald.
0	Geen of nagenoeg geen verandering t.o.v. de referentiesituatie.
-	De waterveiligheidsopgave wordt over het grootste deel van het dijktraject niet gehaald.
--	De waterveiligheidsopgave wordt over het gehele dijktraject niet gehaald.

EFFECTBESCHRIJVING

In het Ontwerprapport Planuitwerking Arcen^[18] is onderzocht of het dijkontwerp voldoet aan de gestelde waterveiligheidsnormen. Er is geconcludeerd dat het gehele nieuwe dijktracé voldoet aan de gestelde normering van een faalkans van minimaal $1/100^{\circ}$ (of plaatselijk $1/50^{\circ}$) per jaar tot het einde van de ontwerplevensduur. Uit dit rapport blijkt dat het gehele nieuwe dijktraject voldoet aan de gestelde normen voor de faalmechanismen: *hoogte*, *piping*, *macrostabiliteit*, *afschuiven grasbekleding binnentalud* en *microstabiliteit*, *afschuiven grasbekleding buitentalud*, *erosie grasbekleding buitentalud*, *erosie kruin en binnentalud* en *betrouwbaarheid sluiting kunstwerk*. Alleen het faalmechanisme *sterkte en stabiliteit kunstwerk langsconstructies* kan pas getoetst worden als het definitieve ontwerp voor Arcen-Midden gereed is. Dit faalmechanisme is op het moment van schrijven nog niet beschouwd en betreft daarom een leemte in kennis.

Aangezien het ontwerp over het gehele nieuwe traject voldoet aan de normering van een faalkans van $1/100^{\circ}$ (of plaatselijk $1/50^{\circ}$) per jaar gedurende de gehele ontwerplevensduur, is voor dit criterium geen aparte beschrijving van effecten per deelgebied gemaakt.

In het tekstkader hieronder is beschreven op welke locaties de faalkansnorm voor het nieuwe dijktraject afwijkt van 1/100e per jaar. Ondanks het feit dat deze locaties niet gehouden zijn aan de faalkansnormering van 1/100e per jaar, is de mate waarin de waterveiligheidsnorm wordt gehaald in de betreffende deelgebieden (noord en zuid) toch beoordeeld als een sterke verbetering. De reden hiervoor is dat overal gedurende de gehele ontwerplevensduur wordt voldaan aan de nagestreefde faalkansen.

Uitzonderingen op de faalkansnormering van 1/100e per jaar

Na de dijkverbetering is de waterkering gedurende de gehele ontwerplevensduur (50 jaar voor keringen in grond en 100 jaar voor constructies) in ieder geval veiliger dan de ondergrenswaarde. Voor het deelgebied Midden is besloten om in het geval van de variant met een **glazen kering** een ontwerphoogte met een levensduur van 50 jaar aan te houden, zodat de glazen kering minder hoog aangelegd hoeft te worden. De opdrijvende variant wordt wel ontworpen voor een levensduur van 100 jaar^[14].

Daarnaast worden enkele stukken kering die in de huidige situatie nog onder de primaire kering vallen, afgewaardeerd tot grondlichamen zonder status als primaire waterkering. Dit geldt voor de kering bij **hotel Rooland**, de kering op de **Maasstraat ten noorden van het brouwerijcluster** en het korte stuk **kering ter plaatse van de N271 tussen Arcen en Lomm**.

In overleg met de eigenaar van het *hotel Rooland* is besloten om de “maatwerklocatie” bij dit hotel buiten het normtraject Arcen te laten vallen in de nieuwe situatie. Als beheersmaatregel voor het buitendijks komen te liggen van het hotel, wordt de provinciale weg N271, die voorlangs hotel Rooland is gelegen, verhoogd aangelegd.

De kering op de *Maasstraat ten noorden van het brouwerijcluster* en het korte stuk *kering ter plaatse van de N271 tussen Arcen en Lomm* beschermen in de huidige situatie voornamelijk agrarische gronden tegen hoogwater. Deze stukken huidige kering hebben een overstromingskans van 1/50e per jaar volgens de oude normering (die voor 2017 gold). Op deze locaties blijven de bestaande grondlichamen ongemoeid. Er vindt op deze plaatsen dus geen verandering in hoogwaterveiligheid plaats ten opzichte van de referentiesituatie.

6.1.2 MATE WAARIN BESCHERMINGSNIVEAU OP FUNCTIES WORDT GEBODEN

WIJZE VAN BEOORDELEN

De veranderingen in de mate waarin bescherming aan functies wordt geboden is kwantitatief beoordeeld. De beoordeling van dit criterium is uitgevoerd op basis van een analyse van de oppervlakten waarin het beschermingsniveau zal veranderen en een beschrijving van de daar aanwezige functies. Er is dus gekeken naar de veranderingen in hoogwaterbeschermingsniveau in relatie tot de aanwezige ruimtelijke functies zoals woningen en bedrijven. In Tabel 6-3 is de vijfpuntschaal voor de beoordeling van het ontwerp op dit criterium toegelicht.

Tabel 6-3: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “mate waarin beschermingsniveau op functies wordt geboden”

Score	Toelichting
++	Sterke verbetering van de hoogwaterveiligheid t.o.v. de referentiesituatie; er wordt gedurende de gehele levensduur voldaan aan de nagestreefde ondergrens van een faalkans van 1/100e per jaar.
+	Verbetering van de hoogwaterveiligheid t.o.v. de referentiesituatie; de faalkans wordt verkleind naar 1/50e tot 1/100e per jaar gedurende de gehele levensduur.
o	Geen of nagenoeg geen verandering in hoogwaterveiligheid t.o.v. de referentiesituatie.
-	Verslechtering van de hoogwaterveiligheid t.o.v. de referentiesituatie; de faalkans wordt vergroot naar > 1/50e per jaar.
--	Sterke verslechtering van de hoogwaterveiligheid t.o.v. de referentiesituatie; er is geen bescherming meer tegen hoogwater.

BESCHRIJVING MATE WAARIN BESCHERMINGSNIVEAU OP FUNCTIES WORDT GEBODEN

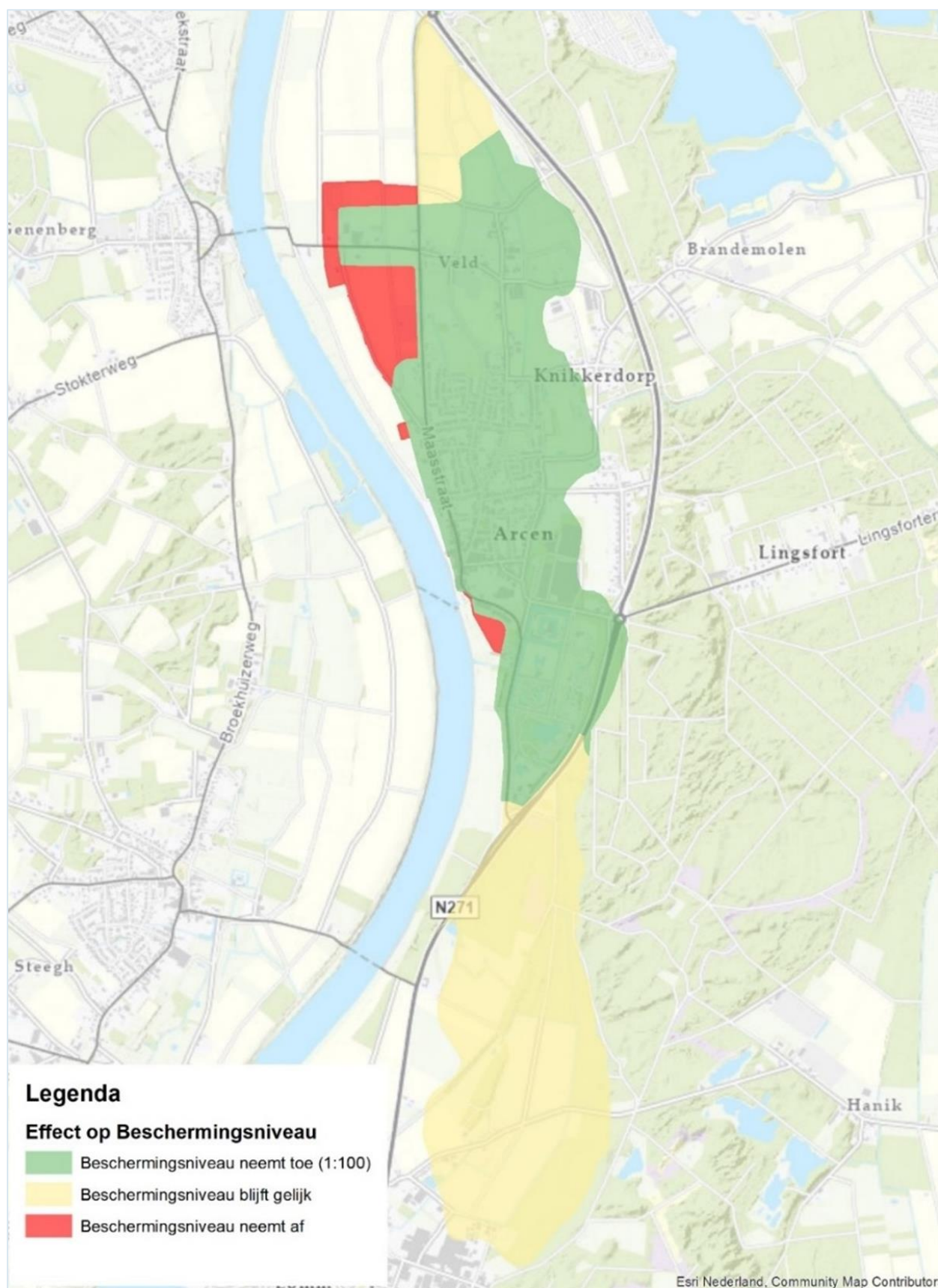
In Figuur 6-1 is weergegeven welke gebieden:

- een hoger beschermingsniveau krijgen (namelijk maximaal 1/100^e faalkans per jaar volgens de normering uit de Waterwet (2017); “+ +”);
- het huidige beschermingsniveau behouden en daarmee gelijk blijft aan de referentiesituatie inclusief klimaatverandering (“o”); en
- niet meer beschermd worden tegen hoogwater (“- -”).

De betreffende gebieden zijn in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** gekwantificeerd in hectaren. Onder de tabel is per deelgebied – van zuid naar noord – beschreven welke effecten de veranderingen in hoogwaterbeschermingsniveaus hebben op de ruimtelijke functies in het gebied.

Tabel 6-4: Mate waarin beschermingsniveau op functies wordt geboden, in hectaren, per deelgebied en in totaal

	Oppervlak deelgebied zuid (ha)	Oppervlak deelgebied midden (ha)	Oppervlak deelgebied noord (ha)	Oppervlak totaal (ha)
Gebied dat een hoger beschermingsniveau krijgt	32	52	78	163
Gebied dat het huidige beschermingsniveau behoudt	114	0	17	131
Gebied dat niet meer beschermd wordt	1	0	17	19



Figuur 6-1: Mate waarin hoogwaterbeschermingsniveau verandert naar aanleiding van dijkversterking en -verlegging Arcen (overschrijdingskans per jaar)

DEELGEBIED ZUID

Het stuk kering tussen Arcen en Lomm wordt in het kader van het dijkversterkingsproject Arcen niet aangepast. Het beschermingsniveau in het relatief laaggelegen landbouwgebied tussen Lomm en Arcen blijft daardoor gelijk aan de referentiesituatie inclusief autonome ontwikkelingen zoals klimaatverandering. In de huidige situatie geldt hier een overstromingskans van 1/50e per jaar, volgens de oude normering. Door klimaatverandering (autonome ontwikkeling) zal de kans dat dit gebied onder water komt te staan, naarmate de tijd vordert, groter worden dan 1/50e per jaar. Aangezien dit stuk kering ongemoeid blijft, vindt hier geen relevante verandering plaats in het beschermingsniveau op functies ten opzichte van de referentiesituatie inclusief autonome ontwikkelingen.

De binnenwaartse dijkverlegging ("van de rivier af") tussen de Wijmarsche Watermolen en de Schanstoren zorgt ervoor dat een klein stuk natuurgebied buitendijks komt te liggen en dus geen bescherming meer zal hebben tegen hoogwater.

Verder krijgt alle bebouwing in deelgebied Zuid, inclusief de Kasteeltuinen Arcen, een hoger beschermingsniveau als gevolg van de dijkversterking. Het beschermingsniveau wordt hier verhoogd van een overstromingskans van 1/50e per jaar naar een overstromingskans van 1/100e per jaar gedurende de gehele levensduur van het nieuwe dijktracé. Daarnaast komen de Wijmarsche Watermolen, horecagelegenheid De IJsvogel en een naastgelegen woonhuis binnendijks te liggen. Deze functies krijgen daardoor ook een beschermingsniveau behorend bij een overstromingskans van 1/100e per jaar. Beide ontwikkelingen worden beschouwd als een sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie als het gaat om het beschermingsniveau op functies.

DEELGEBIED MIDDEN

Deelgebied Midden omvat de dorpskern van Arcen. In dit deelgebied vinden geen belangrijke veranderingen plaats als het gaat om de binnen- of buitendijkse ligging van ruimtelijke functies. Wel krijgt de gehele dorpskern van Arcen een hoger beschermingsniveau: van een overstromingskans van 1/50e per jaar naar een overstromingskans van 1/100e per jaar, gedurende de gehele levensduur van het nieuwe dijktracé. Deze ontwikkeling wordt beschouwd als een sterke verbetering in het beschermingsniveau op functies ten opzichte van de referentiesituatie.

DEELGEBIED NOORD

In deelgebied Noord wordt het dijktracé voor een groot deel binnenwaarts ("van de rivier af") verlegd. Door deze binnenwaartse verlegging van de dijk zouden een glastuinbouwbedrijf aan de Maasstraat, een schuur aan de Broekhuizerweg en een woning met paardenhouderij aan de Kruisweg buitendijks komen te liggen en daarmee niet meer beschermd worden tegen hoogwater. Omdat deze buitendijks komen te liggen, met herhaalde schade als gevolg, is door WL bepaald dat deze functie moeten verdwijnen. Deze functies zullen in overleg met de eigenaren verdwijnen en waarschijnlijk omgevormd worden naar landbouwpercelen, die niet door een primaire kering beschermd zullen zijn tegen hoogwater.

Het beschermingsniveau van de landbouwgrond tussen de Maasstraat en de N271 blijft gelijk aan de referentiesituatie. Het huidige beschermingsniveau biedt hier een overstromingskans van 1/50e per jaar, volgens de oude normering (van vóór 2017). Door de autonome verandering van het klimaat zal de kans dat dit gebied onder water komt te staan, naarmate de tijd vordert, groter worden dan 1/50e per jaar. Aangezien het grondlichaam van de kering hier ongemoeid blijft, vindt hier geen relevante verandering plaats in het beschermingsniveau op functies ten opzichte van de referentiesituatie inclusief autonome ontwikkelingen.

Hotel Rooland zal in de toekomstige situatie buiten de dijkkring Arcen vallen. De provinciale weg N271 die voorlangs dit hotel ligt, wordt wel verhoogd aangelegd om het hotel beter tegen hoogwater te beschermen. Dit wordt een

maatwerkoplossing genoemd². Het betreft in dit geval een beheersmaatregel voor het buitendijks komen te liggen van het hotel. Het betreffende deel van de N271 krijgt na de ingreep geen formele status als waterkering.

Het beschermingsniveau van alle bebouwing in Arcen en de omliggende gebieden aan binnendijkse zijde wordt ook in deelgebied Noord hoger: van een overstromingskans van 1/50e per jaar naar een overstromingskans van 1/100e per jaar gedurende de gehele levensduur van het nieuwe dijktracé. Dit wordt beschouwd als een sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.

6.1.3 CONCLUSIE DOELBEREIK DIJKVERSTERKINGSOPGAVE

MATE WAARIN WATERVEILIGHEIDSNORM WORDT GEHAALD

Aangezien het gehele nieuwe dijktraject Arcen voldoet aan de faalkans van minimaal 1/100e (of op vooraf bepaalde plaatsen 1/50e) per jaar tot het einde van de levensduur of uitbreiding, is het dijkontwerp voor alle deelgebieden beoordeeld als sterke verbetering (“+ +”; Tabel 6-5) ten opzichte van de referentiesituatie op het criterium *mate waarin de waterveiligheidsnorm wordt gehaald*.

MATE WAARIN BESCHERMINGSNIVEAU OP FUNCTIES WORDT GEBODEN

Het hoogwaterbeschermingsniveau in Arcen wordt door de dijkversterking verhoogd van een faalkans van 1/50e per jaar (volgens de normering van vóór 2017) naar een faalkans van minimaal 1/100e per jaar gedurende de gehele levensduur van het nieuwe dijktraject (volgens de nieuwe normering uit 2017). Daardoor worden alle gebouwen in Arcen die al beschermd worden door de huidige kering in de toekomstige situatie beter beschermd tegen hoogwater. De Wijmarsche Watermolen, horecagelegenheid De IJsvogel en een naastgelegen woonhuis komen vanwege een dijkverlegging binnendijks te liggen en worden daardoor in de nieuwe situatie beschermd tegen hoogwater. Hotel Rooland krijgt in de nieuwe situatie een maatwerkoplossing.

Vanwege plaatselijke dijkterugleggingen neemt het beschermingsniveau in sommige gebieden juist af. Daardoor zouden enkele gebouwen in deelgebied Noord (een glastuinbouwbedrijf, een schuur en een woning met paardenhouderij) buitendijks komen te liggen en daarmee niet meer beschermd worden tegen hoogwater. In overleg met de eigenaren verdwijnen functies en worden de betreffende percelen waarschijnlijk omgevormd tot landbouwpercelen, die niet door een primaire kering beschermd zullen zijn tegen hoogwater. In de overige gebieden waarin het hoogwaterbeschermingsniveau afneemt als gevolg van de dijkverlegging, bevinden zich geen belangrijke ruimtelijke functies.

Tot slot behouden de geel gearceerde gebieden in Figuur 6-1 (op pagina 69) hetzelfde hoogwaterbeschermingsniveau als in de referentiesituatie (waar klimaatverandering onderdeel van uitmaakt).

Het doelbereik van het dijkontwerp op de mate waarin beschermingsniveau op functies wordt geboden is beoordeeld als sterk positief (“+ +”; Tabel 6-5) in alle deelgebieden, aangezien de (sterk) positieve effecten de negatieve en neutrale effecten in alle deelgebieden overtreffen. Als gevolg van de dijkversterking krijgen alle belangrijke ruimtelijke functies in Arcen een hoger beschermingsniveau.

² Voor meer informatie over maatwerklocaties wordt verwezen naar de brochure “Dijk op een andere plek? Wat betekent dat voor uw situatie?” van Waterschap Limburg. Deze is te raadplegen via https://www.waterschaplimburg.nl/publish/pages/4908/2019-12-12_brochure-beschermingsaanpak.pdf.

Tabel 6-5: Conclusie doelbereik dijkversterkingsopgave

			Beoordelingsscore			
Thema	Aspect	Criterium	Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
				Glas	Zelfsl	
Dijkversterkingsopgave	Hoogwaterveiligheid	Mate waarin waterveiligheidsnorm wordt gehaald	++	++	++	++
		Mate waarin beschermingsniveau op functies wordt geboden	++	++	++	++

6.1.4 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT DOELBEREIK DIJKVERSTERKINGSOPGAVE

Het faalmechanisme *sterkte en stabiliteit kunstwerk langsconstructies* kan pas getoetst worden als het definitieve ontwerp voor Arcen Midden gereed is. Dit faalmechanisme is op het moment van schrijven nog niet beschouwd.

6.2 BEOORDELING SYSTEEMOPGAVE

Naast een versterkingsopgave ligt er voor het dijktraject Arcen vanuit het Nationaal Waterplan 2016-2021 de opdracht om invulling te geven aan een extra bergingsopgave vanwege het laten vervallen van de eis tot overstroom van de dijken in de Limburgse Maasvallei. Versterking van de bestaande dijktrajecten betekent namelijk dat ruimte van de rivier verloren gaat: een aanzienlijk deel van het bergend regime komt dan achter de nieuwe keringen te liggen. Om de berging in het winterbed zoveel mogelijk te behouden, zijn zogeheten ‘systeemmaatregelen’ nodig. Dit zijn maatregelen die voorkomen dat het rivierbed – als gevolg van de dijkversterkingsopgave – kleiner wordt. De extra bergingsopgave noemen we de *systeemopgave*. Deze opgave is nader beschreven in paragraaf 2.3. Voor het dijktraject Arcen is invulling gegeven aan de systeemopgave middels een “dijkteruglegging” in deelgebied Noord, oftewel het plaatselijk verder van de rivier af leggen van het nieuwe dijktracé.

De beoordeling van het doelbereik van het ontwerp met betrekking tot de systeemopgave is getoetst aan de hand van het criterium: *Effecten op het stroomvoerend en bergend regime*.

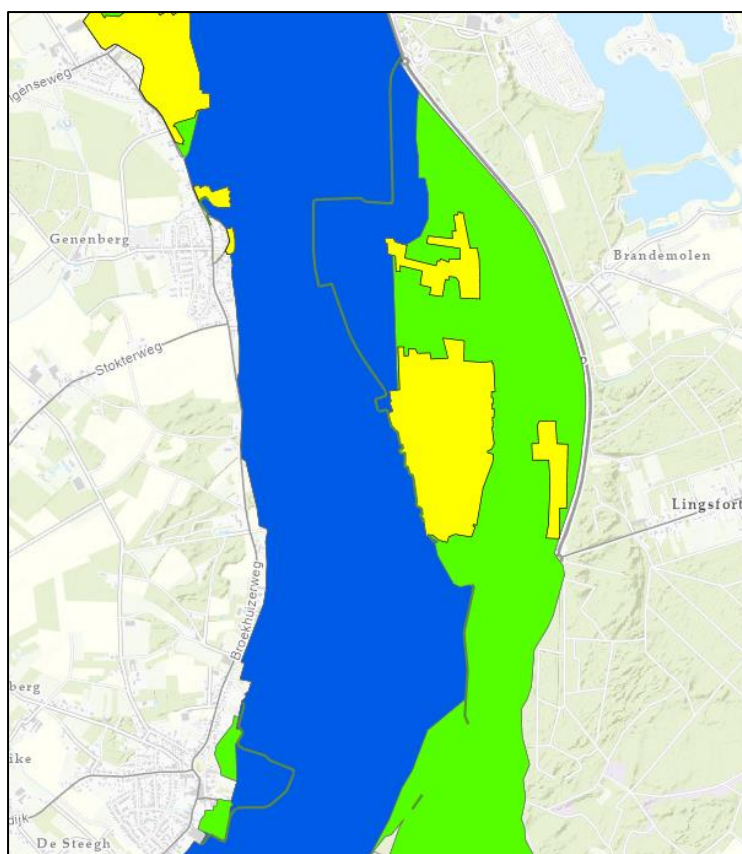
6.2.1 EFFECTEN OP HET STROOMVOEREND EN BERGEND REGIME

WIJZE VAN BEOORDELEN

De effecten op het stroomvoerend en bergend regime zijn kwantitatief (in hectaren) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie betreft het versterken van het huidige keringtracé en aansluiten op hoge grond. Daarnaast maakt de verdeling van stroomvoerend en bergend regime, die is vastgelegd in de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR)^[19] onderdeel uit van de referentiesituatie.

In delen van het rivierbed met *stroomvoerend regime* zijn in principe alleen specifiek omschreven 'riviergebonden' activiteiten toegestaan ('Ja, mits'). Niet-riviergebonden activiteiten zijn niet toegestaan; alleen voor specifiek omschreven activiteiten zijn uitzonderingen mogelijk ('Nee, tenzij'). Alle activiteiten moeten voldoen aan rivierkundige voorwaarden. In delen van het rivierbed met *bergend regime* kunnen in principe alle activiteiten worden toegestaan, mits deze voldoen aan de gestelde rivierkundige voorwaarden ('Ja, mits'). Daarnaast zijn in de BGR *speciale gebieden* aangewezen. Hieronder valt onder andere een groot deel van de bebouwde kom van Arcen. In dit gedeelte van het rivierbed is artikel 6.16 van het Waterbesluit niet van toepassing, oftewel: hier gelden geen rivierkundige voorwaarden voor ingrepen in het rivierbed.

Het stroomvoerend en bergend regime en speciale gebieden (zoals vastgelegd in de Beleidslijn Grote Rivieren) zijn weergegeven in Figuur 6-2. Bij dijkteruglegging conform de beoogde systeemmaatregel komt de status “rivierbed” achter de teruggelegde primaire te vervallen^[20]. Dit betekent dat zowel stroomvoerend als bergend regime in het binnendijkse gebied (“achter de dijk”) vervallen na voltooiing van het nieuwe dijktracé.



Figuur 6-2: Huidige dijktracé Arcen (donkergroen) ten opzichte van stroomvoerend en bergend regime en speciale gebieden.

De verlegging van het dijktracé heeft positieve en negatieve effecten op het stroomvoerend en bergend regime van de Maas. Voor de beoordeling van het dijkontwerp op het criterium “effecten op stroomvoerend en bergend regime” is per deelgebied een oppervlakteanalyse uitgevoerd. Er is geanalyseerd welke oppervlakken van het stroomvoerend en bergend regime positieve en negatieve effecten ondervinden van de dijkversterking en -verlegging (afgerond in hectaren met één cijfer achter de komma). De gehanteerde vijfpuntschaal voor dit criterium is weergegeven in Tabel 6-6.

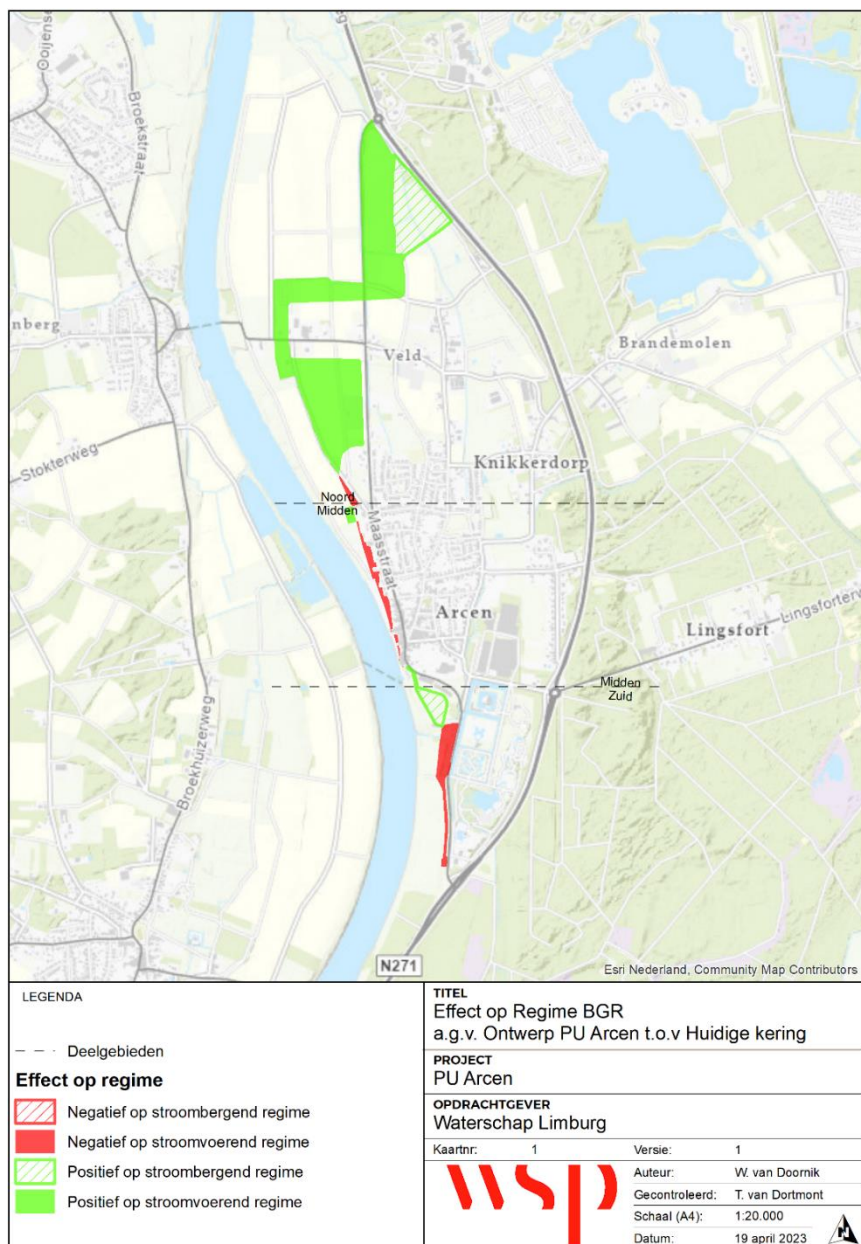
Tabel 6-6: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “effecten op stroomvoerend en bergend regime”

Score	Toelichting
++	Dijkverlegging heeft positieve effecten op het stroomvoerend én bergend regime; netto positief effect op > 2 hectare stroomvoerend en bergend regime ten opzichte van het versterken van de huidige kering.
+	Dijkverlegging heeft positieve effecten op het bergend regime; netto positief effect op > 2 hectare bergend regime ten opzichte van het versterken van de huidige kering.
0	Geen of nagenoeg geen verandering t.o.v. de referentiesituatie.
-	Dijkverlegging heeft negatieve effecten op het bergend regime; netto negatief effect op > 2 hectare bergend regime ten opzichte van het versterken van de huidige kering.
--	Dijkverlegging heeft negatieve effecten op het stroomvoerend én bergend regime; netto negatief effect op > 2 hectare stroomvoerend en bergend regime ten opzichte van het versterken van de huidige kering.

BESCHRIJVING EFFECTEN OP HET STROOMVOEREND EN BERGEND REGIME

In Figuur 6-3 is weergegeven in welke gebieden positieve en negatieve effecten zijn te verwachten op het stroomvoerend en bergend regime van de Maas als gevolg van de dijkverleggingen. Tabel 6-7 bevat een overzicht van

de oppervlakten van het stroomvoerend en bergend regime die effecten ondervinden van de dijkverlegging bij Arcen. Daaronder zijn de effecten op het stroomvoerend en bergend regime per deelgebied toegelicht.



Figuur 6-3: Effecten op het stroomvoerend en bergend regime van de Maas

Tabel 6-7: Oppervlakten van stroomvoerend en bergend regime die positieve en negatieve effecten ondervinden, per deelgebied en in totaal.

	Oppervlak deelgebied zuid (ha)	Oppervlak deelgebied midden (ha)	Oppervlak deelgebied noord (ha)	Oppervlak totaal (ha)
Positief effect op stroomvoerend regime	0,0	0,3	28,8	29,1
Negatief effect op stroomvoerend regime	2,0	1,1	0,3	3,4
Positief effect op bergend regime	1,3 + 53,1 ³	0,1	8,7	10,1 + 53,1 ⁴
Negatief effect op bergend regime	0,0	0,0	0,0	0,0

Deelgebied Zuid

De buitenwaartse dijkverlegging (dijkverlegging richting de rivier) in deelgebied Zuid, rondom onder andere de Wijmarsche Watermolen, heeft een negatief effect op 2,0 hectare van het stroomvoerend regime. Daar tegenover staat een positief effect op 1,3 hectare van het huidige bergend regime, als gevolg van de dijkteruglegging (dijkverlegging van de rivier af) ten noorden daarvan.

In deelgebied Zuid vindt nog een maatregel plaats met een positief effect op het bergend regime, ten opzichte van het versterken van de huidige kering (een tracé over de N271 dat tussen Arcen en Lomm aansluit op hoge grond; Alternatief 1A uit de verkenningsfase^[3]). Doordat het dijkontwerp noordelijker aansluit op hoge grond, blijft 53,1 hectare van het bergend regime behouden, ten opzichte van het versterken van de huidige kering met een aansluiting op hoge grond^{[3], p. 37}. Dit effect is niet weergegeven in *Figuur 6-3*, aangezien de systeemmaatregel alleen betrekking heeft op deelgebied Noord.

Deelgebied Midden

In deelgebied Midden zal het tracé van de waterkering “rechtgetrokken” worden, wat leidt tot plaatselijke verleggingen van de kering richting stroomvoerend regime. Dit heeft een negatief effect op 1,1 hectare van het stroomvoerend regime en een (klein) positief effect op 0,1 hectare van het stroomvoerend regime. Aangezien de tracés van een glazen of zelfsluitende kering in deelgebied Midden gelijk zijn aan elkaar, is er geen onderscheid tussen een glazen of zelfsluitende kering in de beoordeling van het doelbereik met betrekking tot de systeemopgave.

Deelgebied Noord

In deelgebied Noord wordt het belangrijkste deel van de systeemmaatregel uitgevoerd. Dit houdt in dat het dijktracé landinwaarts wordt verlegd (een “dijkteruglegging”), waardoor meer winterbed van de Maas behouden blijft. Dit heeft een positief effect op 28,8 hectare van het stroomvoerend regime en 8,7 hectare van het bergend regime. In deelgebied Noord zijn geen negatieve effecten op het stroomvoerend en bergend regime aan de orde.

³ Dit betreft het positieve effect op het bergend regime als gevolg van behoud van rivierbed ten opzichte van het versterken van de huidige kering en aansluiting op hoge grond (Alternatief 1A uit de verkenningsfase)^{[3], p. 37}

⁴ Zie voetnoot hierboven.

6.2.2 CONCLUSIE DOELBEREIK SYSTEEMOPGAVE

De dijkverleggingen in deelgebied Zuid hebben een negatief effect op 2,0 hectare van het stroomvoerend regime en een positief effect op 1,3 hectare van het huidige bergend regime. Daarnaast heeft de tracékeuze voor de aansluiting op hoge grond in dit deelgebied een positief effect op het bergend regime, doordat 53,1 hectare rivierbed behouden blijft ten opzichte van het versterken van de huidige kering en het aansluiten op hoge grond tussen Arcen en Lomm. Vanwege deze positieve effecten op het bergend regime, die zwaarwegender zijn geacht dan het negatieve effect het stroomvoerend regime, is het dijkontwerp in deelgebied Zuid beoordeeld als positief effect (“+”; Tabel 6-8) op het stroomvoerend en bergend regime ten opzichte van de referentiesituatie (het versterken van het huidige keringtracé).

In deelgebied Midden heeft het “rechttrekken” van het keringtracé een negatief effect op 1,1 hectare stroomvoerend regime. Daarom is het effect op het doelbereik systeemopgave in deelgebied Midden beoordeeld als klein negatief effect (“-”; Tabel 6-8) op het criterium *effecten op stroomvoerend en bergend regime*.

In deelgebied Noord vindt de belangrijkste winst voor de systeemopgave plaats. Het binnenwaarts verleggen van de dijk (van de rivier af) heeft een positief effect op 28,8 hectare van het stroomvoerend regime en 8,7 hectare van het bergend regime. Daarom is het effect van het dijkontwerp in deelgebied Noord beoordeeld als sterk positief (“+ +”; Tabel 6-8) op het stroomvoerend en bergend regime.

Tabel 6-8: Conclusie doelbereik systeemopgave

			Beoordelingsscore		
Thema	Aspect	Criterium	Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden	Deelgebied Noord
Systeemopgave	Systeemmaatregel	Effecten op stroomvoerend en bergend regime	+	-	+ +

6.2.3 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT DOELBEREIK SYSTEEMOPGAVE

Voor deze beoordeling zijn geen leemten in kennis geconstateerd.

6.3 BEOORDELING BEEKHERSTELOPGAVE

De beoordeling van het doelbereik van het ontwerp met betrekking tot de beekherstelopgave is opgesplitst in:

- 1) de mate waarin de ecologisch en chemische waterkwaliteit verandert;
- 2) de mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn; en
- 3) de mate waarin een klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem ontstaat.

Bij de toetsing op het eerste criterium is inzichtelijk gemaakt in hoeverre er een verslechtering of verbetering plaatsvindt van de ecologische en chemische waterkwaliteit, ten opzichte van de in Hoofdstuk 3 beschreven referentiesituatie. Bij de toetsing op het tweede criterium is inzichtelijk gemaakt in hoeverre bestaande en geïntroduceerde obstakels in de Lingsforterbeek gedurende het jaar vispasseerbaar zijn. Het derde criterium geeft aan in hoeverre het watersysteem een verslechtering of verbetering ondergaat met betrekking tot klimaatbestendigheid, robuustheid en verbinding.

Aangezien de effectbeschrijving van de beekherstelopgave alleen deelgebied Zuid betreft, is voor deze criteria geen aparte beschrijving van effecten per deelgebied gemaakt.

6.3.1 MATE WAARIN DE ECOLOGISCH EN CHEMISCHE WATERKWALITEIT VERANDERT

WIJZE VAN BEOORDELEN

De ecologische waterkwaliteit wordt in deze beoordeling gedefinieerd als de beschikbaarheid van habitat in de Lingsforterbeek. De chemische waterkwaliteit betreft de aanwezigheid van toxische stoffen. De mate waarin de ecologisch en chemische waterkwaliteit verandert, is kwalitatief beoordeeld. Voor de beoordeling op dit criterium is de in Tabel 6-9 gepresenteerde vijfpuntschaal aangehouden. Wanneer het watersysteem een duidelijk en sterke verbetering ondergaat op het gebied van ecologisch én chemische waterkwaliteit, krijgt het de meest positieve beoordeling. Dit zou betekenen dat er op grotere schaal habitat wordt gecreëerd en toxische stoffen actief worden verwijderd. Wanneer dit in mindere mate plaatsvindt, of slechts voor één van de waterkwaliteiten, scoort het criterium een enkele (“+”). Logischerwijs geldt dit tegenovergesteld voor de negatieve scores, waarbij de meest negatieve score wordt gegeven wanneer leefgebied wordt vernietigd en nieuwe toxische stoffen in het watersysteem terechtkomen.

Tabel 6-9: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “mate waarin de ecologisch en chemische waterkwaliteit verandert”

Score	Toelichting
++	Sterke verbetering van de ecologisch en chemische waterkwaliteit.
+	Verbetering van de ecologisch en/of chemische waterkwaliteit.
0	Geen of nagenoeg geen verandering van de ecologisch en chemische waterkwaliteit t.o.v. de referentiesituatie.
-	Verslechtering van de ecologisch en/of chemische waterkwaliteit.
--	Sterke verslechtering van de ecologisch en chemische waterkwaliteit.

EFFECTBESCHRIJVING MATE WAARIN DE ECOLOGISCH EN CHEMISCHE WATERKWALITEIT VERANDERT

Wat betreft de ecologische waterkwaliteit heeft de introductie van de vispassage (en het opheffen van overige migratiebelemmeringen) twee belangrijke effecten. Zo kan de Lingsforterbeek weer een visstand omvatten die wordt gevormd door kleinere stromingsminnende en bodemmigrerende vissoorten. Daarnaast zorgt de vispassage, en met name het bovenstroomse deel, voor de creatie van nieuwe oevers en bekkens. Zulke oevers en bekkens lenen zich voor de groei van bepaalde waterplanten. Op zulke substraten of ander sediment kan macrofauna (zoals muggen, slakjes, kreeftjes, wormen en haften) gaan leven, dat vervolgens weer als voedsel kan dienen voor andere soorten. Dit bevordert de ecologische waterkwaliteit van de Lingsforterbeek. Overigens beslaat dit deel (het deel met de visbekkens) van de vispassage maar een klein deel van het watersysteem van de Lingsforterbeek en is het effect dus enigszins beperkt.

Qua chemische waterkwaliteit veroorzaakt de introductie van de vispassage geen verandering. Er zullen namelijk geen toxische stoffen verwijderd of toegevoegd worden aan de Lingsforterbeek.

Aangezien de chemische waterkwaliteit hetzelfde blijft, maar de ecologische waterkwaliteit verbetert, is de mate waarin de ecologisch en chemische waterkwaliteit verandert positief beoordeeld (“+”).

6.3.2 MATE WAARIN OBSTAKELS VISPASSEERBAAR ZIJN

WIJZE VAN BEOORDELEN

Vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW) is er een beekherstelopgave in de Lingsforterbeek. Hiervoor dienen bestaande en geïntroduceerde obstakels in de Lingsforterbeek vispasseerbaar te worden gemaakt voor stroomopwaarts migrerende vissen. De mate waarin deze obstakels door het jaar vispasseerbaar zijn, is kwalitatief beoordeeld. De beoordeling is gebaseerd op het Ontwerprapport Planuitwerking Arcen^[18]. Voor de beoordeling op dit criterium is de in Tabel 6-10 gepresenteerde vijfpuntschaal aangehouden. Wanneer de bestaande en nieuw geïntroduceerde obstakels door de te nemen maatregelen jaarrond vispasseerbaar zijn, wordt op dit criterium beoordeeld met de meest positieve score (“+ +”). Als dit alleen het geval is tijdens migratieperiodes (voornamelijk in het voorjaar en begin van de zomer), krijgt het ontwerp een enkele “+” als beoordeling. Wanneer er niets verandert, en de Lingsforterbeek dus niet vispasseerbaar is, krijgt het een neutrale (“o”) score. Als nieuw geïntroduceerde obstakels in het watersysteem niet of slechts gedeeltelijk in het jaar vispasseerbaar zijn, wordt het ontwerp gescoord met respectievelijk “- -” of “-”.

Tabel 6-10 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn”

Score	Toelichting
++	Bestaande en nieuw geïntroduceerde obstakels zijn te allen tijde vispasseerbaar.
+	Bestaande en nieuw geïntroduceerde obstakels zijn tijdens migratieperiodes vispasseerbaar.
o	De vispasseerbaarheid van obstakels verandert niet of nauwelijks.
-	Nieuw geïntroduceerde obstakels zijn een deel van het jaar vispasseerbaar.
--	Nieuw geïntroduceerde obstakels zijn niet vispasseerbaar.

EFFECTBESCHRIJVING MATE WAARIN OBSTAKELS VISPASSEERBAAR ZIJN

De grachten van de kasteeltuinen worden momenteel gevoed vanuit de Lingsforterbeek door middel van een doorlaat (bovenstrooms van de kruising met de Schans). De schotten zijn een maatregel om het water in deze grachten in droge periodes op peil te houden. Deze stuwschotten zullen in de nieuwe situatie verdwijnen. In de nieuwe situatie worden

de grachten van de kasteeltuinen gevoed door een pompsysteem welke water uit de benedenstroom van de Lingsforterbeek naar de grachten pompt. Met deze ingreep wordt de Lingsforterbeek weer een stromende natuurlijke beek zonder schotten en komt al het water beschikbaar voor de vispassage en de Wijmarsche watermolen.

Om de Wijmarsche watermolen vispasseerbaar te maken, wordt een vispassage gerealiseerd. Deze komt ten westen van de watermolen te liggen. Nieuw geïntroduceerde obstakels zijn de kistdam met bijbehorend doorlaatmiddel, de overlaten in de vispassage zelf en een waterverdeelwerk bovenstrooms van de watermolen. Voor de beoordeling van de mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn, zijn deze drie obstakels van belang.

Aangezien de bestaande obstakels voor vissen vispasseerbaar gemaakt worden (de watermolen) of verdwijnen (de stuwschotten en het pompgemaal), ondergaat het watersysteem een positieve verandering wat betreft vispasseerbaarheid. Daarentegen is de vispasseerbaarheid van de nieuw geïntroduceerde obstakels en de vispassage onderhevig aan beperkende omstandigheden, in verband met de hoeveelheid watergebruikers (de watermolen, de vispassage en de kasteelvijvers) en variërende afvoerdebieten over het jaar.

Met betrekking tot variërende afvoerdebieten zijn perioden van droogte – en daarmee lage waterstanden – bepalend voor de vispasseerbaarheid. Een lage Maaswaterstand kan ervoor zorgen dat de waterstand bij het doorlaatmiddel in de kistdam te laag wordt om voor de vispasseerbaarheid. Daarnaast kan een te lage afvoer van de Lingsforterbeek ervoor zorgen dat de overlaten in de vispassage niet passeerbaar zijn voor vissen. In het Ontwerprapport Planuitwerking Arcen^[18] zijn de uitgangspunten en het ontwerp van het doorlaatmiddel in de kistdam en de vispassage beschreven en is de vispasseerbaarheid getoetst. Hieronder is de vispasseerbaarheid van de nieuw geïntroduceerde obstakels nader beschreven.

Vispasseerbaarheid van het doorlaatmiddel in de kistdam

Voor de vispasseerbaarheid van het doorlaatmiddel is de waterdiepte benedenstrooms van het doorlaatmiddel en de waterdiepte van de Lingsforterbeek bepalend. Een randvoorwaarde hiervoor is de waterstand in de Maas. Als uitgangspunt is een minimale doorzwemopening van 30 centimeter gehanteerd voor de doelsoorten. Uit analyse blijkt dat de waterdiepte aan de Maaszijde van de kistdam tijdens de minimale maatgevende afvoersituatie kleiner is dan de eis met betrekking tot vispasseerbaarheid^[18]. Deze situatie komt gemiddeld 35 dagen per jaar voor. De overige gemiddeld 330 dagen per jaar is de waterdiepte hier voldoende om vispasseerbaarheid te garanderen.

Vispasseerbaarheid van de overlaten in de vispassage

De vispassage wordt uitgevoerd als bekkervispassage en cascade-vispassage. De minimale waterdiepte om vispasseerbaarheid te garanderen bij de overlaten in de bekkervispassage is 20 centimeter. Ook de visbekkens tussen de overlaten moeten voldoende waterdiepte hebben. Bij afwezigheid van een waterstroom is sprake van een waterdiepte van 50 cm in die bekkens. In Tabel 8-18 van het Ontwerprapport Planuitwerking Arcen^[18] zijn de waterstanden in relatie tot de afvoeren van de Lingsforterbeek weergegeven. Bij een afvoer van 100 l/s is sprake van een waterdiepte van 20 centimeter op de V-vormige overlaten van de vistrap^[18]. Deze afvoer komt gemiddeld 346 dagen per jaar voor. Op de resterende 19 dagen per jaar is de afvoer dus lager dan 100 l/s en is de waterdiepte op de overlaten onvoldoende voor vispasseerbaarheid. Het valt niet op voorhand te zeggen of deze gemiddeld 19 dagen per jaar (deels) samenvallen met de gemiddeld 35 dagen per jaar waarop de Maaswaterstanden te laag zijn voor vispasseerbaarheid van het doorlaatmiddel in de kistdam. Dat verschilt per jaar en per droogtesituatie.

In het uiterste geval dat lage Maaswaterstanden niet gelijktijdig vóórkomen met lage afvoeren van de Lingsforterbeek, dan is het geheel van de obstakels (365-35-19=) 311 dagen per jaar vispasseerbaar. Verdrogingseffecten van klimaatverandering op de afvoeren van de Maas en de Lingsforterbeek zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

Waterverdeelwerk

Het waterverdeelwerk aan de bovenstroomse zijde van de watermolen garandeert een vaste afvoer richting de vispassage en in specifieke situaties richting de watermolen. In droge situaties komen de functies vispassage en het draaien van het molenrad met elkaar in de knel. De verwachting is dat dit 265 dagen per jaar geen probleem voor de waterverdeling oplevert. Hieronder is de voorgestelde waterverdeling opgenomen.

- 66 dagen per jaar is er 100-150 l/s beschikbaar. *Voorstel waterverdeling:*
 - Vistrap krijgt altijd minimaal 50 l/s;
 - Molen draait op beschikbaar debiet + buffervolume tot molenpeil;
 - Draaiuren molen afhankelijk van debiet Lingsforterbeek >50 l/s.
- 34 dagen per jaar is de afvoer <100 l/s. *Voorstel waterverdeling:*
 - Beschikbare debiet ten behoeve van ecologisch functioneren Lingsforterbeek;
 - Geen opstuwing door molen;
 - Vanwege te beperkt debiet kan molen niet belast en/of onbelast gebruikt worden.
- Op basis van gedetailleerde frequentieverdeling is er voor de molen;
 - Circa 265 dagen meer dan 100 l/s beschikbaar;
 - circa 66 dagen 50 – 100 l/s beschikbaar;
 - circa 34 dagen geen water beschikbaar.
- Stuwen is enkel één dag per twee weken mogelijk en enkel ten behoeve van het economisch malen (om graan te malen) het esthetisch draaien kan enkel als voldoende water beschikbaar is.

Bovenstaande verdeling toont aan dat er enkele dagen zijn met waterschaarste in de verdeling. De verwachting is dat deze dagen eerder zullen toenemen dan afnemen naar de toekomst toe, als gevolg van klimaatverandering. Om de nadelen hiervan te beperken daagt het waterschap de toekomstig aannemer uit om de vispassage en het watergebruik van deze passage verder te optimaliseren. Daarnaast wordt onderzocht of het wenselijk is om het “esthetisch malen” eventueel ook mogelijk te maken middels elektrificatie van het watermolenrad.

Om de vispassage (met name de visbekken) leefbaar te houden, wordt een “lekkage” van 50 l/s in deze afsluiter aangebracht. In tijden dat de molen draait en er minimale aanvoer in de vispassage is (50 l/s), stagneert de vismigratie kortstondig.

Ondanks dat de vispasseerbaarheid overal in de Lingsforterbeek wordt verbeterd, krijgt de mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn niet de meest positieve score. Dit vanwege de sporadische afsluiting van de vispassage ter hoogte van het waterverdeelwerk, het tekort aan waterdiepte bij het doorlaatmiddel tijdens minimale Maasafvoeren en bij de bekkervispassage buiten de voorjaarsafvoeren. Omdat dit ervoor zorgt dat de obstakels niet jaarrond, maar wel tijdens migratieperiodes vispasseerbaar zijn, wordt de mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn met een (+) beoordeeld.

6.3.3 MATE WAARIN EEN KLIMAATBESTENDIG, ROBUUST EN VERBONDEN WATERSYSTEEM ONTSTAAT

WIJZE VAN BEOORDELEN

Een klimaatbestendig watersysteem houdt in dat het systeem bestand is bij uiteenlopende en veranderende neerslag- en temperatuurpatronen. Vanwege de klimaatverandering wordt namelijk verwacht dat deze patronen in de toekomst meer grillig en extremer zullen zijn. Een robuust watersysteem betekent dat het systeem toekomstvast, dynamisch en niet te complex is. Dit maakt dat het systeem niet binnen de korte termijn aangepast dient te worden. Een verbonden watersysteem houdt in dat het water een vrije loop heeft en dat er geen belemmeringen in de watergang voorkomen. Voor de beekherstelopgave in de Lingsforterbeek is de mate waarin een klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem ontstaat, kwalitatief beoordeeld. Voor de beoordeling op dit criterium is de in Tabel 6-11 gepresenteerde vijfpuntschaal aangehouden.

Tabel 6-11: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “mate waarin een klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem ontstaat”

Score	Toelichting
++	Grote positieve bijdrage aan een klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem.
+	Duidelijk waarneembare positieve bijdrage aan een klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem.
0	Geen of nauwelijks verandering van het huidige watersysteem.
-	Duidelijk negatief effect op klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem.
--	Grote negatief effect op klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem.

EFFECTBESCHRIJVING MATE WAARIN EEN KLIMAATBESTENDIG, ROBUUST EN VERBONDEN WATERSYSTEEM ONTSTAAT

Voor het ontwerp van de vispassage en het doorlaatmiddel in de kistdam is rekening gehouden met debieten waarbij een herhalingsjijd van 100 jaar is gehanteerd. Aan deze debieten is nog eens 10% “klimaatopslag” toegevoegd. Vanwege deze ruime calculatie is het nieuwe watersysteem meer dan voldoende in staat om water tijdens piekmomenten af te voeren. In de huidige situatie dient al het water afgevoerd te worden via de watermolen, die slechts een beperkte afvoercapaciteit heeft. Door het creëren van een nieuwe watergang wordt het watersysteem dus meer klimaatbestendig. Daarbij houdt het ook meer water vast, aangezien de watergang parallel aan de vispassage (richting de watermolen) fungeert als buffer.

Wat betreft robuustheid, is in het ontwerp rekening gehouden met verschillende afvoeren en stroomsnelheden. Zo garandeert het bovenstroomse waterverdeelwerk een bepaalde afvoer richting de vispassage en in specifieke situaties richting de watermolen. In het kader van stroomsnelheden is in het ontwerp van de vispassage een correctiefactor toegepast om maximale stroomsnelheden in de verschillende delen van de vispassage te hebben. Daarentegen wordt een pomp geplaatst om water benedenstrooms van de watermolen naar de grachten van de kasteeltuinen te pompen. Dit is een vervangende maatregel voor de stuwschotten in de duiker onder de Schans die worden weggehaald t.b.v. vispasseerbaarheid. Het plaatsen van een pomp verhoogd de complexiteit van het watersysteem en wordt niet als robuust beoordeeld. Overigens zorgt het verwijderen van de schotten wel voor een beter verbonden watersysteem. Dit geldt uiteraard ook voor de aanleg van de vispassage en het verwijderen van het pompemaal langs de Schans.

Vanwege bovenstaande effecten op het watersysteem, wordt de mate waarin een klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem ontstaat, beoordeelt met een (“+”).

6.3.4 CONCLUSIE DOELBEREIK BEEKHERSTELOPGAVE

MATE WAARIN DE ECOLOGISCH EN CHEMISCHE WATERKWALITEIT VERANDERT

Omdat er habitatcreatie kan plaatsvinden in de oevers en bekkens van de nieuwe vispassage, neemt de ecologische waterkwaliteit toe. Daarnaast kan de Lingsforterbeek weer een visstand omvatten, vanwege het opheffen van migratiebelemmeringen. Er worden geen toxische stoffen toegevoegd of verwijderd, wat betekent dat de chemische waterkwaliteit niet verandert. Vanwege deze effecten is de mate waarin de ecologisch en chemische waterkwaliteit verandert positief beoordeeld (“+”).

MATE WAARIN OBSTAKELS VISPASSEERBAAR ZIJN

Aangezien de bestaande obstakels vispasseerbaar gemaakt worden of zullen verdwijnen ondergaat het watersysteem een positieve verandering wat betreft vispasseerbaarheid. Daarentegen is in verband met meerdere watergebruikers

en variërende afvoerdebieten over het jaar, de vispasseerbaarheid van de nieuw geïntroduceerde obstakels en de vispassage onderhevig aan beperkende omstandigheden. Vanwege de sporadische afsluiting van de vispassage ter hoogte van het water verdeelwerk, het tekort aan waterdiepte bij het doorlaatmiddel tijdens minimale afvoeren en bij de bekkervispassage buiten de voorjaarsafvoeren, krijgt de mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn niet de meest positieve score. Omdat dit ervoor zorgt dat de obstakels niet jaarrond, maar wel tijdens migratieperiodes vispasseerbaar zijn, wordt de mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn met een (“+”) beoordeeld.

MATE WAARIN EEN KLIMAATBESTENDIG, ROBUUST EN VERBONDEN WATERSYSTEEM ONTSTAAT

In het ontwerp van de vispassage is rekening gehouden met debieten met een herhalingstijd van 100 jaar inclusief 10% klimaatopslag. De vispassage en het waterverdeelwerk zijn bovendien zo ontworpen dat water gegarandeerd wordt bij verschillende afvoeren en dat de stroomsnelheden gemaximaliseerd worden. Een pomp ter vervanging van de stuwschotten bij de duiker onder de Schans is wel een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie qua robuustheid. Deze verwijdering van de schotten zorgt wel voor een verbonden watersysteem. Vanwege bovenstaande effecten op het watersysteem, wordt de mate waarin een klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem ontstaat, beoordeelt met een (“+”).

Tabel 6-12 Conclusie doelbereik beekherstelopgave

			Beoordelingsscore		
			Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden	Deelgebied Noord
Thema	Aspect	Criterium			
Beekherstelopgave	Beekherstel	Mate waarin ecologisch en chemische waterkwaliteit verandert	+	n.v.t.	n.v.t.
		Mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn	+	n.v.t.	n.v.t.
		Mate waarin klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem ontstaat	+	n.v.t.	n.v.t.

6.3.5 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT DOELBEREIK BEEKHERSTELOPGAVE

Uit analyse blijkt dat de minimale waterdiepte tijdens het minimale maatgevende afvoerscenario kleiner is dan de eis met betrekking tot vispasseerbaarheid. In het huidige stadium is het onvoldoende zeker hoe strikt dit opgevat dient te worden. Er zijn meerdere geulen aanwezig tussen de keien in de uitmonding waar wél voldoende waterdiepte aanwezig is. Hierdoor wordt in het ontwerprapport aanbevolen om na realisatie ten tijde van lage afvoer in de Lingsforterbeek deze te monitoren ter verificatie van de vispasseerbaarheid (voldoende waterdiepte in uitmonding). Indien onvoldoende waterdiepte aanwezig is, dienen er maatregelen getroffen te worden in de vorm van een plaatselijke afgraving of het verwijderen van aanwezige keien.

Daarnaast moet de locatie en de capaciteit van de pompinstallatie om de kasteelvijvers op peil te houden in perioden van droogte op het moment van schrijven nader worden uitgewerkt. De precieze effecten hiervan op de beekherstelopgave zijn op het moment van schrijven nog niet bekend.

Tot slot zijn verdrogingseffecten van klimaatverandering op de afvoeren van de Maas en de Lingsforterbeek buiten beschouwing gelaten.

6.4 BEOORDELING DOELBEREIK RUIMTELIJKE KWALITEIT

Voor de dijkversterking Arcen is sprake van een ruimtelijke kwaliteitsopgave. Deze opgave is beschreven in paragraaf 2.5. In de uitwerking van de plannen voor het dijktracé Arcen is veel aandacht geweest voor de ruimtelijke kwaliteit. Er is getracht om – waar mogelijk – een impuls te geven aan de ruimtelijke kwaliteit en er is een Q-team van landschapsarchitecten aangesteld om toezicht te houden op en te adviseren over de ruimtelijke kwaliteit van het ontwerp.

Het doelbereik van het dijkontwerp met betrekking tot de ruimtelijke kwaliteitsopgave, is beoordeeld aan de hand van twee criteria:

- *effecten op ruimtelijke kwaliteit; en*
- *integratie van meekoppelkansen.*

6.4.1 EFFECTEN OP RUIMTELIJKE KWALITEIT

WIJZE VAN BEOORDELEN

De effecten van het dijkontwerp op de ruimtelijke kwaliteit zijn kwalitatief beoordeeld. Voor de beoordeling van het dijkontwerp op dit criterium, vormt het stuk “Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei – Visie & Leidende Principes”^[10] het beoordelingskader. De vijf leidende principes die in deze visie voor de gehele noordelijke Maasvallei zijn vastgelegd, zijn:

- 1) **Landschap leidend** (de nieuwe keringen behouden of versterken de kernkwaliteiten van het gebied waarin zij liggen, vormen daarin een nieuwe, vanzelfsprekende laag en leiden tot een leesbaar en begrijpelijk landschap; de nieuwe waterkeringen respecteren, behouden en/of benutten het aanwezige cultuurhistorisch erfgoed en versterken het karakteristieke dorpsfront van Arcen);
- 2) **Vanzelfsprekende dijken** (de waterkering maakt als vanzelfsprekend onderdeel uit van de bebouwde omgeving; waterkeringen zijn in het landschap geen solitaire landschapselementen; de tracés zijn volledig verweven met andere functies en er wordt met de waterkeringen aangesloten op andere (bestaande) functies en landschapselementen, zoals de verkaveling, wegen en wandelpaden; minimaal ruimtebeslag en zo slank mogelijke oplossingen van de waterkeringen, tenzij beoogd multifunctioneel gebruik van de waterkering moet worden ingepast);
- 3) **Contact met de Maas** (publieke pleisterplaatsen houden of krijgen een heldere zichtrelatie en eventueel contact met de rivier waarbij de belevingswaarde en de gebruikswaarde van groot belang zijn; behouden van uitzicht op de Maas vanuit woningen);
- 4) **Welkom op de dijk** (daar waar de aanleg van de waterkering tot een verrijking van de toeristische (route)structuur en/of belevingswaarde van de omgeving leidt, is recreatief medegebruik van de waterkering een uitgangspunt); en
- 5) **Fundament en katalysator voor ontwikkeling** (de realisatie van de waterkering is een katalysator bij natuur- en landschapsontwikkeling, beekherstel en stedenbouwkundige ambities en bij het benutten van de mogelijkheden voor het herstel van ‘fouten uit het verleden’, waardoor in de huidige situatie niet altijd sprake is van zowel de meest optimale inrichting als het meest optimale gebruik van een gebied; de realisatie van de waterkering is een katalysator voor toeristisch-recreatieve initiatieven die met de waterkering samenhangen; daar waar achterblijvende keringen de ontwikkeling van ruimtelijke kwaliteit in relatie tot de

aanleg van de nieuwe waterkering 'in de weg zitten', worden deze verwijderd om de kansen voor het optimaliseren van de gebruiksfuncties en de landschappelijke kwaliteit ten volle te kunnen benutten).

Deze vijf leidende principes voor ruimtelijke kwaliteit in de noordelijke Maasvallei vormen de basis voor de beoordeling van de effecten op de ruimtelijke kwaliteit. Let wel: wanneer het ontwerp voldoet aan een leidend principe, betekent dat niet per se dat een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie wordt gerealiseerd. In die gevallen is vaak neutraal gescoord, tenzij verwacht kan worden dat er een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie zal plaatsvinden.

Voor de toetsing van het ontwerp op het criterium *effecten op ruimtelijke kwaliteit* vormen het *Esthetisch Programma van Eisen Dijkversterking en -verlegging Arcen*^[21] (Bijlage E) en het *Inrichtingsplan Dijkversterking en -Verlegging Arcen*^[32] (Bijlage I) de uitgangspunten. In deze documenten zijn de ruimtelijke kwaliteitseisen voor verdere uitwerking van het ontwerp (in de vorm van ambities en ruimtelijke kaders) vastgesteld. Daarmee is geborgd dat het definitief ontwerp zal voldoen aan bepaalde ruimtelijke kwaliteitseisen. Alle details over ruimtelijke inpassing van het ontwerp die in dit stadium bekend zijn, zijn dan ook in deze twee documenten terug te vinden. De verdere uitwerking van het voorlopig ontwerp tot een definitief ontwerp wordt door een (op het moment van schrijven nader te bepalen) aannemer gedaan.

In onderstaande tabel Tabel 6-13 is aangegeven welke vijfpuntschaal is gehanteerd voor de beoordeling van de effecten van het ontwerp op de ruimtelijke kwaliteit. De effecten zijn per deelgebied beoordeeld, waarbij elk deelgebied is opgedeeld in objecten die logische landschappelijke eenheden vormen (zoals een waterkerende muur of een gronddijk). Deze objecten zijn beoordeeld aan de hand van de hierboven beschreven vijf leidende ruimtelijke principes. Positieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit zijn in onderstaande tabellen herkenbaar aan de groene kleur, neutrale effecten aan een gele kleur en negatieve effecten aan een rode kleur.

Tabel 6-13 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "effecten op ruimtelijke kwaliteit"

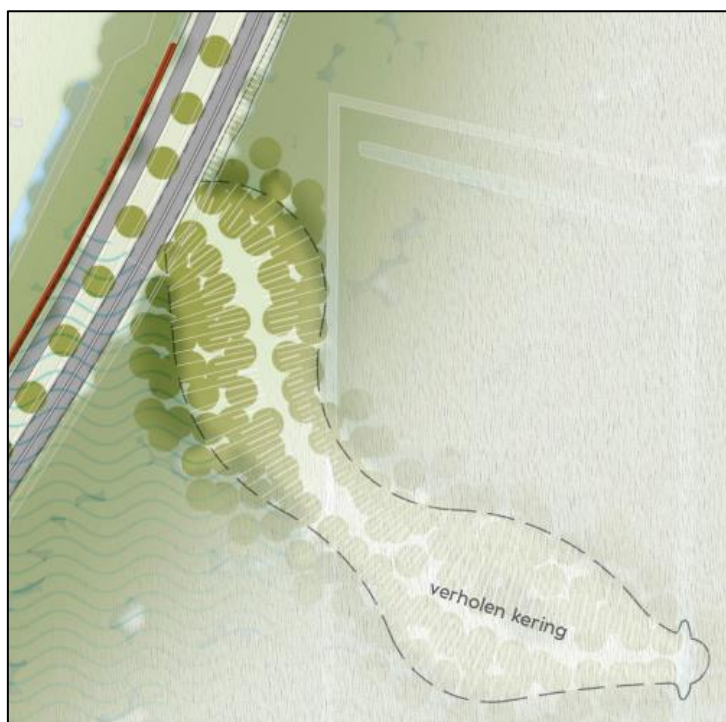
Score	Toelichting
++	Sterke verbetering van de ruimtelijke kwaliteit t.o.v. de referentiesituatie
+	Verbetering van de ruimtelijke kwaliteit t.o.v. de referentiesituatie
o	Geen of nagenoeg geen effect op de ruimtelijke kwaliteit t.o.v. de referentiesituatie
-	Aantasting van de ruimtelijke kwaliteit t.o.v. de referentiesituatie
--	Sterke aantasting van de ruimtelijke kwaliteit t.o.v. de referentiesituatie

BESCHRIJVING EFFECTEN OP RUIMTELIJKE KWALITEIT

Deelgebied Zuid

Verholen kering Maasduinen

Het nieuwe dijktracé begint (van bovenstrooms naar benedenstrooms gezien) in het Natura2000-gebied Maasduinen (Figuur 6-4). Het bosgebied van de Maasduinen kenmerkt zich door een golvend reliëf door Maasterrassen en stuifduinen, een gevarieerde begroeiing en cultuurhistorische relictten zoals de padenstructuur. Het is niet de bedoeling om de nieuwe kering als een strak en recht grondlichaam door het bosgebied van de Maasduinen te leggen. De ambitie is om de nieuwe kering als een ondergeschikt, vanzelfsprekend onderdeel op te nemen in het stuifduinenreliëf van het bosgebied van de Maasduinen. Om dit te kunnen realiseren wordt de kering als een hoge grondoplossing ontworpen met variabele, flauwe taluds. De nieuwe kering sluit aan op het reliëf in de omgeving en wordt weer beplant. We noemen dit een "verholen kering".



Figuur 6-4: Contouren van verholen kering (aangegeven met stippellijn) in Maasduinen (uitsnede uit Bijlage 1)

In Tabel 6-14 zijn de effecten van de verholen kering in de Maasduinen op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-14: Effecten van verholen kering Maasduinen op ruimtelijke kwaliteit

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
De verholen kering volgt geen landschappelijke hoogtelijnen, maar respecteert cultuurhistorisch waardevolle structuren zoals bomenlanen, greppels en wallen, door daar ver van te blijven.	De dijk voegt zich naar onderliggend gebruik: de natuurfunctie blijft overeind. De overgang van de verholen kering naar de keermuur langs de N271 ligt op een landschappelijk logische plek, namelijk westelijk van de N271.	Geen effect op contact met de Maas.	Geen effect op recreatief medegebruik van de dijk.	Katalysator voor (natuur)ontwikkeling; namelijk herstel van een stuk dood bos.

Keermuur parallel aan de N271 tot aan de Schans

Langs de N271 en grenzend aan de zuidzijde van de Kasteeltuinen wordt de kering ontworpen als één samenhangend muurelement, langs de N271, als een gebogen wand (Figuur 6-5). Dit betreft een muurelement dat ook een bijdrage levert aan een 'abstracte verbeelding' van het kasteellandschap waarin de muur zich bevindt. De muur wordt als eenduidig element ontworpen, waarbij de lengte wordt benut om het verhaal van de 'abstracte verbeelding' te vertalen, passend bij de entree van Arcen. De Schans, inclusief de coupures, wordt ontworpen als markant koppelstuk tussen keermuur en groene dijk en wordt daarmee 'de toegangspoort tot Arcen'. Het gaat hierbij om een interpretatie van het fenomeen 'toegangspoort', waarin verschillende aspecten zoals muur, doorgangen en entrees, afdelementen en de aansluiting op de groene kering in één integraal ontwerp worden samengebracht.



Figuur 6-5: Kaart van de waterkerende muur (donkerrood) parallel aan de N271 tot aan de Schans (uitsnede uit Bijlage 1)

In Tabel 6-15 zijn de effecten van de waterkerende muur parallel aan de N271 tot aan de Schans op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-15: Effecten van de keermuur parallel aan de N271 tot aan de Schans

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
De waterkerende muur volgt op een landschappelijk logische manier de buitengrenzen kasteeltuinen en respecteert daarmee cultuurhistorische lijnen die zijn ontstaan als gevolg van de aanleg van de N271.	De keermuur is vanaf de N271 gezien niet per se een vanzelfsprekend element in het landschap. Vanuit de Kasteeltuinen Arcen gezien kan deze muur juist wel als vanzelfsprekend element worden ervaren, hoewel expliciet niet wordt gezocht naar een kasteelmuur-achtig uiterlijk. Wel bestaat de ambitie om een groene keermuur te ontwerpen. Daarmee wordt de muur wellicht een vanzelfsprekend element, waarbij het mengt met de bosrijke omgeving.	Geen effect op contact met de Maas.	Geen effect op recreatief medegebruik van de dijk.	Geen katalysator voor ontwikkeling.



Figuur 6-6: Grondrijk parallel aan de Schans (uitsnede uit Bijlage 1).

Grondrijk parallel aan de Schans

Het slanke tracé van de groene kering langs de weg “de Schans” wordt zo dicht mogelijk langs de Schans gesitueerd, rekening houdend met de te handhaven bomen en de aanleg van een vrij liggend tweerichtingenfietspad in aansluiting op het binnentalud van de kering (Figuur 6-6Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.).

In Tabel 6-16 zijn de effecten van de gronddijk parallel aan de Schans op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-16: Effecten van de gronddijk parallel aan de Schans

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
De gronddijk volgt de cultuurhistorische lijn van de Schans en gaat om de molenvijver heen, zodat deze cultuurhistorisch waardevolle vijver in de huidige vorm behouden blijft.	De gronddijk heeft een minimaal ruimtebeslag (voor een gronddijk) en het karakter van de Schans als bomenlaan blijft behouden.	In toekomst wandelt men op de dijk en heeft vanaf daar méér contact met de Maas dan in huidige situatie.	Meerwaarde voor recreatie door de aanleg van een vrijliggend tweerichtingenfietspad tussen de Schans en de gronddijk en een wandelpad op dijk.	Geen katalysator voor ontwikkeling.

Kistdam en vispassage bij de Wijmarsche Watermolen

Om de gecombineerde aanleg van een kering buitendijks rond de Wijmarsche Watermolen en Graanbranderij De IJsvogel, en een doorstroomvoorziening voor de Lingsforterbeek te kunnen realiseren, is gekozen om een verticale dam in te passen in het dijktracé ter hoogte van de Wijmarsche Watermolen (Figuur 6-7). Deze compacte oplossing maakt het mogelijk om de relatief grote hoogteverschillen te kunnen overbruggen en voldoende ruimte over te houden voor de aanleg van een vispassage. Het hoogteverschil waar de Lingsforterbeek onder de nieuwe kering door stroomt, betreft circa 6 meter tussen de loop van de beek en benodigde waterkerende hoogte van de dam.



Figuur 6-7: Nieuwe dijktracé (zwart) met kistdam (geel omrand) en vispassage (boven, oranje) (uitsnede uit Bijlage I)



Figuur 6-8: Impressie van de kistdam bij de Wijmarsche Watermolen, aanzicht vanaf binnendijks gebied

In Tabel 6-17 zijn de effecten van de kistdam en vispassage bij de Wijmarsche Watermolen op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-17: Effecten van de kistdam en vispassage bij de Wijmarsche Watermolen

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
Het nieuwe dijktracé respecteert erfgoed bij en rondom de Wijmarsche Watermolen, doordat het tracé daar omheen is ingepast. Vanwege de keuze voor een kistdam wordt niet meer ruimte van het winterbed van de Maas afgenomen dan nodig is voor een goede inpassing. De vispassage is een nieuw element in het landschap, maar wordt zodanig in het landschap ingepast dat dit geen negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit zal hebben.	Bij de aanleg van de kistdam wordt aangesloten bij andere functies, namelijk de recreatieve functie van de Wijmarsche Watermolen en bijbehorende horeca, en de ecologische functie van de toekomstige vispassage. Daarnaast is gezocht naar een combinatie met nieuwe paden op logische plekken. Daardoor kan worden gesproken van een vanzelfsprekende dijk.	Vanwege de inpassing van de (tot 6 meter boven maaiveld uitstekende) kistdam, wordt het contact met de Maas vanaf de Wijmarsche Watermolen en bijbehorende horeca aangetast. Echter als men over de kistdam loopt kan de Maas en de diepte van het beekdal goed ervaren worden. Deze beoordeling is dus op het binnendijkse perspectief gebaseerd. Overigens ligt er een ambitie om het doorlaatmiddel ruimer te ontwikkelen, waardoor er een kans ligt voor een betere doorkijk naar de Maas.	Over de kistdam wordt een nieuwe wandelroute gerealiseerd, die logisch aansluit op de parkeerplaats aan de Schans en het Schanstorenplein aan de westkant, en de Schans aan de oostkant.	De kistdam en vispassage vormen samen een katalysator voor toerisme en natuurontwikkeling. Erfgoed blijft beter beschermd tegen hoogwater, wat gunstig is voor de instandhouding daarvan (hoewel de zichtrelatie tot de Maas wordt aangetast). De vispassage zal een katalysator vormen voor natuurontwikkeling bovenstrooms van de beek.

Gronddijk parallel aan de parkeerplaats aan de Schans en herinrichting van het Schanstorenplein

Het slanke tracé van de grondkering volgt strak de contour van de parkeerplaats aan de Schans en eindigt in een geleidelijk, flauw verlopend talud naar de Maasoever, waarin het vervolg van de Burgemeester Linderspromenade (de wandelpromenade langs de Maas) aansluit op de kruin van de grondkering (Figuur 6-9). Hier is sprake van een monumentale overgang van de compacte, slanke en groene kering naar de constructieve oplossing rond de Schanstoren. Het tracé van de kruin van de kering en het vervolg van de Burgemeester Linderspromenade vormen een 'scherpe scheidslijn' tussen het buitendijkse natuurlandschap en het binnendijkse cultuurlandschap, waarin het groene parkeerterrein domineert. De achterblijvende, huidige kering die in Barbara's Weerd ligt, wordt verwijderd, waardoor plaatselijk meer ruimte voor de rivier en voor natuur ontstaat.

Met het ontwerp van de kering over het Schanstorenplein wordt de kans benut om de historische toegang tot de ommuurde vesting Arcen, weer 'leesbaar' te maken. De toegangsweg wordt als een smalle, markante dam door de herstellende droge gracht aangelegd, als verwijzing naar een historische ophaalbrug. De verticale wanden van de dam lopen door tot leuninghoogte, waarop aan de buitendijkse zijde een demontabele kering wordt aangebracht bij hoogwater.



Figuur 6-9: Gronddijk parallel aan de parkeerplaats aan de Schans en Schanstorenplein (uitsnede uit Bijlage I)

In Tabel 6-18 zijn de effecten van de gronddijk parallel aan de parkeerplaats aan de Schans en de herinrichting van het Schanstorenplein op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-18: Effecten van de gronddijk parallel aan de parkeerplaats aan de Schans en de herinrichting van het Schanstorenplein

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
Het nieuwe dijktracé zal de natuurlijke steilrand in Barbara's Weerd niet meer volgen, maar wel de bestaande structuur van de Schans. Doordat het dijktracé uit Barbara's weerd wordt verwijderd, wordt de kernkwaliteit van dat gebied (de natuurfunctie) versterkt. Bovendien wordt de beleving van het karakteristieke dorpsfront van Arcen versterkt, door de introductie van een dam met een suggestie van een brug over een droge gracht (de Kurversgraaf). Dit heeft een positief effect op de beleving en herkenbaarheid van de zuidelijke dorpsentree.	De gronddijk parallel aan de parkeerplaats aan de Schans heeft een minimaal ruimtebeslag, waarbij de natuurfunctie van Barbara's Weerd zo veel mogelijk behouden blijft. Er is sprake van een smalle dorpsentree met droge gracht aan weerszijden, met een bijna niet zichtbare demontabele kering over het Schanstorenplein. Wel zullen pilaren aan weerszijden en betonplaten op maaiveldniveau te zien zijn ter hoogte van de demontabele waterkering. Daardoor is er sprake van een vanzelfsprekende dijk.	Het wandelpad op de dijk is gunstig voor het contact met de Maas. Dit contact wordt verder verbeterd door het uitgraven van een droge gracht (de Kurversgraaf) tot aan de Maas en de toevoeging van een plateau met punt (een "kaap") bij het Schanstorenplein, vanwaar uitzicht over de Maas wordt geboden.	De parkeerplaats aan de Schans zal een kwaliteitsimpuls krijgen. Er ontstaat een logische, doorlopende wandelroute over het dijktracé vanaf de Burgemeester Linderspromenade richting de Wijmarsche Watermolen. Ook wordt (ecologische) belevingswaarde toegevoegd door de inpassing van de vispassage.	Het huidige keringtracé door Barbara's Weerd wordt verwijderd. De natuurlijke steilrand wordt daardoor hersteld. Wat overblijft heeft van zichzelf meerwaarde als natuurgebied. Daarnaast is in het ontwerp rekening gehouden met de mogelijke herziening van de inrichting van de passantenhaven bij het Schanstorenplein. De herinrichting van het Schanstorenplein zelf wordt niet gezien als katalysator voor ontwikkelingen.

Deelgebied Midden

De nieuwe kering door Arcen Midden (Figuur 6-10) vormt een doorgaande lijn die het gebied doorsnijdt (in tegenstelling tot de huidige situatie, waarin het tracé niet rechtlijnig verloopt). Brasserie Alt Arce en La Tour Meuse vormen twee architectonische monolieten in de waterkering, waar maatwerk geleverd wordt (zie tekstkader "Maatwerk bij appartementencomplex La Tour Meuse en Brasserie Alt Arce"). In het gedeelte van deelgebied Deelgebied Midden ten zuiden van Brasserie Alt Arce, vormt de waterkering de grens tussen de privétuinen en de openbare ruimte. Ten noorden van deze brasserie ligt de kering grotendeels door de tuinen van bewoners, om noordelijk aan te sluiten op de grondkering. De Burgemeester Linderspromenade (de wandelpromenade langs de Maas in deelgebied Midden) wordt als een eenduidige, markante, doorgaande wandelroute, parallel aan de oeverlijn van de Maas ingepast in het ontwerp van de waterkering.



Figuur 6-10: Kaart van het nieuwe dijktracé in deelgebied Midden (uitsnede uit Bijlage 1)

Maatwerk bij appartementencomplex La Tour Meuse en Brasserie Alt Arce

Aan de zuid- en westzijde van appartementencomplex La Tour Meuse wordt een nieuwe op zichzelf staande verticale waterkerende constructie gerealiseerd. Ter plaatse van de balustrades van de balkons wordt het bovenste deel van de waterkering in glas uitgevoerd. De huidige functies van het pand en de omgeving blijven behouden. Een verbeelding van de maatwerkoplossing is weergegeven in Figuur 6-11.

Bij Brasserie Alt Arce de nieuwe waterkering als inpandige glazen kering met coupures gerealiseerd (Figuur 6-12). Het achterste gedeelte van het pand en het aangrenzende overdekte terras moeten hiervoor worden gesloopt en herbouwd. De glazen panelen dienen vervangen te kunnen worden. Hiervoor wordt in het ontwerp van de nieuwbouw rekening gehouden met een demontabel dak, zodat glazen panelen van bovenaf in gehesen kunnen worden. De ontwerpkeuzes voor de kering worden in samenspraak met de architect van Alt Arce gemaakt.



Figuur 6-11: Impressie maatwerkoplossing bij La Tour Meuse



Figuur 6-12: Impressie van de te integreren glazen kering bij Brasserie Alt Arce

Een belangrijke ontwerpkeuze die op het moment van schrijven nog voorligt in de uitwerking van deelgebied Midden, is de uitvoering van de verticale kering in het grootste deel van dit deelgebied (met uitzondering van de in het tekstkader benoemde delen). De verticale waterkering kan namelijk met glas of als zelfsluitende kering worden ontworpen. De effecten op de ruimtelijke kwaliteit van deze twee varianten zijn hieronder apart beoordeeld.

Waterkering met glas

De kering met glas is opgebouwd uit een combinatie van één of meer van de volgende segmenten: een groen talud als basis, een waterkerende muur als markant, zichtbaar middensegment en een waterkerend glazen segment. In Tabel 6-19 zijn de effecten van een glazen kering in deelgebied Midden op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-19: Effecten van een glazen kering in deelgebied Midden

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
Als gevolg van het “rechttrekken” van het keringtracé zal een meer eenduidig en beter herkenbaar (lijn)element ter plaatse van het dorpsfront ontstaan dan in de referentiesituatie. Echter, een glazen kering leidt tot een verslechtering van het aanzicht en belevingswaarde van het dorpsfront van Arcen vanaf buitendijks gebied.	Er is sprake van een slanke, verticale oplossing. Ter hoogte van La Tour Meuse en brasserie Alt Arce lijkt de nieuwe kering op de huidige situatie.	Het contact met de Maas wordt aangetast door een glazen kering bovenop een waterkerende muur.	Geen effect op de toegankelijkheid van de dijk. De huidige situatie wordt niet verbeterd maar blijft behouden.	Het huidige keringtracé wordt, waar gewenst door de betreffende perceeleigenaren, verwijderd. Door het gebied binnendijks te plaatsen, verdwijnen hier wel de Beleidsregels Grote Rivieren (BGR). Hierdoor kunnen er mogelijkheden ontstaan voor ruimtelijke ontwikkelingen (aangezien deze vanuit rivierkundig opzicht gezien geen vergunningen vereisen) (zie effectbeoordeling woon- en leefomgeving).

Zelfsluitende waterkering

De zelfsluitende kering is opgebouwd een combinatie van één of meer van de volgende segmenten: een groen talud als basis, een waterkerende muur als markant, zichtbaar middensegment en een (niet zichtbare) zelfsluitende kering. In Tabel 6-20 zijn de effecten van een zelfsluitende kering in deelgebied Midden op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-20: Effecten van een zelfsluitende kering in deelgebied Midden op de ruimtelijke kwaliteit

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
Als gevolg van het “rechttrekken” van het keringtracé zal een meer eenduidig en beter herkenbaar (lijn)element ter plaatse van het dorpsfront ontstaan dan in de referentiesituatie.	De zelfsluitende kering betreft een bijna onzichtbare oplossing, maar er zal mogelijk wel sprake zijn van een zichtbare klep of bak op maaiveld	Het contact met de Maas wordt niet aangetast door een zelfsluitende kering.	Geen effect op de toegankelijkheid van de dijk. De huidige situatie wordt niet verbeterd maar blijft behouden.	Het huidige keringtracé wordt, waar gewenst door de betreffende perceeleigenaren, verwijderd.

Deelgebied Noord

Gronddijk rondom Maasstraat 79

In het stuk gronddijk tussen de slanke groene kering langs de Maasstraat (naar het noorden) en de verticale kering (naar het zuiden) wordt een aantal ontwerpogaven integraal opgelost (Figuur 6-13). In het flauwe binnentalud kan de Broekhuizerweg in een doorgaande lijn het dijklichaam kruisen, waarbij ook de dijkkrui haar eigen logische verloop kan behouden. De kruin van de kering tussen de kruising van de Broekhuizerweg en de aansluiting op de verticale kering ten zuiden daarvan, heeft in principe een groene uitstraling.



Figuur 6-13: Gronddijk rondom het adres Maasstraat 79 (uitsnede uit Bijlage I)

In Tabel 6-21 zijn de effecten van de gronddijk rondom Maasstraat 79 op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-21: Effecten van de gronddijk rondom Maasstraat 79

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
Bestaande structuren in het landschap, zoals straten, sloten en perceelsgrenzen, worden niet gevolgd bij dit stuk dijktracé. Daarmee wijkt dit stuk dijk af van de overige delen van het nieuwe dijktracé, waar dit soort bestaande structuren in het landschap veelal wel worden gevolgd.	Door de inpassing van de gronddijk rondom Maasstraat 79 ontstaan meerdere doorsnijdingen van percelen die leiden tot nieuwe restruimten met onduidelijke functies en onduidelijk beheer.	Geen effect op contact met de Maas	Geen effect op de toegankelijkheid van de dijk.	In een gebied met woningen zorgt de aanleg van de kering voor een mogelijke landschappelijke of ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheid. Door het gebied binnendijks te plaatsen, verdwijnen hier namelijk de Beleidsregels Grote Rivieren (BGR). Hierdoor kunnen er mogelijkheden ontstaan voor ruimtelijke ontwikkelingen (aangezien deze vanuit rivierkundig opzicht gezien geen vergunningen vereisen) (zie effectbeoordeling woon- en leefomgeving).

Gronddijk parallel aan de Maasstraat en rondom het brouwerijcluster

De kering (Figuur 6-14) ligt op de kortst mogelijke afstand van en parallel aan de westzijde van de Maasstraat, waarbij de bomen parallel aan de Maasstraat opnieuw worden ingeplant door de gemeente Venlo. De dijk rondom het brouwerijcluster betreft een slanke groene kering, die rondom een compact “schiereiland” ligt. Het terras van de proeverij wordt geïntegreerd, aansluitend op het binnentalud van de nieuwe kering. Het dijktracé sluit aan op bestaande structuren in het landschap zoals wegen, perceelsgrenzen en de kavelstructuur en laat zoveel mogelijk rivierruimte intact. Met de aanleg van een coupure wordt de verbinding met het veer naar Broekhuizen behouden.



Figuur 6-14: Grondijk parallel aan de Maasstraat en rondom het brouwerijcluster (uitsnede uit Bijlage I)

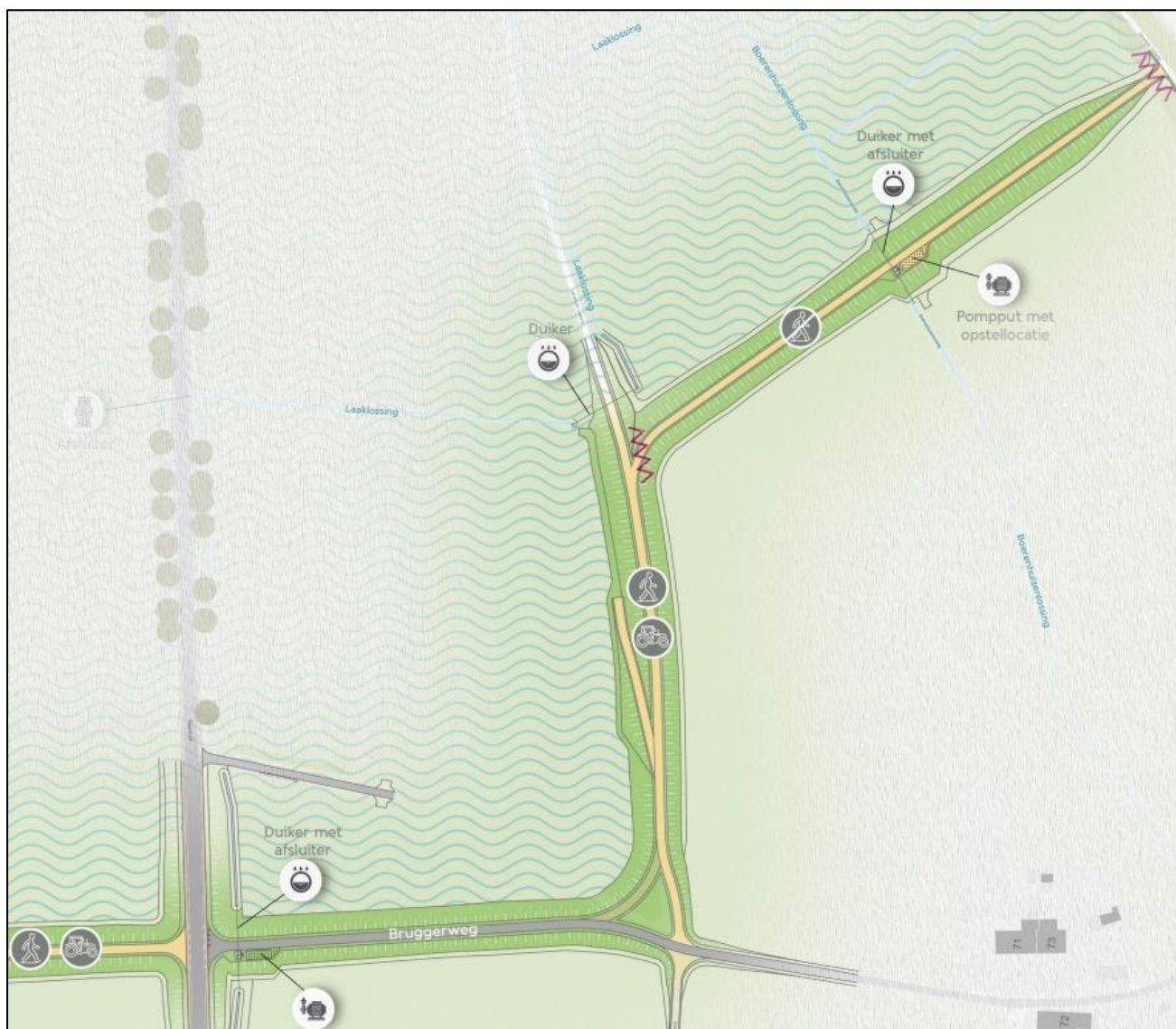
In Tabel 6-22 zijn de effecten van de gronddijk parallel aan de Maasstraat en rondom het brouwerijcluster op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-22: Effecten van de gronddijk parallel aan de Maasstraat en rondom het brouwerijcluster

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
Het dijktracé respecteert cultuurhistorische lijnen: de Kruisweg, de Maasstraat (inclusief vervanging van bomen) en de Wellerveldweg. Deze wegen worden niet afgesloten maar middels dijkovergangen en coupures gerespecteerd. De herkenbaarheid en beleefbaarheid van de “poort” naar het brouwerijcluster vanaf de Kruisweg (vanaf het veer Broekhuizen-Arcen) wordt versterkt door de inpassing van een coupure. Deze versterking van herkenbaarheid en beleefbaarheid wordt als een positieve ontwikkeling beschouwd.	Bij het dijkontwerp is gezocht naar een combinatie met nieuwe wegen en paden op logische plekken. Onnodige doorsnijdingen die leiden tot percelen met onduidelijke functies en onduidelijk beheer zijn voorkomen.	De toevoeging van een terras aan de dijk bij de proeverij en een wandelroute over een deel van het nieuwe dijktracé zorgt voor meer contact met de Maas. Door inpassing van een coupure bij de kruising van het dijktracé met de Kruisweg wordt het contact met Maas gerespecteerd.	De toevoeging van een terras aan de dijk bij de proeverij en een wandelroute over een deel van het nieuwe dijktracé zorgen voor een verbetering van de toegankelijkheid en toeristische aantrekkelijkheid van het dijktracé.	Dit dijktracé vormt geen fundament en katalysator voor ontwikkeling. Conform het MIRT-besluit van november 2019, is er voor het brouwerijcluster geen uitbreidingsmogelijkheid. De aanwezige functies worden geconsolideerd in het bestemmingsplan. Daarentegen is bij de inpassing van de kering in dit gebied wel rekening gehouden met de herontwikkeling van Vierwaarden-Hertogbroek (zie beschrijving raakvlakprojecten in H3.2). Op deze plek is de kering namelijk meer richting het brouwerijcluster opgeschoven, en is gekozen voor een coupure in plaats van een dijkovergang met op- en afritten.

Gronddijk tussen de Maasstraat en hoge grond

Het tracé van de kering tussen de Maasstraat en de hoge grond volgt bestaande structuren in het landschap, zoals wegen en perceelsgrenzen (Figuur 6-15). De concurrentie tussen de hiërarchie van kruisende wegen en de continuïteit van het dijkprofiel wordt opgelost door de Boerenweg als de dominante, doorgaande wegverbinding te ontwerpen, kruisende wegen naar of buiten het binnentalud van de kering te (ver)plaatsen en een deel van de kruin van de kering ‘groen’ te ontwerpen. De kering kruist de Boerenhuizerlossing en vormt daar de grens tussen binnendijks landbouwgebied en buitendijks natuurontwikkeling als onderdeel van het KRW-raakvlakproject ten noorden van de dijkversterking (aanleg kwelgeul, realisatie van vochtig tot droog grasland, uitbreiding broekbos, herstel houtwal op steilrand). Het KRW-raakvlakproject maakt geen onderdeel uit van het dijkversterkingsproject Arcen, maar wordt daar ook niet onmogelijk door gemaakt.



Figuur 6-15: Grondijk tussen de Maasstraat en hoge grond (uitsnede uit Bijlage 1)

In Tabel 6-23 zijn de effecten van de grondijk tussen de Maasstraat en hoge grond op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-23: Effecten van de grondijk tussen de Maasstraat en hoge grond

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
De dijk kruist door de historische laagte van de Boerenhuizerlossing, bestaande kavelstructuur en slotenpatroon wordt wel gevolgd.	Onnodige doorsnijding percelen met onduidelijke functies zijn voorkomen. Met het nieuwe dijktracé wordt aangesloten bij bestaande wegen of is een combinatie gezocht met nieuwe wegen en paden op logische plekken.	Geen effect op contact met de Maas.	Geen effect op de toegankelijkheid van de dijk.	Bij de inpassing van de kering in dit gebied is rekening gehouden met de KRW-maatregel voor de kwelgeul Leijgraaf Arcen.

Ophoging van de N271 bij hotel Rooland (maatwerkoplossing)

De Rijksstraatweg en de bermen ter weerszijden worden nabij hotel Rooland ongeveer 10 tot 30 cm opgehoogd (Figuur 6-16). Het is gebaseerd op het behouden van de huidige functionaliteit van de weg.



Figuur 6-16: Ophoging van de N271 bij hotel Rooland (uitsnede uit Bijlage I)

In Tabel 6-24 zijn de effecten van de ophoging van de N271 bij hotel Rooland op de ruimtelijke kwaliteit samengevat, aan de hand van de vijf ruimtelijke principes.

Tabel 6-24: Effecten van de ophoging van de N271 bij hotel Rooland

Ruimtelijk principe 1 Landschap leidend	Ruimtelijk principe 2 Vanzelfsprekende dijken	Ruimtelijk principe 3 Contact met de Maas	Ruimtelijk principe 4 Welkom op de dijk	Ruimtelijk principe 5 Fundament en katalysator voor ontwikkeling
De maatwerkoplossing volgt het bestaande structurerende element in het landschap dat wordt gevormd door de N271.	Voor de maatwerkoplossing wordt op de laaggelegen delen van de N271 0 tot 30 cm opgehoogd, om deze delen op gelijke hoogte van de rotonde te brengen. De ingreep is daarmee vanzelfsprekend en vrijwel onzichtbaar.	Geen effect op contact met de Maas.	Geen effect op de toegankelijkheid van de dijk.	Geen katalysator voor ontwikkelingen in de omgeving.

6.4.2 INTEGRATIE VAN MEEKOPPELKANSSEN

WIJZE VAN BEOORDELEN

In het kader van de beoordeling op het doelbereik met betrekking tot de ruimtelijke kwaliteit, is ook beoordeeld hoe de in paragraaf 2.5 benoemde meekoppelkansen zijn geïntegreerd in het dijkontwerp. Voor de beoordeling van het criterium “integratie van meekoppelkansen” is een vijfpuntschaal gehanteerd zoals toegelicht in Tabel 6-25.

Tabel 6-25: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “integratie van meekoppelkansen”

Score	Toelichting
++	Alle benoemde meekoppelkansen zijn integraal onderdeel van het project
+	Een beperkt aantal meekoppelkansen is integraal onderdeel van het project
o	Geen of nagenoeg geen integratie van meekoppelkansen onderdeel van het project
-	Een beperkt aantal toekomstige raakvlakprojecten wordt onmogelijk gemaakt
--	Alle benoemde toekomstige raakvlakprojecten worden onmogelijk gemaakt

BESCHRIJVING INTEGRATIE VAN MEEKOPPELKANSSEN

Alle in paragraaf 2.5 benoemde meekoppelkansen maken integraal onderdeel uit van het dijkontwerp, waardoor de integratie van meekoppelkansen een zeer positieve (“+ +”) beoordeling ontvangt. In de planuitwerkingsfase zijn diverse wensen vanuit de omgeving meegenomen in het ontwerp, namelijk:

- Een **dubbelzijdig fietspad** vanaf de zuidelijke molenvijver direct aan de nieuwe dijk gelegen bij de **Schans** tot de provinciale weg;
- Het **verplaatsen van de bebouwde komgrens bij de Schans** gecombineerd met een 30km-plateau en fietsoversteekplaats;
- Het **parkeerterrein bij het Schanstorenplein uitbreiden** met 7 parkeerplaatsen;
- Het **herinrichten van het Schanstorenplein**, inclusief terugbrengen van oude gracht en suggestie van een brug in combinatie met de nieuwe te plaatsen kering met diverse wandelroutes;
- Het **herinrichten/verbeteren van de Burgemeester Linderspromenade**, inclusief de nieuwe kering (landschappelijk en cultuurhistorisch passend);
- Het **op verschillende plekken duiden van de landschappelijk cultuurhistorische waarde** van het gebied gecombineerd met de dijkversterking-, of verlegging.

Naast meekoppelkansen zijn er ook raakvlakprojecten, die geen integraal onderdeel uitmaken van het dijkversterkingsproject. Raakvlakprojecten waarmee rekening is gehouden in het dijkontwerp en die daarmee niet onmogelijk gemaakt worden, zijn:

- de maatregelen *Vierwaarden-Hertogbroek*;
- de KRW-maatregel voor de kwelgeul Leijgraaf Arcen; en
- de herinrichting van de passantenhaven bij het Schanstorenplein in Arcen.

6.4.3 CONCLUSIE DOELBEREIK RUIMTELIJKE KWALITEITSOPGAVE

DEELGEBIED ZUID

In deelgebied Zuid zal de ruimtelijke kwaliteit er over het algemeen op vooruit gaan nadat de dijkversterkings- en verleggingsmaatregelen zijn uitgevoerd. Met name ter hoogte van het Schanstorenplein gaat de ruimtelijke kwaliteit erop vooruit: de beleving van het karakteristieke dorpsfront van Arcen wordt versterkt door de introductie van een dam met een suggestie van een brug over een droge gracht (de Kurversgraaf). Dit heeft een positief effect op de beleefbaarheid en herkenbaarheid van de zuidelijke dorpsentree. Het contact met de Maas wordt ter hoogte van dit plein verbeterd door de toevoeging van een plateau met punt (een “kaap”), vanwaar uitzicht over de Maas wordt geboden. Daarnaast ontstaat er een nieuwe, logisch doorlopende wandelroute over het dijktracé vanaf de Burgemeester Linderspromenade, langs de parkeerplaats aan de Schans, richting de Wijmarsche Watermolen en verder richting het zuiden. Ook wordt (ecologische) belevingswaarde toegevoegd door de inpassing van de vispassage.

Tegenover deze positieve ontwikkelingen in deelgebied Zuid, staat een aandachtspunt voor nadere uitwerking die ook na nadere uitwerking een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit kan hebben, namelijk de kistdam bij de Wijmarsche Watermolen. Door de (tot 6 meter boven maaiveld uitstekende) kistdam bij de Wijmarsche Watermolen wordt de ruimtelijke kwaliteit bij de watermolen en bijbehorende horeca aangetast. Er bestaat een ambitie om het doorlaatmiddel breder te ontwerpen, waardoor contact met de Maas wordt versterkt. Dit effect is daarentegen niet gegarandeerd.

De hierboven benoemde effecten op de ruimtelijke kwaliteit hebben geleid tot een positieve beoordeling (“+”; Tabel 6-26) van het doelbereik van het ontwerp met betrekking tot de ruimtelijke kwaliteitsopgave in deelgebied Zuid. Het dijkontwerp is niet beoordeeld als een sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie, vanwege de zwaarwegende negatieve effecten bij de kistdam bij de Wijmarsche Watermolen.

DEELGEBIED MIDDEN

Als gevolg van het “rechttrekken” van het keringtracé zal in deelgebied Midden een meer eenduidig en beter herkenbaar (lijn)element bij het dorpsfront ontstaan dan in de referentiesituatie. Het huidige keringtracé wordt, waar gewenst door de betreffende perceeleigenaren, verwijderd. Deze veranderingen zijn beschouwd als positieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit.

Bij deelgebied Midden ligt op het moment van schrijven nog een belangrijke ontwerpkeuze open in de uitwerking van het ontwerp in het grootste deel van dit deelgebied, namelijk de uitvoering van verticale waterkeringen met glas óf als zelfsluitende kering. De effecten op de ruimtelijke kwaliteit van deze twee varianten zijn uiteenlopend. Een glazen kering leidt tot een verslechtering van het aanzicht en belevingswaarde van het dorpsfront van Arcen vanaf buitendijks gebied. Daarnaast wordt het contact met de Maas vanaf binnendijks gebied aangetast door een glazen kering. De effecten van een glazen kering op de ruimtelijke kwaliteit in deelgebied Midden zijn daarom beoordeeld als negatief (“-”; Tabel 6-26). Een zelfsluitende kering heeft daarentegen overwegend positieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit. Een zelfsluitende kering is alleen te zien in de vorm van een zichtbare klep of bak op maaiveldniveau. De positieve effecten die hierboven benoemd zijn – namelijk het “rechttrekken” van het keringtracé en daarmee herstellen van het rommelige tracé uit het verleden – gelden ook voor een zelfsluitende kering. De effecten van een zelfsluitende kering op de ruimtelijke kwaliteit in deelgebied Midden zijn daarom beoordeeld als positief (“+”; Tabel 6-26).

DEELGEBIED NOORD

In deelgebied Noord zal de ruimtelijke kwaliteit er met name rondom het brouwerijcluster op vooruit gaan nadat de dijkversterkings- en verleggingsmaatregelen zijn uitgevoerd. De herkenbaarheid en beleefbaarheid van de "poort" naar het brouwerijcluster vanaf de Kruisweg (vanaf het veer Broekhuizen-Arcen) wordt versterkt door de inpassing van een coupure. Daarnaast zorgt de toevoeging van een terras aan de dijk bij de proeverij en een wandelroute over een deel van het nieuwe dijktracé voor meer contact met de Maas en een verbetering van de toegankelijkheid en toeristische aantrekkelijkheid van het dijktracé.

Tegenover de hierboven benoemde positieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit in deelgebied Noord, staan een aantal negatieve effecten, namelijk dat bestaande structuren in het landschap niet worden gevolgd bij het stuk dijktracé rondom het adres Maasstraat 79. Daarmee wijkt dit stuk dijk af van de overige delen van het nieuwe dijktracé, waar veelal wel bestaande structuren in het landschap worden. Daarnaast ontstaan hier meerdere doorsnijdingen van percelen die leiden tot restruimten met onduidelijke functies. Hiervoor is in het Esthetisch Programma van Eisen landschappelijke invulling van restpercelen opgenomen. Ook de aansluiting op de hoge grond, waarbij de dijk de historische laagte van de Boerenhuizerlossing doorkruist, wordt gezien als een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit in deelgebied Noord.

De hierboven benoemde effecten op de ruimtelijke kwaliteit hebben geleid tot een positieve beoordeling ("+"; Tabel 6-26) op het doelbereik van het ontwerp in deelgebied Noord met betrekking tot de ruimtelijke kwaliteitsopgave. Het dijkontwerp is niet beoordeeld als een sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie, vanwege de negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit rondom het adres Maasstraat 79 en op de plek waar de dijk de historische laagte van de Boerenhuizerlossing doorkruist.

INTEGRATIE VAN MEEKOPPELKANSSEN

Alle in paragraaf 2.5 benoemde meekoppelkansen maken integraal onderdeel uit van het dijkontwerp. Daarom is het dijkontwerp beoordeeld met "+" op het criterium "Integratie van meekoppelkansen". Deze beoordeling geldt voor alle deelgebieden.

Tabel 6-26: Conclusie doelbereik ruimtelijke kwaliteit

			Beoordelingsscore			
Thema	Aspect	Criterium	Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
				Glas	Zelfsl	
Ruimtelijke kwaliteitsopgave	Ruimtelijke kwaliteit	Effecten op ruimtelijke kwaliteit	+	-	+	+
	Meekoppelkansen	Integratie van meekoppelkansen	++	++	++	++

6.4.4 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT DOELBEREIK RUIMTELIJKE KWALITEITSOPGAVE

Voor de beoordeling van het doelbereik van het ontwerp met betrekking tot de ruimtelijke kwaliteitsopgave, vormt de materiaalkeuze een belangrijke leemte in kennis. De materiaalkeuze voor met name de verticale maatregelen betreft een nadere ontwerpogave, die in een vervolgstadium wordt uitgewerkt door de aannemer. Als gevolg van materiaalkeuzes zouden effecten op de ruimtelijke kwaliteit anders kunnen uitvallen.

Ook de onderstaande ontwerpkeuzes zijn nog te maken door de aannemer en hebben mogelijk effecten op de ruimtelijke kwaliteit die op het moment van schrijven nog niet zijn te beoordelen:

- de vormgeving van de oversteekplaats bij de parkeerplaats aan de Schans;
- de vormgeving van het Schanstorenplein (vormgeving keerwand, panoramapunt, paden, en aansluiting demontabele kering bij appartementencomplex La Tour Meuse); en
- de herinrichting van de Burgemeester Linderspromenade (de wandelpromenade langs de Maas in Arcen).

7 BEOORDELING OMGEVINGSEFFECTEN

In dit hoofdstuk van het MER is beoordeeld wat de consequenties van het voorlopig ontwerp zijn op de omgeving. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen permanente effecten na voltooiing van de voorgenomen maatregelen (gebruiksfasen) en tijdelijke effecten als gevolg van aanlegactiviteiten (aanlegfase). Het ontwerp is in dit hoofdstuk getoetst op de thema's:

- Woon- en leefomgeving (gebruiksfasen);
- Water (gebruiksfasen);
- Bodem (gebruiksfasen)
- Natuur (gebruiks- en aanlegfasen);
- Landschap, cultuurhistorie en archeologie (gebruiksfasen), en
- Hinder tijdens aanleg (aanlegfase)

Het overzicht van de criteria waaraan het ontwerp in dit hoofdstuk is getoetst, is gepresenteerd in Tabel 7-1. In de onderstaande paragrafen worden de beoordelingen van het doelbereik per thema toegelicht.

Tabel 7-1: Overzicht van thema's, aspecten en criteria binnen het hoofdstuk Beoordeling Omgevingseffecten

	Thema	Aspect	Criterium
OMGEVINGSEFFECTEN	Woon- en leefomgeving	Wonen	Effecten op zichthinder, ruimtebeslag, hittestress, geluid en bereikbaarheid
		Werken	Effecten op bedrijvigheid
		Toerisme	Effecten op recreatief medegebruik en toerisme
	Water	Rivierbeheer	Effecten op maatgevende waterstanden
			Effecten op inundatiefrequentie
			Effecten op erosie, sedimentatie en dwarsstroming
		Riolering	Effecten op riolering
		Oppervlaktewater	Effecten op regionaal waterbeheer
		Grondwater	Effecten op grondwaterstanden en -stroming
	Bodem	Bodemkwaliteit	Effecten op milieuhygiënische bodemkwaliteit
	Natuur	Natuur	Effecten op beschermde flora en fauna
			Effecten op gebiedsbescherming Natura-2000
			Effecten op gebiedsbescherming NNN
			Effecten op bomen en houtopstanden
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie
			Effecten op historische (steden-)bouwkunde
		Archeologie	Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden
		Landschap	Effecten op visueel ruimtelijk karakter
			Effecten op groene karakter / belevingswaarde
			Effecten op aardkundige waarden en reliëf
	Hinder tijdens aanleg	Trillingen	Effecten op trillinghinder
		Geluid	Effecten op geluidshinder
		Luchtkwaliteit	Effecten op luchtkwaliteit inzake fijnstof
		Licht	Effecten op lichthinder
		Wegverkeer	Effecten op wegverkeer
		Vaarwegverkeer	Effecten op beroepsvaart

7.1 BEOORDELING WOON- EN LEEFOMGEVING

De beoordeling van de effecten van het ontwerp met betrekking tot de woon- en leefomgeving is opgesplitst in drie aspecten:

- Wonen - Effecten op zichthinder, ruimtebeslag, hittestress, geluid en bereikbaarheid;
- Werken - Effecten op bedrijvigheid; en
- Toerisme - Effecten op recreatief medegebruik en toerisme.

Deze effecten worden in het volgende beknopt toegelicht. Dit hoofdstuk is een samenvatting van het *MER-deelrapport Effectbeschrijving woon- en leefomgeving*^[33] (Bijlage N).

Ook veranderende inundatiefrequenties (de jaarlijkse kans dat bepaalde gebieden onder een laag water komen te staan) kunnen effecten hebben op de woon- en leefomgeving. Die effecten zijn beoordeeld in paragraaf 7.2.1.

7.1.1 WONEN - EFFECTEN OP ZICHTHINDER, RUIMTEBESLAG, HITTESTRESS, GELUID EN BEREIKBAARHEID

ZICHTHINDER

Bij zichthinder wordt beoordeeld in hoeverre de bewoners van woningen het zicht behouden op belangrijke kenmerken. Naast zicht op de Maas kan hierbij gedacht worden aan weids uitzicht over weilanden, zicht op monumenten of zicht op een bosrijke omgeving dat met de komst van een kering wordt verstoord. Dit wordt gekoppeld aan de afstand tussen maaiveld en nieuwe kruinhoogte ten opzichte van referentiesituatie.

Tabel 7-2: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het beoordelingscriterium "effecten op zichthinder".

Score	Toelichting
++	Sterke afname in zichthinder
+	Beperkte afname in zichthinder
o	Geen effect op zichthinder
-	Beperkte toename in zichthinder
--	Sterke toename in zichthinder

In Figuur 7-1 is de kerende hoogte ten opzichte van de maaiveldhoogten en Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) panden afgezet.

Deelgebied Zuid

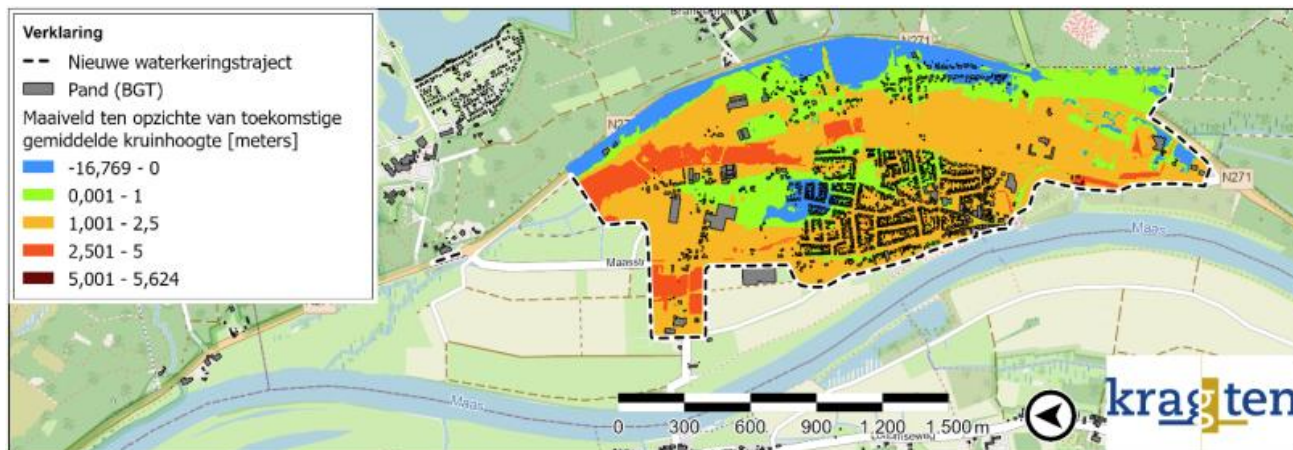
In deelgebied zuid zal de woning bij de Schans (naast de Wijmarsche Molen) een toename in zichthinder ("–") gaan ervaren als gevolg van de verhoging van de dijk.

Deelgebied Midden

Voor de kern van Arcen geldt dat de kerende hoogte in potentie het zicht van een volledige begane grond van een pand kan bestrijken. Om dit effect zoveel mogelijk te beperken wordt hier gewerkt met een glazen kering of zelfsluitende kering. Voor de zelfsluitende kering geldt hierbij dat valbeveiliging (hekwerk) geïnstalleerde dient te worden in verband met het ophogen van tuinen. Dergelijk hekwerk geeft verwaarloosbare zichthinder. Dit leidt tot een effectscore voor de zelfsluitende kering van "o". Voor de glazen kering geldt dat de pijlers die het zicht beperken. Hiertoe wordt het effect ingeschat als 'beperkte toename in zichthinder' ("–").

Deelgebied Noord

Voor deelgebied noord geldt voor de brouwerij en omliggende panden een toename van zichthinder (“-”).



Figuur 7-1: Panden (BGT) en maaiveld (AHN4) ten opzichte van toekomstige gemiddelde kruinhoogte.

RUIMTEBESLAG WONEN

Bij winst/verlies functionele ruimte voor ruimtebeslag met betrekking tot wonen, wordt gekeken naar het ruimtebeslag van de nieuwe kernzone in de tuinen ten opzichte van het oude ruimtebeslag van de kernzone in de tuinen. Belangrijk om te vermelden is dat het gebruik van de tuinen na aanleg van de kering onveranderd blijft.

Tabel 7-3: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "winst/verlies functionele ruimte".

Score	Toelichting
++	Significante winst functionele ruimte
+	Winst functionele ruimte
o	Geen effect op functionele ruimte
-	Beperkt verlies functionele ruimte
--	Significant verlies functionele ruimte

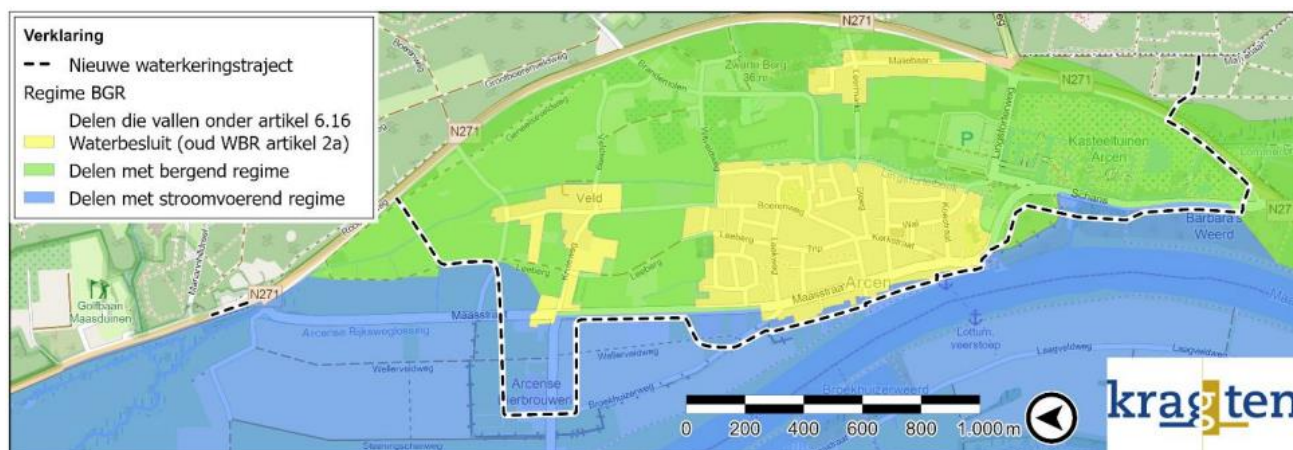
Het ruimtebeslag van de kernzone op het gebied van wonen speelt met name in deelgebied midden en slechts voor een klein deel in deelgebieden Zuid en Noord.

In deelgebied Zuid gaat een deel van de tuin behorend bij de woning bij de Wijmarsche Watermolen verloren. Aangezien dit oppervlak wordt gecompenseerd, leidt dit alsnog tot de beoordeling “o”.

Ter plaatse van kernzone neemt het oppervlak, dat tevens belast is met zakelijk recht, af van 5.600 m² naar 3.500 m². Hiertoe is er een netto winst in functioneel oppervlakte voor deelgebied midden (“+”).

In deelgebied Noord, ter plaatse van woonperceel Maasstraat 79, wordt 55 m² perceel eigendom van het waterschap, waartoe er een netto verlies is aan functioneel oppervlak (“-”).

Vanuit het gebruik van deze functionele ruimte is een belangrijk gevolg van dit project dat de gebieden achter de nieuwe kering niet meer onder het regime van de Beleidsregels grote rivieren (BGR) zullen vallen (Figuur 7-2). De belemmeringen die uit dit regime voortkomen, zijn daar dan niet meer van toepassing.



Figuur 7-2: Het BGR regime in combinatie met de nieuwe kering.

HITTESTRESS

Een toename van het areaal verharding en een afname opgaande beplanting (beschaduwning) kan leiden tot hittestress.

Tabel 7-4: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het beoordelingscriterium "effecten op hittestress".

Score	Toelichting
+	Kans op afname hittestress
o	Geen effect op hittestress
-	Kans op beperkte toename hittestress
--	Kans op sterke toename hittestress

Voor hittestress zijn voornamelijk de harde keringen, gelegen in deelgebied midden, relevant. In tegenstelling tot harde dijken, kunnen groene keringen ontvangen warmte gemakkelijk afgeven. Om inzage te krijgen in de effecten van de glazen kering is onderzoek naar een vergelijkbare kering in Belfeld gehanteerd (op basis van het gevalideerde ENVI rekenmodel, doorgerekend op luchttemperatuur, windsnelheid en gevoelstemperatuur). Naar verwachting zal er in Arcen geen afname zijn in hittestress aangezien de huidige harde kering geïntegreerd is in de terrassen of woningen. Er is echter ook geen reden om aan te nemen dat er sprake zal zijn van een toename. Het effect op hittestress bij een glazen kering is dan ook neutraal ("o"). Als voor de zelf oprijvende keringen een vergelijkbare argumentatie wordt gehanteerd is de verwachting eveneens dat het effect neutraal is ("o").

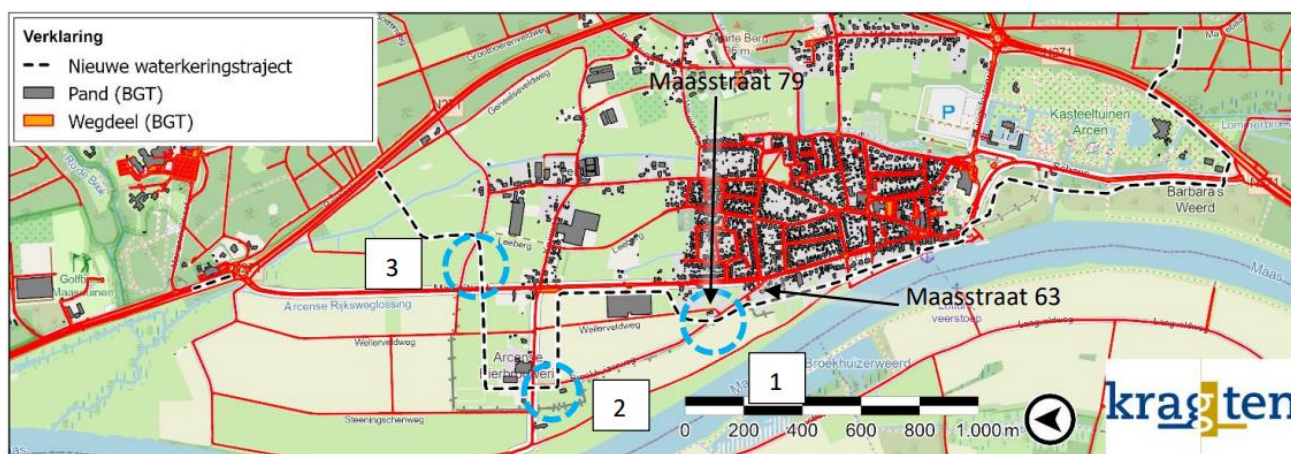
GELUID

De kans op afname of toename van geluidshinder wordt binnen dit project bepaald door de verplaatsing van wegen als gevolg van de realisatie van het nieuwe dijktraject. Daarnaast zou een verandering in herkomst-bestemming routes ook een gevolg kunnen hebben voor geluidshinder.

Tabel 7-5: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het beoordelingscriterium "effecten op geluidshinder".

Score	Toelichting
+	Kans op afname geluidshinder
o	Geen effect op geluidshinder
-	Kans op beperkte toename geluidshinder
--	Kans op sterke toename geluidshinder

Door de realisatie van het nieuwe waterkeringstraject zal op een drietal locaties de weg gewijzigd worden. Deze locaties zijn getoond en genummerd in Figuur 7-3. Als gevolg van een dergelijke wijziging zal de weg zich dicht of verder weg van een woning komen te liggen. Vanuit de Wet Geluidhinder moet daarom gekeken worden wat het effect van een dergelijke wijziging is op het gebied van akoestisch overlast.



Figuur 7-3: Locaties (blauw omcirkeld) waar het tracé van de weg aangepast moet worden t.b.v. de nieuwe keringen.

Deelgebied Noord

Deelgebied noord omvat locaties 1, 2 en 3. Voor deze locatie geldt dat de nieuwe doorgaande weg op een grotere afstand van de woning (Maasstraat 79) zal komen te liggen dan nu het geval is en de Wellerveldweg niet meer toegankelijk zal zijn voor autoverkeer. Vanwege deze twee redenen is de verwachting dat de wijziging in tracé zal leiden tot een (beperkte) afname in geluidshinder (“+”).

Locatie 2 behelst de verplaatsing van de Broekhuizerweg richting het westen (de Maas en woning kruisweg 47). Echter, is de afstand tussen dit woonhuis en de Kruisweg nog steeds het kleinst en is de intensiteit van de Kruisweg groter dan die van de Broekhuizerweg. Hiertoe zal de verplaatsing van de Broekhuizerweg naar verwachting geen effect zal hebben (“o”).

Locatie 3 omvat de verplaatsing van de Boerenweg. Deze weg wordt tot 70 meter zuidwaarts verplaatst en komt bovenop de nieuwe kering te liggen (dijkvak 9), waardoor deze dicht bij een aantal woningen komt te liggen (o.a. aan de Maasstraat). Echter zal de Maasstraat een beduidend grotere invloed hebben geluidshinder, aangezien deze dicht bij de woningen ligt en een aanzienlijk hogere verkeersintensiteit heeft. Hiertoe is de verwachting dat de verplaatsing van de Boerenweg geen effect heeft (“o”).

De permanente geluidseffecten op deelgebied Noord als geheel, zijn als neutraal (“o”) beoordeeld. Hetzelfde geldt voor de andere deelgebieden, aangezien daar geen veranderingen in wegliggingen zullen plaatsvinden.

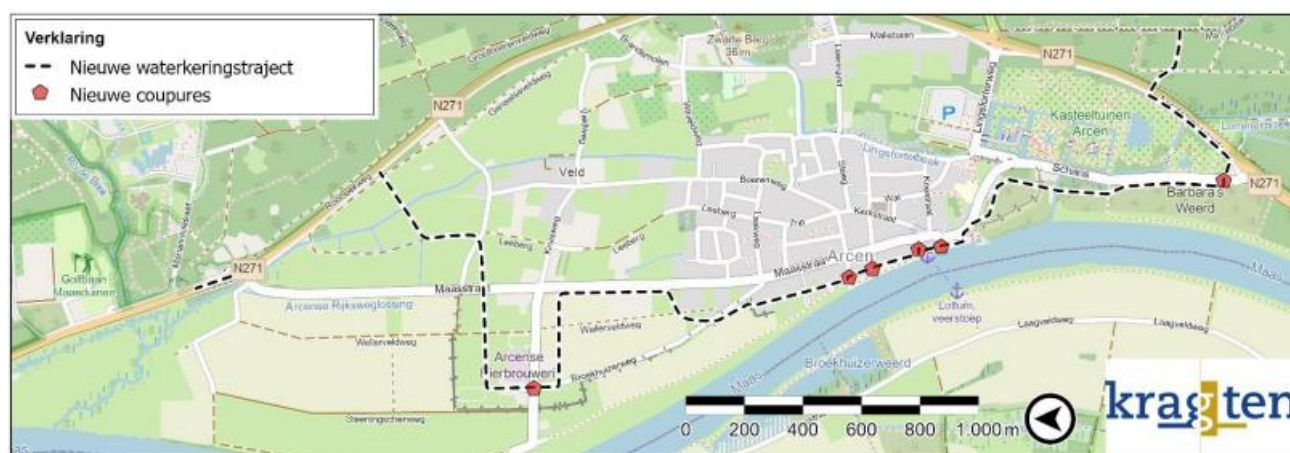
BEREIKBAARHEID

Bij een verbetering van de bereikbaarheid worden wegen opgehoogd, of worden wegen die buitendijks lagen binnendijks gebracht. Bij een beperkte verslechtering van de bereikbaarheid worden mogelijk wegen afgesloten door bijvoorbeeld het verdwijnen van coupures. Een verslechtering van de bereikbaarheid treedt op wanneer door dijkverlegging verbindingen verdwijnen of doorgaande wegen worden afgesloten.

Tabel 7-6: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het beoordelingscriterium "effecten op bereikbaarheid".

Score	Toelichting
++	n.v.t.
+	Verbetering bereikbaarheid
o	Geen effect op bereikbaarheid
-	Beperkte verslechtering bereikbaarheid
--	Verslechtering bereikbaarheid door vervallen verkeersverbindingen

In Figuur 7-2 zijn de nieuwe coupures ter plaatse van de openbare wegen getoond van de het toekomstige dijktraject.



Figuur 7-4: De geplande coupures voor de openbare wegen in het toekomstige dijktraject

Deelgebied Zuid

In deelgebied Zuid vinden geen aanpassingen plaats die effect kunnen hebben op de bereikbaarheid van gebouwen of tuinen.

Deelgebied Midden

De bereikbaarheid van de tuinen in Deelgebied Midden zal gegarandeerd worden in reguliere situaties door coupures (in geval van de glazen kering) of door het feit dat de kering verzonken in het maaiveld ligt (in geval van de zelf oprijvende kering). In beiden gevallen blijft de tuin daarmee bereikbaar ("o"). Doordat de kering richting de Maas wordt gelegd, zal ook gedurende hoogwater beperkt een groter deel van de tuin bereikbaar blijven. De bereikbaarheid van alle woningen aan de Maasstraat (met Maasstraat 33A als uitzondering) zal tijdens hoogwater gelijk blijven met de referentiesituatie ("o").

Deelgebied Noord

In reguliere situaties blijven alle buitendijkse locaties bereikbaar zoals voorheen, onder andere dankzij de coupures en het op hoogte leggen van de Maasstraat. Voor de (tijdelijke) bewoners van Hotel Rooland en de (tijdelijke) bewoners van het Vakantiepark Klein Vink zal de situatie in principe niet veranderen qua bereikbaarheid ("o").

Zoals voorheen zal bij hoogwater de Schans (demontabele kering), en alle coupures afgesloten worden. Dit betekent dat buitendijkse gebieden zoals de Burgemeester Linderspromenade en de Eikenweerd (en daarmee Maasstraat 33A) niet bereikbaar zullen zijn. In de huidige situatie is dit ook al het geval. Gezien dit laatste kan het effect op de bereikbaarheid als neutraal ("o") ingeschat worden. Tot slot kan Arcen bij hoogwater nog steeds via de oostelijke richting geëvacueerd worden (bijvoorbeeld via Lingsforterweg of de Brandemolen).

7.1.2 WERKEN - EFFECTEN OP BEDRIJVGHEID

RUIMTEBESLAG

Bij winst/verlies functionele ruimte voor ruimtebeslag met betrekking tot bedrijvigheid, wordt gekeken naar het ruimtebeslag van de nieuwe kernzone op de agrarische percelen ten opzichte van de vrij komende ruimte door het afgraven van de oude kering en het verkopen van de percelen. Voor ruimtebeslag op bedrijvigheid in het gehele projectgebied geldt, net als bij het eerder behandelde 'ruimtebeslag wonen', dat het BGR regime voor het nieuwe binnendijkse gebied komt te vervallen. De belemmeringen die uit dit regime voortkomen, zijn daar dan niet meer van toepassing (Figuur 7-2).

Tabel 7-7: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het beoordelingscriterium "winst/verlies functionele ruimte".

Score	Toelichting
++	Significante winst functionele ruimte
+	Winst functionele ruimte
o	Geen effect op functionele ruimte
-	Beperkt verlies functionele ruimte
--	Significant verlies functionele ruimte

Deelgebied Zuid

De nieuwe kering heeft mogelijk effect op De IJsvogel en kasteeltuinen. De kering zal buiten om de uitspanning van De IJsvogel lopen, waardoor het café binnendijks komt te liggen. Dit betekent dus dat het ruimtegebruik beter ingezet kan worden (vermindering inundatie). Dit wordt als positief ingeschat ("++"). Langs de N271 zal nabij de Kasteeltuinen een keermuur aangebracht worden. In het zuiden loopt deze keermuur over het terrein van Limburgs Landschap (langs het dienstencentrum). De keermuur zorgt ervoor dat het ruimtebeslag beperkt zal zijn. Aangezien in de huidige situatie de kering niet langs de kasteeltuinen loopt, moet de nieuwe situatie als lichte negatieve invloed worden ingeschat ("-"). Aangezien de voordelen voor De IJsvogel zwaarder wegen dan het beperkte nadelige effect voor de kasteeltuinen, wordt dit criterium netto beperkt positief beoordeeld ("++").

Dit leidt tot een positieve ("++") beoordeling voor heel deelgebied Zuid op het criterium *effecten op bedrijvigheid*.

Deelgebied Midden

In deelgebied midden heeft de nieuwe kering effect op het terras van de Brasserie Alt Acre, IJssalon Clevers en de parkeerplaats van de Spar. Het functionele ruimtegebruik zal zowel bij de IJssalon als bij Alt Arce qua vierkante meters nagenoeg niet afnemen ("o"). Voor de Spar is er sprake van een beperkt negatief effect (parkeerplaatsen) en een positief effect vanwege het hogere beschermingsniveau. Dit leidt tot een neutraal effectbeoordeling ("o").

Dit leidt tot een neutrale ("o") beoordeling voor heel deelgebied Midden op het criterium *effecten op bedrijvigheid*.

Deelgebied Noord

Voor deelgebied noord geldt dat als gevolg van het afgraven van de bestaande dijk ter hoogte van dijkvak 8 circa 19.440 m² vrij komt. Hier staat tegenover dat de kas aan de Maasstraat en manege aan de Kruisweg opgekocht worden. Aangezien dit in goed overleg met de eigenaren is gebeurd, is dit als neutraal effect ("o") op bedrijvigheid beoordeeld.

Voor de Proeverij, de brouwerij en het restaurant de Barones geldt dat zij hun economische activiteit ongehinderd kunnen voortzetten in de eindsituatie. De realisatie van de nieuwe dijk zorgt netto van ruimte voor (agrarische) functionele bedrijvigheid. Echter doordat een groot deel van nieuwe beschikbare gronden buitendijks gelegen zijn (en dus vaker inunderen) wordt het totale nieuwe gebruik als neutraal beschouwd ("o"). Het effect van het vervallen van de kerende functie van de N271 wordt eveneens als neutraal beoordeeld, aangezien de weg dusdanig wordt opgehoogd dat deze een beschermingsniveau van eenmaal in de 50 jaar krijgt (t.b.v. Hotel Roeland). Daarnaast blijkt uit een

hydrologische studie hoog water geen bedreiging vormt voor Vakantiepark Kleine Vink, waartoe het effect op ruimtegebruik hier eveneens neutraal is ("o").

Het geheel van de effecten op de bedrijvigheid in deelgebied Noord overziend, is gekomen tot een neutrale ("o") beoordeling op het criterium *effecten op bedrijvigheid*.

7.1.3 TOERISME - EFFECTEN OP RECREATIEF MEDEGEBRUIK EN TOERISME

RECREATIEF MEDEGEBRUIK

Om de effecten op recreatief medegebruik te beoordelen is het volgende beoordelingscriterium gehanteerd.

Tabel 7-8: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het beoordelingscriterium "effecten op recreatief medegebruik".

Score	Toelichting
+	Mogelijk kansen voor het verbeteren van recreatief medegebruik
o	Geen effect op recreatief medegebruik
-	Beperkt risico voor recreatief medegebruik (toekomstig medegebruik blijft waarschijnlijk mogelijk)
--	Risico voor recreatief medegebruik (toekomstig medegebruik waarschijnlijk niet mogelijk)

Delen van de nieuwe groene kering zullen begaanbaar worden voor voetgangers (aansluitende op het leidende principe "Welkom op de dijk"). Vooral in Deelgebied Noord zal dit zorgen voor een verbeterd recreatief medegebruik. De waterkering kan hier de verbinding tussen de kern Arcen en de (omgeving van) de brouwerij versterken. In deelgebied Zuid zal de toegang en veiligheid voor fietsers verbeterd gaan worden door een gescheiden van de weg, dubbelbaans fietspad te realiseren. Dit versterkt ook de route van de fietsknooppunten. Vanwege deze reden wordt het effect van de kering op recreatief medegebruik gezien als positief ("+") in deelgebied Midden en deelgebied Zuid. In deelgebied Midden is het effect op recreatief medegebruik neutraal ("o").

7.1.4 CONCLUSIE EFFECTEN WOON- EN LEEFOMGEVING

EFFECTEN OP ZICHTHINDER, RUIMTEBESLAG, HITTESTRESS, GELUID EN BEREIKBAARHEID

Binnen het aspect wonen kan geconcludeerd worden dat voornamelijk het criterium "zichthinder" aandacht vereist. Gelet op deze effectbeoordeling is het nemen van mitigerende of compenserende voor zichthinder aan de orde. Zoals aangegeven is ter voorkoming van zichthinder in deelgebied Midden de variant met een zelfsluitende kering en de variant met een glazen kering onderzocht. Beide hebben als doel het zicht in stand te houden op herkenbare elementen zoals de Maas. Verder wordt er aandacht besteed binnen dit project aan de ruimtelijke inpassing van de dijk op basis van de vastgestelde principes in het document 'Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei - Visie & Leidende Principes'^[10] en is het voornemen om voor de proeverij een dijkterras aan te leggen (waardoor zichthinder volledig wordt weggenomen).

EFFECTEN OP BEDRIJVIGHEID

De realisatie van de nieuwe dijk zorgt netto van ruimte voor (agrarische) functionele bedrijvigheid. Door het binnenwaarts verleggen van de dijk (dus van de Maas af) dienen de kas aan de Maasstraat en manege aan de Kruisweg uitgekocht te worden. Wat betreft het uitkopen van bedrijven zal sprake zijn van een volledige schadeloosstelling

(conform Onteigeningswet). Daarnaast zijn er een aantal bedrijven die mogelijk negatieve effecten ondervinden aan de aanleg van de dijk. Mogelijke nadelen zullen via overeenkomsten (aankoop of zakelijk) worden gemitigeerd. Voor Brasserie Alt Arce geldt bijvoorbeeld dat de exploitant een vergoeding krijgt voor het terugbouwen van het af te breken gebouw. Ook voor het gebruik van het terrein van Limburgs Landschap ten zuiden van de Kasteeltuinen zal bijvoorbeeld financieel gecompenseerd worden. De effecten op bedrijvigheid zijn daarmee overwegend neutraal en in deelgebied Zuid zelfs positief, vanwege de betere bescherming van graanbranderij bij de Wijmarsche Watermolen tegen hoogwater.

EFFECTEN OP RECREATIEF MEDEGEBRUIK EN TOERISME

In grote delen van het gebied zal de toegang en veiligheid voor fietsers verbeterd gaan worden. Daarnaast zullen delen van de nieuwe groene kering begaanbaar worden voor voetgangers (aansluitend op het leidende principe “Welkom op de dijk”^[10]). Tabel 7-9 bevat een samenvatting van de effecten op het thema woon- en leefomgeving.

Tabel 7-9: Conclusie effecten woon- en leefomgeving.

Thema	Aspect	Criterium	Beoordelingsscore			
			Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
				Glas	Zelfsluitend	
Woon- en leefomgeving	Wonen	Effecten op zichthinder	-	-	0	-
		Effecten op ruimtebeslag	0	+	+	-
		Effecten op hittestress	0	0	0	0
		Effecten op geluid	0	0	0	0
		Effecten op bereikbaarheid	0	0	0	0
	Werken	Effecten op bedrijvigheid	+	0	0	0
	Toerisme	Recreatief medegebruik	+	0	0	+

7.1.5 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT PERMANENTE GELUIDSEFFECTEN

Een leemte in kennis met betrekking tot permanente geluidseffecten als gevolg van de verplaatsing van wegen is dat deze effecten niet kwantitatief onderzocht zijn.

7.2 BEOORDELING WATER

De beoordeling van de effecten van het ontwerp met betrekking tot water is onderverdeeld in vier aspecten:

- Rivierbeheer;
- Riolering;
- Oppervlaktewater; en
- Grondwater.

De effecten van het ontwerp op deze aspecten zijn in deze paragraaf beoordeeld en zijn meer uitgebreid beschouwd in het MER-deelrapport *Effectbeschrijving Water* (Bijlage K).

7.2.1 RIVIERBEHEER

EFFECTEN OP MAATGEVENDE WATERSTANDEN

Voor het beoordelen van waterstand is op basis van Het Rivierkundig Beoordelingskader 6.0 (RBK 6.0) en rekening houdend met uitzondering de volgende schaal gehanteerd.

Tabel 7-10: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “Effecten op maatgevende waterstanden”.

Score	Toelichting
++	Er wordt forse waterstandverlaging bovenstrooms gerealiseerd
+	Er wordt waterstandverlaging bovenstrooms gerealiseerd
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie
-	Er is opstuwing van meer dan 1 mm, gecompenseerd door veel waterstandsaling bovenstrooms
--	Er is opstuwing van meer dan 1 mm, niet gecompenseerd door waterstandsaling bovenstrooms

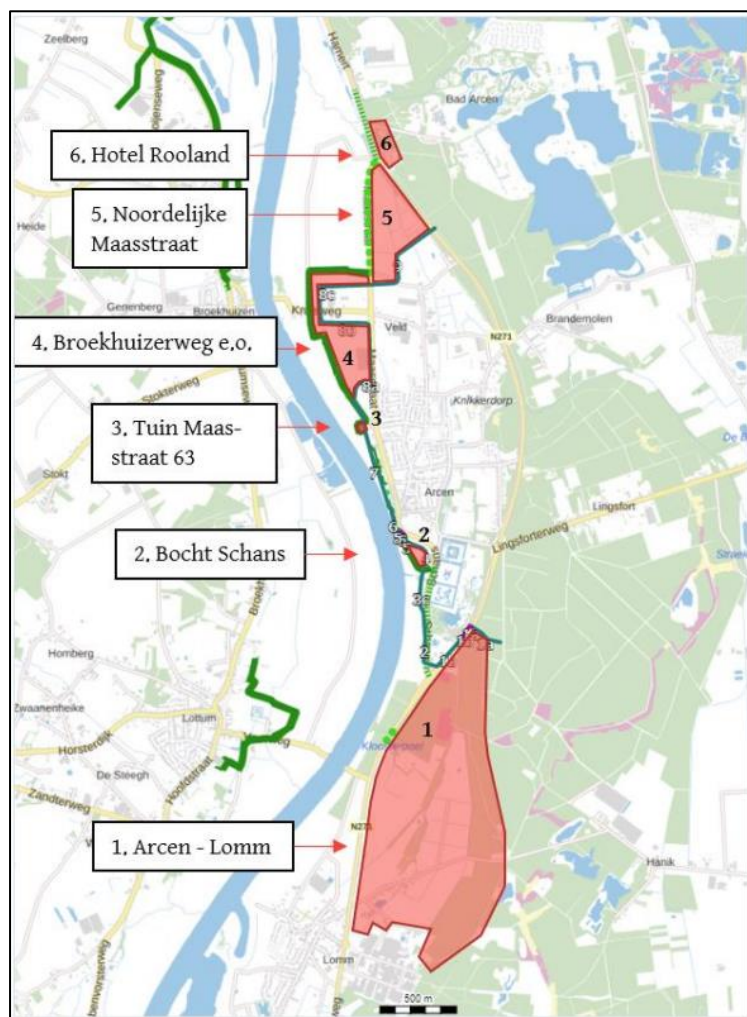
In deelgebieden Zuid en Midden is sprake van een netto waterstandsaling, die als positief is beoordeeld (“+”). Op de as van rivier is de maximale waterstandsaling 9 mm. In deelgebied Noord is sprake van een kleine opstuwingspiek van meer dan 3,4 mm op de as van de rivier. De negatieve benedenstroomse effecten worden gecompenseerd door veel waterstandsaling bovenstrooms, wat leidt tot een (licht) negatieve beoordeling (“-”) voor deelgebied Noord.

EFFECTEN OP INUNDATIEFREQUENTIE

Voor de beoordeling van het criterium “effecten op inundatiefrequentie” is een beschouwing gemaakt voor gebieden die na realisatie van het nieuwe dijktracé niet meer beschermd zullen worden door een primaire waterkering (Figuur 7-5). Met inundatiefrequentie wordt bedoeld: de kans per jaar dat een gebied onder water komt te staan bij een hoogwatergolf.

Tabel 7-11: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “Effecten op inundatiefrequentie”.

Score	Toelichting
++	De inundatiefrequentie wordt veel lager dan in de referentiesituatie
+	De inundatiefrequentie wordt lager dan in de referentiesituatie
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie
-	De inundatiefrequentie wordt hoger dan in de referentiesituatie met geringe impact op functies
--	De inundatiefrequentie wordt hoger dan in de referentiesituatie met grote impact op functies



Figuur 7-5: Gebieden die na de dijkversterking en -verlegging Arcen niet meer door een primaire kering beschermd worden (rood gearceerd).

Deelgebied Zuid

De effecten van de dijkversterking en -verlegging Arcen op de inundatiefrequentie van toekomstige buitendijkse gebieden in deelgebied Zuid zijn overwegend neutraal. Op het gebied “Arcen – Lomm” heeft de dijkversterking en -teruglegging nagenoeg geen effect. Het waterschap kijkt nog naar de duiker die qua afmeting aangepast kan worden opdat het gebied direct achter de duiker adequaat na inundatie kan uitstromen. Hierbij is de Lommerbroeklossing voor het meest oostelijk gelegen deel de uitstroombmogelijkheid. De provinciale weg N271 tussen Arcen en Lomm zal bij extreem hoogwater inunderen, waarbij nadere maatregelen om erosie te voorkomen niet nodig zijn in verband met flauwe taluds. Voor de kruising Schans-N271 is gebleken dat de maaiveldhoogte hier lager is dan de hoogte van de huidige tijdelijk (nood)kering van + 17,00 + NAP. Het waterschap en gemeente Venlo overleggen welke mitigerende maatregel nodig is zodat het gebied niet eerder dan de geduide hoogtemaat kan inunderen. Een mogelijke lokale verhoging van het fietspad of een extra grondoplossing worden nader beschouwd en uitgevoerd als onderdeel van realisatiefase. Hiervoor wordt ook een rivierkundige beschouwing in overleg met Rijkswaterstaat uitgevoerd. De duiker bij de N271 tussen Arcen en Lomm wordt pas geopend als daadwerkelijk het bergend gebied benodigd is. Het gebied wordt net als in de huidige situatie niet onnodig bij hoogwater ingezet.

De dijkteruglegging heeft wel een negatief effect op gebied “Bocht Schans”. Echter, het gaat hier om een relatief klein gebied ten opzichte van het gebied “Arcen – Lomm” en de effecten op de natuur in dit gebied worden ingeschat als gering. Daarom krijgt deelgebied Zuid als geheel een neutrale score (“o”) op het criterium “effecten op inundatiefrequentie”.

Deelgebied Midden

De dijkteruglegging ter hoogte van Maasstraat 63 heeft een negatief effect op de inundatiefrequentie van een deel van de achtertuin van dit adres. Het gaat hier om een relatief klein gebied en de effecten van vakere inundatie op het betreffende deel van de tuin zijn beschouwd als gering. Daarom is het effect van de dijkteruglegging op deelgebied Midden als neutraal ("o") beoordeeld.

Deelgebied Noord

In deelgebied Noord heeft de dijkteruglegging een negatief effect op gebied "Broekhuizerweg e.o.". De inundatiefrequentie verandert hier van circa 1/100e per jaar naar elk jaar tot 1/10e per jaar, afhankelijk van welk deel van dit gebied beschouwd wordt (het verschil in maaiveldhoogten binnen dit gebied is groot). Dit betekent dat dit agrarisch gebruikte gebied veel vaker onder water zal staan dan in de referentiesituatie. Andere functies in dit gebied, waaronder een schuur, een woonhuis, een paardenhouderij en een glastuinbouwcomplex, worden uitgekocht.

De afvoer van hemelwater of na hoogwater geeft bij nadere maatregelen een negatief effect op landbouwgebruik. Mogelijke mitigerende maatregelen zijn recent beschouwd waarbij onder meer gekeken is naar een watergang of leiding naar de Maas in combinatie met eventuele nieuwe duiker met afsluiters naar de Laaklossing. In de realisatiefase worden deze mitigerende maatregelen door het waterschap nader uitgewerkt en uitgevoerd. De faalkansbegroting voor Arcen biedt hiervoor voldoende ruimte. Op het gebied "Noordelijke Maasstraat" heeft de dijkversterking en -teruglegging nagenoeg geen effect. Afhankelijk van aard en omvang van een hoogwatergolf kan een situatie ontstaan waarin nog geen rivierwater over de Maasstraat stroomt, maar het nieuwe buitendijkse landbouwgebied wel langzaam inundeert vanuit het regionaal watersysteem. Het waterschap onderzoekt nog welke maatregel (noodpomp) bij de bestaande – mogelijk te vergroten – duiker met afsluiter wordt uitgevoerd opdat deze effecten worden gemitigeerd. De overige duikers in het gebied worden nog beschouwd op toereikende afmetingen en voorzieningen.

Het positieve effect bij Hotel Rooland is verwaarloosbaar ten opzichte van het negatieve effect in gebied "Broekhuizerweg e.o.". Daarom krijgt deelgebied Noord een negatieve ("–") score als het gaat om inundatiefrequenties.

EFFECTEN OP SCHEEPVAART

Voor het aspect rivierbeheer vormt het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) 6.0 van Rijkswaterstaat het beoordelingskader. Het RBK beoordeelt de effecten op de scheepvaart op twee vlakken: (1) de dwarsstroming en (2) de verandering in mate van sedimentatie en erosie.

1) De dwarsdoorstroming

Voor dwarsstroming is het uitgangspunt dat de dwarsstroming in de vaarweg niet groter is dan 0,15 m/s bij een geconcentreerde dwarsstroming met een debiet groter dan 50 m³ /s, of dat de situatie niet verslechtert indien dit al voorkomt. Voor het beoordelen van de dwarsstroming is de volgende schaal gehanteerd.

Tabel 7-12: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "Effecten op de scheepvaart - dwarsstroming in de vaargeul".

Score	Toelichting
++	Dwarsstroming verbetert op een of meerdere locaties, op één van de oevers; aanzienlijk positief effect t.o.v. de referentiesituatie
+	Dwarsstroming verslechtert niet, verbetert op één enkele locatie; positief effect t.o.v. de referentiesituatie
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie
-	Dwarsstroming neemt toe op enkele locaties, maar neemt af op andere locaties; negatief effect t.o.v. de referentiesituatie
--	Dwarsstroming neemt aanzienlijk toe op enkele locaties, en verbetert ook nergens de referentiesituatie; aanzienlijk negatief effect t.o.v. de referentiesituatie

De dwarsstroming is beschouwd bij Maasafvoeren van 1.250, 1.500, 1.971 en 3.224 m³ /s. Bij deze afvoeren verandert de inundatie als gevolg van de dijkverleggingen en zijn effecten mogelijk. Het dwarsstromingseffect is bij elke gemodelleerde afvoer tussen referentie en ontwerp vrijwel gelijk voor de referentie en het ontwerp. Op enkele locaties langs de oever aan de oostzijde is een zeer geringe toename in de dwarsstroming, op enkele andere locaties zeer geringe afname. Belangrijk is dat bij geen enkele toename van de dwarsstroming de grens van 0,15 of 0,30 m/s wordt overschreden. Op plekken waar dit soort dwarsstromingssnelheden in de referentiesituatie al voorkomen, blijven de snelheidspieken gelijk. De effecten op de linkeroever zijn nog kleiner: daar is geen verschil tussen de referentiesituatie en de effecten van het ontwerp. Het effect van het dijkontwerp op dwarsstroming in de vaargeul is daarom als neutraal ("o") beschouwd.

2) Morfologie in vaargeul

Het RBK hanteert als uitgangspunt dat morfologische effecten van ingrepen beperkt dienen te blijven zodat er geen nadelige gevolgen zijn op de hoogwaterveiligheid, de functies van waterstaatswerken, bevaarbaarheid van de vaarwegen en de stabiliteit van het riviersysteem op korte en lange termijn. Voor het beoordelen van de morfologie is de volgende schaal gehanteerd.

Tabel 7-13: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "Effecten op de scheepvaart - morfologie in de vaargeul".

Score	Toelichting
++	Sterke verbetering, aanzienlijk positief effect t.o.v. de referentiesituatie
+	Verbetering, positief effect t.o.v. de referentiesituatie
0	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie
-	Verslechtering, negatief effect t.o.v. de referentiesituatie
--	Sterke verslechtering, aanzienlijk negatief effect t.o.v. de referentiesituatie

Deelgebieden Zuid en Midden

De morfologische effecten van het ontwerp op deelgebieden Zuid en Midden zijn als gering te beschouwen. Langs de oevers treedt op sommige plekken effect op. Aangezien hier geen schepen varen zijn deze niet nadelig voor de scheepvaart. In de vaargeul zijn de veranderingen maximaal circa 10 cm. Aangezien langs de Maas in het projectgebied een overdiepte van 1 à 2 m aanwezig is resulteren de morfologische veranderingen door het ontwerp niet in nadelige gevolgen voor de vaardiepte van de scheepvaart.

De verwachte erosieve werking ter hoogte van de oostoever bij Arcen is een aandachtspunt. Deze oever is beschermd middels stortsteen en biedt naar verwachting voldoende weerstand tegen toenemende erosieve werking.

In deelgebied Noord zijn de morfologische effecten nihil. In dit gebied treedt op rivierkilometer 124 1 à 2 cm sedimentatie op als gevolg van de dijkverlegging in dit deelgebied. De mate van sedimentatie is van veel kleinere omvang dan de beschikbare overdiepte en resulteert niet in nadelige gevolgen voor de scheepvaart.

Conclusie effecten scheepvaart

Al met al is het effect van het dijkontwerp op zowel dwarsstroming als op de morfologie in het zomerbed als neutraal ("o") beschouwd. De effecten van het dijkontwerp op het overkoepelende criterium "Effecten op erosie, sedimentatie en dwarsstroming (effecten op scheepvaart)" zijn daarom als neutraal ("o") beoordeeld.

7.2.2 RIOLERING

EFFECTEN OP AFSTROMING REGENWATER

Met veilige afstroming wordt bedoeld dat regenwater via (openbare) gebieden en voorzieningen weggestuurd wordt van woningen en andere locaties die niet onder mogen lopen

Tabel 7-14: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "Effecten op afstroming regenwater"

Score	Toelichting
++	Significante afname in regenwater dat via het riool wordt afgevoerd
+	Regenwater stroomt veilig af en kan lokaal infiltreren
o	Geen effect op de afstroming
-	Afstromend regenwater kan enige schade veroorzaken
--	Afstromend regenwater veroorzaakt schade

Deelgebied Zuid

In Deelgebied Zuid wordt door dijkvak 1 en dijkvak 2 een aantal zaksloten doorsneden. Deze zaksloten hebben als doel regenwater op te vangen en te laten infiltreren. Het opsplitsen van de zaksloten door de nieuwe dijktrajecten heeft geen negatief effect op het functioneren van de zaksloten. Het effect is daarom dan ook neutraal ("o").

Deelgebied Midden

Ter hoogte van Maasstraat 21 is een overstort van het gemengd rioolstelsel op de Maas aanwezig. Aangezien de overstort zijn huidige functie blijft behouden is er geen effect op afstroming ("o"). In dijkvak 7 is een harde kering voorzien in de vorm van een glazen kering (variant 1) of in de vorm van een zelf opdrijvende kering (variant 2). In beiden gevallen zal de kering het afstromen van regenwater uit de tuinen verhinderen. Overmatig water, dat niet via onverhard oppervlak infiltreert, kan richting het voorziene bergingssysteem stromen aan de binnendijkse zijde van de kering (effectbeoordeling "o").

Deelgebied Noord

Ter hoogte van dijkvak 8 ligt in de referentiesituatie een overstort richting de Maas waarop de bebouwde omgeving rondom de brouwerij loost. Deze lozing bestaat grotendeels uit regenwater, met enig vuilwater. De huidige overstort onder de kering richting de Maas komt in het ontwerp te vervallen. Middels het verder scheiden van de waterstromen en de aanleg van een regenwaterriool richting de Laaklossing kan regenwater veilig afstromen. Het gevolg van deze ingreep is dat vuilwater en regenwater beter van elkaar gescheiden zijn en alleen regenwater op een (niet KRW) waterlichaam geloosd zal worden ("o").

EFFECTEN OP LOZING OP KRW WATERLICHAMEN MAAS EN LINGSFORTERBEEK

Met stedelijk water lozing wordt de lozing van water uit een (gedeeltelijk) gemengd rioolstelsel bedoeld. Dit is dus in regel regenwater vermengd met vuilwater.

Tabel 7-15: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "Effecten op lozing op KRW waterlichamen Maas en Lingsforterbeek".

Score	Toelichting
++	Sterke afname van stedelijk water lozing
+	Beperkte afname in stedelijk water lozing
o	Geen toename of afname in lozing
-	Beperkte toename in stedelijk water lozing
--	Sterke toename in stedelijk water lozing

De beschrijving in de vorige paragraaf vormt de basis voor de analyse in deze paragraaf.

Deelgebied Zuid

De overstorten van de kern Arcen op de Lingsforterbeek worden binnen dit project niet gewijzigd. Er is dus hier sprake van een neutraal effect ("o").

Deelgebied Midden

Zoals beschreven zal de overstort op de Maas ter hoogte van Maasstraat 21 hydraulisch gezien niet wijzigen. Dit betekent dat de lozing het KRW-lichaam Maas niet zal wijzigen als gevolg van dit project ("o").

Deelgebied Noord

Zoals beschreven zal de overstort op het KRW-waterlichaam Maas ter hoogte van de brouwerij komen te vervallen. Daarnaast zal regenwater en vuilwater verder van elkaar gescheiden worden. Het regenwater wordt middels een nieuw aan te leggen regenwaterriool naar de Laaklossing geleidt. Deze laatste is niet aangemerkt als KRW-waterlichaam. Omdat vuilwater wordt ontkoppeld van de lozing wordt het effect als zeer positief aangemerkt ("++").

7.2.3 OPPERVLAKTEWATER

Voor het oppervlaktewater worden de beken Lingsforterbeek, Lommerbroeklossing, Boerenhuizenlossing en Laaklossing geanalyseerd. Dit zijn de beken die al in de huidige situatie kruisen met de dijk of, in geval van de Laaklossing, gaan kruisen met de nieuwe dijk. Voor de Lingsforterbeek geldt dat effecten zullen optreden als gevolg van de voorziene vispassage langs de Wijmarsche Molen. Aangezien de Lingsforterbeek het enige KRW-waterlichaam is, wordt alleen voor deze beek naar de effecten van het plan op vismigratie gekeken.

De in potentie meest significante waterstand of vismigratie beïnvloedende elementen in het plan zijn voor de verschillende beken:

- Lingsforterbeek: de vispassage langs de Wijmarsche Molen en de kruising met dijkvak 3 (kistdam);
- Lommerbroeklossing: de onderdoorgang onder de N271;
- Boerenhuizenlossing: de kruising met dijkvak 9;
- Laaklossing: de kruising met dijkvak 9.

De beken zullen worden behandeld aan de hand van een onderverdeling in deelgebieden Zuid en Noord. In deelgebied Zuid liggen de Lingsforterbeek en Lommerbroeklossing. In deelgebied Noord liggen de Boerenhuizenlossing en de Laaklossing.



Figuur 7-6 Watersysteem en nieuwe dijkvakken in Arcen

EFFECTEN OP OPPERVLAKTEWATERSTANDEN IN WINTER- EN ZOMERSITUATIE

Voor dit project is het niet de doelstelling om natuur te vernatten of de drooglegging van landbouw te optimaliseren. Daarom geldt dat een wijziging in waterstanden als negatief aangemerkt wordt.

Tabel 7-16: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "Effecten op oppervlaktewaterstanden in winter- en zomersituatie".

Score	Toelichting
o	Waterstandsverschil tussen +5 en -5 centimeter
-	Waterstandsverschil tussen 5 en 20 centimeter
--	Waterstandsverschil groter dan 20 centimeter

Deelgebied Zuid

Voor de Lingsforterbeek geldt dat de vispassage het bepalende element is dat de waterstanden in de winter- en in de zomersituatie kan beïnvloeden. Op basis van een hydrologische studie blijkt dat de waterstanden maximaal 10 centimeter dalen in zowel de zomer- als de wintersituatie. De grootste daling vindt plaats nabij de vispassage. Deze wordt kleiner in bovenstroomse richting en is niet meer aanwezig ter hoogte van de weg Leermarkt. Het effect van het project op de waterstanden in de Lingsforterbeek kan daarmee aangemerkt worden als licht negatief ("-"). De kruising van de Lingsforterbeek met de dijkvak 3 heeft nagenoeg geen effect op de waterstanden ("o").

Voor de Lommerbroeklossing geldt dat de onderdoorgang onder de N271 bij reguliere afvoersituaties geen invloed heeft op de waterstanden ("o").

Deelgebied Noord

Voor beide beken in deelgebied Noord geldt dat deze dusdanig ontworpen kunnen worden dat er bij reguliere afvoersituaties geen effect is op de waterstanden ("o").

EFFECTEN OP DE OPPERVLAKTEWATERSTANDEN IN EEN PIEKSITUATIE (HOOGWATER IN DE BEEK)

Voor de effecten op pieksituaties geldt dat een waterstandsverlaging als algemeen gunstig gezien kan worden en een verhoging als nadelig.

Tabel 7-17: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "Effecten op de oppervlaktewaterstanden in een pieksituatie (hoogwater in de beek)".

Score	Toelichting
++	Waterstandsverschil groter dan -50 centimeter
+	Waterstandsverschil tussen -5 en -50 centimeter
o	Waterstandsverschil tussen -5 en +5 centimeter
-	Waterstandsverschil tussen +5 en +50 centimeter
--	Waterstandsverschil groter dan +50 centimeter

Deelgebied Zuid

In de Lingsforterbeek zal de vispassage ervoor zorgen dat bij piekafvoeren het water verdeeld wordt over de vispassage én de watermolen, in plaats van alleen de watermolen zoals in de referentiesituatie het geval is. Het effect van het project op de waterstanden in de Lingsforterbeek kan aangemerkt worden als licht positief ("++") aangezien de waterstanden in de pieksituatie dalen met maximaal 20 centimeter. Uit de analyse van de kruising met de dijkvak 3 blijkt dat deze dusdanig ontworpen kan worden dat waterdoorvoer in pieksituaties niet leidt tot significante waterstandsstijging ("o").

Voor de Lommerbroekklossing geldt dat de onderdoorgang onder de N271 bij reguliere afvoersituaties geen invloed heeft op de waterstanden ("o").

Deelgebied Noord

Voor Boerenhuizenlossing geldt dat deze dusdanig ontworpen kan worden dat er bij reguliere afvoersituaties geen effect is op de waterstanden ("o"). Voor de Laaklossing geldt dat de kruising met dijkvak 9 geen effect heeft op de waterstanden. Daarnaast heeft de extra lozing van het RWA riool geen effect indien maatregelen worden getroffen ("o").

EFFECTEN OP DE OPPERVLAKTEWATERSTANDEN TEN TIJDEN VAN DROOGTE

Tabel 7-18: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "Effecten op de oppervlaktewaterstanden ten tijden van droogte".

Score	Toelichting
++	Waterstandsverschil groter dan +20 centimeter
+	Waterstandsverschil tussen +5 en +20 centimeter
o	Waterstandsverschil tussen -5 en +5 centimeter
-	Waterstandsverschil tussen -5 en -20 centimeter
--	Waterstandsverschil groter dan -20 centimeter

Deelgebied Zuid

In de Lingsforterbeek zal de onttrekking van water door de vispassage tijdens droogte een beperkte waterstandsval tot gevolg hebben. De realisatie van de vispassage en het daarmee samenhangend verwijderen van de schotbalken, heeft een negatief effect ("-") op de waterstanden tijdens droogte. Een mogelijke maatregel voor het effect op de kasteeltuinen bestaat uit een pomp die nabij de monding van de Lingsforterbeek water oppompt en via een leiding transporteert naar de grachten van de Kasteeltuinen.

Voor de Lommerbroekklossing geldt dat de onderdoorgang onder de N271 bij reguliere afvoersituaties geen invloed heeft op de waterstanden ("o").

Deelgebied Noord

Voor beide beken in deelgebied Noord geldt dat deze dusdanig ontworpen kunnen worden dat er bij reguliere afvoersituaties geen effect is op de waterstanden ("o").

EFFECTEN OP VISMIGRATIE

Tabel 7-19: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "Effecten op vismigratie".

Score	Toelichting
++	Vismigratie wordt jaar rond mogelijk gemaakt
+	vismigratie wordt meer dan drie maanden in het jaar mogelijk gemaakt (waaronder het paaiseizoen)
o	Vismigratie is in het paaiseizoen mogelijk
-	Vismigratie is voor één maand in het paaiseizoen mogelijk
--	Vismigratie is niet mogelijk

Als paaiseizoen voor vis worden de maanden april en mei aangehouden

Deelgebied Zuid

In de referentiesituatie is het KRW-lichaam Lingsforterbeek niet vispasseerbaar als gevolg van de Wijmarsche Watermolen. Het plan voorziet in een vispassage die tussen dijkvak 3 en de watermolen loopt en net benedenstrooms van de duiker onder de weg Schans aansluit. Het plan heeft een positief (“+”) effect op de vismigratie in de Lingsforterbeek. Er is voldoende water in het paaiseizoen en buiten het paaiseizoen om de passage te laten functioneren. Het is echter niet mogelijk om jaarrond vismigratie mogelijk te maken vanwege de hydrologische karakteristieken van de beek (zie paragraaf 6.3).

7.2.4 GRONDWATER

EFFECTEN OP GEMIDDELD HOOGSTE GRONDWATERSTAND (GHG) EN GEMIDDELD LAAGSTE GRONDWATERSTAND (GLG)

Voor de effecten op grondwaterstanden geldt dat deze alleen als negatief gezien kunnen worden, gezien de projectdoelstellingen. Het is binnen het project niet de bedoeling om natuur te vernatten of te verdrogen.

Tabel 7-20: Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "Effecten op gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)"

Score	Toelichting
o	Waterstandsverschil tussen -5 en +5 centimeter
-	Waterstandsverschil tussen 5 en 20 centimeter
--	Waterstandsverschil groter dan 20 centimeter

Onder de nieuwe dijk komen kwelschermen om piping te voorkomen. Deze ondergrondse schermen kunnen in potentie invloed hebben op de grondwaterstroming en daarmee de grondwaterstanden. Middels een geohydrologisch onderzoek is in kaart gebracht wat de effecten van de kwelschermen zijn. Uit dit onderzoek blijkt dat er nog steeds voldoende ruimte voor het grondwater is om onder de kwelschermen door te stromen. De effecten op de grondwaterstanden en -stroming zijn te beoordelen als neutraal (“o”).

7.2.5 CONCLUSIE EFFECTEN WATER

RIVIERBEHEER

Voor het aspect rivierbeheer wordt het onderstaande geconcludeerd:

1. Er treedt een waterstandverlagend effect op van 9 mm ter hoogte van Arcen (rond rivierkilometer 120). Dit staat tegenover een opstuwend effect van 3 mm iets ten noorden van de brouwerij bij Arcen (rond rivierkilometer 123). Beide effecten treden op bij maatgevend hoogwater (bij een debiet van 3224 m³/s bij meetpunt Borgharen);
2. De dijkversterking en -verlegging heeft een verwaarloosbaar effect op inundatiefrequenties in toekomstige buitendijkse gebieden, omdat vakere inundatie ofwel past bij de functies van gebieden (weerden), dan wel omdat de dijkversterking en -verlegging geen of bijna geen invloed heeft op de beschouwde gebieden, in tegenstelling tot de autonome ontwikkeling klimaatverandering;
3. De effecten op de scheepvaart (dwarsstroming en morfologie) zijn verwaarloosbaar. Wel is de verwachte erosieve werking ter hoogte van de Schanstoren in Arcen een aandachtspunt voor verdere uitwerking van het ontwerp van met name de hoek/“kaap” bij de Schanstoren.

RIOLERING

Voor het effect afstroming van regen water kan gesteld worden dat er een positief effect ('+'; regenwater stroomt veilig af) wordt behaald. In deelgebied Zuid verandert de situatie niet en in deelgebied Midden (bij de overstort richting de Maas) wordt een voorziening aangelegd om regenwater goed af te laten stromen (bij dijkvak 7). Voor deelgebied Noord geldt dat middels het verder scheiden van de waterstromen en de aanleg van een regenwaterriool richting de Laaklossing regenwater veilig kan afstromen.

Voor het effect op lozing op KRW-waterlichaam kan gesteld worden dat er een neutraal tot positief ("o"/"+") wordt behaald. In deelgebied Midden verandert niets, waardoor de effectbeoordeling op neutraal uit komt. Voor deelgebied Noord geldt dat waterstromen beter gescheiden worden en de lozing op de Maas komt te vervallen.

OPPERVLAKTEWATER

Voor het oppervlaktewater zijn de beken Lingsforterbeek, Lommerbroeklossing, Boerenhuizenlossing en Laaklossing geanalyseerd. Dit zijn de beken die al in de huidige situatie kruisen met de dijk of, in geval van de Laaklossing, gaan kruisen met de nieuwe dijk. Voor de Lingsforterbeek geldt dat de vispassage het bepalende element is dat de waterstanden in de winter- en in de zomersituatie kan beïnvloeden. De grootste daling vindt plaats ter hoogte van de vispassage. Het plan heeft een positief effect op de vismigratie in de Lingsforterbeek en draagt daarnaast bij in het afvlakken van piekbuien. Van de andere kant heeft verwijderen van de schotbalken een negatief effect op de waterstanden tijdens droogte. Voor de overige beken geldt veelal dat effecten van kruisingen met bijvoorbeeld dijkvakken en wegen op waterstanden beperkt kunnen worden door hier rekening mee te houden in het ontwerp van de dijk.

GRONDWATER

Uit dit onderzoek blijkt dat er nog steeds voldoende ruimte voor het grondwater is om onder de kwelschermen door te stromen. De effecten op de grondwaterstanden en -stroming zijn te beoordelen als neutraal. In Tabel 7-21 zijn de conclusies voor de effecten op het thema water weergegeven.

Tabel 7-21: Conclusie effecten water

Aspect	Criterium	Beoordelingsscore			
		Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
			Glas	Zelfsl	
Rivierbeheer	Effecten op maatgevende waterstanden	+	+		-
	Effecten op inundatiefrequentie	o	o		-
	Effecten op erosie, sedimentatie en dwarsstroming (effecten op scheepvaart)	o	o		o
Riolering	Effecten op riolering	o	o	o	+
Oppervlaktewater	Effecten op regionaal waterbeheer	-	o	o	o
Grondwater	Effecten op grondwaterstanden en -stroming	o	o	o	o

7.2.6 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT WATER

Voor de effectbeschrijving water zijn de volgende leemten in kennisesignaleerd:

- Voor de kruising Schans-N271 is recent gebleken dat de maaiveldhoogte hier lager is dan de hoogte van de huidige tijdelijk (nood -of calamiteiten)kering van + 17,00 + NAP. Het waterschap en gemeente Venlo overleggen welke mitigerende maatregel nodig is zodat het gebied niet eerder dan de geduide hoogtemaat kan inunderen;
- De afvoer van hemelwater of na hoogwater geeft bij nadere maatregelen een negatief effect op landbouwgebruik. Mogelijke mitigerende maatregelen zijn recent beschouwd waarbij onder meer gekeken is naar een watergang of leiding naar de Maas in combinatie met eventuele nieuwe duiker met afsluiters naar de Laaklossing. In de realisatiefase worden deze mitigerende maatregelen door het waterschap nader uitgewerkt en uitgevoerd;
- Het afkoppelen van regenwater bij de brouwerij is niet kwantitatief onderzocht.

7.3 BEOORDELING BODEM

De effecten van het ontwerp op het thema *bodem* zijn getoetst aan één aspect, namelijk: bodemkwaliteit. De effecten op bodemkwaliteit zijn in deze paragraaf beoordeeld en zijn meer uitgebreid beschouwd in het *MER-deelrapport Effectbeschrijving Bodem* (Bijlage L).

7.3.1 EFFECTEN OP MILIEUHYGIËNISCHE BODEMKWALITEIT

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP MILIEUHYGIËNISCHE BODEMKWALITEIT

Onderstaand is aangegeven op welke wijze de effectscore wordt bepaald.

Tabel 7-22 Effecten op de milieuhygiënische bodemkwaliteit

Score	Toelichting
++	Sanering van één of meerdere ernstig verontreinigde locaties
+	Kans op sanering van één of meer ernstig verontreinigde locatie
o	Geen effect ten opzichte van de referentiesituatie

Positieve effecten komen voort uit daadwerkelijke ernstige gevallen van bodemverontreiniging en mogelijke ernstige gevallen van bodemverontreiniging (potentieel spoedeisend en potentieel ernstig). Verondersteld wordt dat wanneer het uitgewerkte voorkeursalternatief over/door locaties loopt met ernstige bodemverontreiniging, directe sanering zal plaatsvinden van de verontreiniging. Het saneren van ernstige gevallen van bodemverontreinigingen, heeft een positief effect op de bodemkwaliteit.

BESCHRIJVING EFFECTEN OP MILIEUHYGIËNISCHE BODEMKWALITEIT

De inventarisatie van de (water)bodem gegevens heeft geleid tot vijf locaties waar een geval van bodemverontreiniging (landbodem) of een waterbodemverontreiniging met gehalten boven interventiewaarde aanwezig is.

Tabel 7-23 Locaties met verontreinigingen

Code	Locatie	Bodem		Geval van bodemverontreiniging*			Omvang***
		Huidig	Toekomstig	NEN**	PFAS	Asbest	
1	Openbare weg: Maasstraat	Landbodem	Landbodem	PAK (0-100cm)	Nee (<INEV)	Nee	Onbekend
2	Openbare weg: Wellerveldweg	Landbodem	Landbodem	PAK (0-50cm)	Nee (<INEV)	Nee	Onbekend
3	Openbare weg: Schans	Landbodem	Landbodem	PAK (0-50cm)	-	Nee	Onbekend
4	Watergang: Lingsforterbeek	Waterbodem	Waterbodem	Nikkel (100-150cm)	Nee (<INEV)	-	Onbekend
5	Natuurgebied: Barbara's weerd	Landbodem	Waterbodem	As (0-50cm)	-	-	Onbekend

Daarnaast is van een aantal locaties onbekend of sprake is van ernstige verontreiniging en of een eventuele verontreiniging ook als zodanig gekwalificeerd wordt na realisatie van het plan, als de grens tussen waterbodem en landbodem als gevolg van het ontwerp van de nieuwe waterkerende constructie is verlegd. Het betreft vijf locaties die potentieel verontreinigd kunnen zijn.

Tabel 7-24 Locaties met potentiële verontreinigingen

Code	Locatie	Bodem		Geval van bodemverontreiniging			
		Huidig	Toekomstig	NEN (huidig)	NEN (toekomstig)	PFAS	Asbest
A	Erf: Kassen Maasstraat	Landbodem	Mogelijk waterbodem	Onbekend (50-100cm)	Klasse B	-	Nee
B	Erf: Kruisweg 48	Landbodem	Landbodem	Onbekend (50-100cm)	Onbekend (Klasse B?)	-	-
C	Watergang: Lingsforterbeek	Waterbodem	Waterbodem	Ni, As >I (landbodem) (0-150cm)	Onbekend (waterbodem)	Nee (<INEV)	-
D	Natuurgebied: Molenkamp (binnendijks)	Landbodem	Waterbodem	Onbekend (0-50cm)	Klasse B	Nee (<INEV)	-
E	Bestaand dijklichaam nabij Schanstorenplein	Landbodem en waterbodem	Waterbodem	Landbodem: >I (Zn) Waterbodem: klasse B	Nvt	Nee (<INEV)	-

7.3.2 CONCLUSIE EFFECTEN BODEM

Uit bovenstaande gegevens kan geconcludeerd worden dat sprake is van meerdere sterk verontreinigde locaties. De aangetroffen verontreinigingen zijn na aanleg van en (deel)sanering door het plan, opgelost. De effecten voor de bodem ten aanzien van de referentiesituatie zijn daarmee positief (“+”) voor deelgebied Zuid en Noord en neutraal (“o”) voor deelgebied Midden. In Tabel 7-25 zijn de conclusies voor de effecten van het thema bodem weergegeven.

Tabel 7-25: Conclusie effecten op de bodem

Aspect		Beoordelingsscore			
		Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
Criterium			Glas	Zelfsl.	
Bodemkwaliteit	Effecten op milieuhygiënische bodemkwaliteit	+	0	0	+

7.3.3 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT BODEM

Ten aanzien van het aspect bodem dient nader onderzoek verricht te worden naar mogelijke verontreinigingen en de eventuele omvang daarvan ten aanzien van de locaties

- Erf: Kassen Maasstraat
- Erf: Kruisweg 48
- Watergang: Lingsforterbeek
- Natuurgebied: Molenkamp (binnendijks)

Daarnaast dient nader inzicht verkregen te worden in de omvang van de verontreinigingen ten aanzien van de locaties

- Openbare weg: Maasstraat
- Openbare weg: Wellerveldweg
- Openbare weg: Schans
- Watergang: Lingsforterbeek
- Natuurgebied: Barbara's Weerd

7.4 BEOORDELING NATUUR

De effecten van het ontwerp op het thema *natuur* zijn getoetst aan vier criteria, namelijk:

- Effecten op beschermde flora en fauna;
- Effecten op gebiedsbescherming Natura-2000;
- Effecten op gebiedsbescherming NNN; en
- Effecten op bomen en houtopstanden.

De effecten op natuur zijn in deze paragraaf beoordeeld en zijn meer uitgebreid beschouwd in het *MER-deelrapport Effectbeschrijving Natuur* (Bijlage M).

7.4.1 EFFECTEN OP BESCHERMDE FLORA EN FAUNA

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP BESCHERMDE FLORA EN FAUNA

In Tabel 7-26 is aangegeven welke vijfpuntschaal is gehanteerd voor de beoordeling van de effecten van het ontwerp op beschermde flora en fauna. Er is geen sprake van positieve effecten omdat geen beschermde flora en fauna worden geïntroduceerd.

Tabel 7-26 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “effecten op beschermde flora en fauna”

Score	Toelichting
0	Er zijn geen permanente negatieve effecten op soorten (als gewerkt wordt buiten de kwetsbare periode en gewerkt wordt conform de mitigerende maatregelen uit de afgegeven ontheffing)
-	Er is voor één soort een blijvend negatief effect dat niet gecompenseerd kan worden
--	Er zijn voor meerdere soorten blijvende negatieve effecten die niet gecompenseerd kunnen worden

BESCHRIJVING EFFECTEN OP BESCHERMDE FLORA EN FAUNA

Op basis van de twee onderzoeken, te weten het verkennend flora- en faunaonderzoek^[38] en soortgericht onderzoek^{Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.}, zijn in Tabel 7-27 alle soorten en het effect dat het dijkversterkings-, dijkverleggings- en beekherstelproject Arcen op hun populatie heeft, opgenomen.

Tabel 7-27 Effecten op beschermde flora en fauna

1	Vaatplanten	
	Er is geen negatief effect.	
2	Vogels jaarrond beschermde nesten	
	Torenvalk	Er is geen negatief effect.
	Ooievaar	Aangezien de ooievaar buiten de begrenzing van het onderzoeksgebied voorkomt dient rekening te worden gehouden met verstoring van de werkzaamheden binnen het broedseizoen.
	Boomvalk, havik en wespandief	Er is geen negatief effect.
	Roek	Er is geen negatief effect.
	Raaf	Er is geen negatief effect.
	Steenuil	Er is mogelijk een negatief effect op de steenuil. De kapotte nestkast in de achtertuin van de Maasstraat 51b dient te worden verwijderd of te worden verplaatst buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden. Er is een bewoonde nestkast (Maasstraat 130) aanwezig op korte afstand van het dijktracé. De werkzaamheden dienen uitgevoerd te worden buiten het broedseizoen of de kunstmatige nestplaats (Maasstraat 85 en 130) dient buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden te worden geplaatst.
	Bosuil	Er is geen negatief effect.
	Kerkuil	Er is geen negatief effect.
	Oehoe	Aangezien de oehoe buiten de begrenzing van het onderzoeksgebied voorkomt dient rekening te worden gehouden met verstoring van de werkzaamheden binnen het broedseizoen.
	Slechtvalk, Ransuil	Er is geen negatief effect.
	Grote gele kwikstaart	Er is geen negatief effect.
	Huismus, huiszwaluw, gierzwaluw en boerenzwaluw	Er is geen negatief effect op de huismus. Er is mogelijk een negatief effect op de boerenzwaluw in verband met de drie nesten in de paardenstal langs het dijktracé. Als de stal wordt gesloopt is een ontheffingsaanvraag noodzakelijk.
3	Vogels algemeen voorkomende broedvogelsoorten	

	Spotvogel	Er is geen negatief effect.
	Buizerd en Sperwer	Er is geen negatief effect voor de buizerd. Als bomen en of struiken worden gekapt, dient dit buiten het broedseizoen (maart t/m juli) te worden uitgevoerd. Indien dit niet mogelijk is, dient voorafgaande aan de werkzaamheden een broedvogelcontrole te worden uitgevoerd. Negatieve effecten kunnen ook worden uitgesloten voor overige roofvogels.
	Zwarte specht	Er is geen negatief effect.
	Blauwe reiger	Er is geen negatief effect.
	Algemene broedvogels	Er is mogelijk een negatief effect. Rekening houden met het broedseizoen.
4	Vleermuizen	
	Er zijn negatieve effecten te verwachten op vleermuizen. Met de sloop van twee paardenstallen en een woning kunnen mogelijk negatieve effecten optreden. Er dienen mitigerende en/of compenserende maatregelen genomen worden om het verlies van de verblijfplaatsen te compenseren. Op Landgoed Arcen zijn twee verblijfplaatsen aangetroffen in boomholtes. Tijdens de uitvoer van de werkzaamheden dient voorkomen te worden dat hier sprake is van verstoring met het gebruik van verlichting en materieel (trilling). Gebouw La tour Meuse wordt momenteel onderzocht op vleermuizen.	
5	Grondgebonden zoogdieren	
	Bever	Er is mogelijk een negatief effect op de bever. Werkzaamheden rondom de Lingesfortbeek hebben mogelijk effect op de vaste rust- en verblijfplaatsen.
	Eekhoorn	Mogelijk, als buiten de door de provincie Limburg vrijgestelde periode gewerkt wordt.
	Das	Het effect op de das wordt momenteel nog onderzocht.
	Steenmarter	Er is geen negatief effect.
	Boommarter	Er is geen negatief effect.
	Bunzing, hermelijn en wezel	Er is mogelijk een negatief effect. Rekening houden met zorgplicht.
	Egel, haas, konijn, ree, vos en muizensoorten	Er is mogelijk een negatief effect. Rekening houden met zorgplicht.
6	Amfibieën	
	Groene kikker, bastaardkikker, meer-kikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander	Er is geen negatief effect.
	Rugstreeppad	Er is geen negatief effect.
	Poelkikker, kamsalamander en vinpootsalamander	Er is geen negatief effect.
7	Reptielen	
	Hazelworm	Mogelijk, als buiten de door de provincie Limburg vrijgestelde periode gewerkt wordt.

	Levendbarende hagedis	Mogelijk, als buiten de door de provincie Limburg vrijgestelde periode gewerkt wordt.
	Zandhagedis	Er is geen negatief effect.
8	Vissen	
		Er is geen negatief effect.
9	Vlinders	
	Kleine ijsvogelvinder	Er zijn mogelijk negatieve effecten op de kleine ijsvogelvinder. Binnen Landgoed Arcen is een populatie van kleine ijsvogelvlinders aanwezig in de bosrand aan de Maliebaan. Als de bosranden en de groeiplaatsen van wilde kamperfoelie niet wordt gespaard, heeft dit een negatief effect op de kleine ijsvogelvinder.
	Grote vos	Er zijn mogelijk negatieve effecten op de grote vos. Indien bomen met holtes worden gekapt of gebouwen worden gesloopt in de overwinteringsperiode van deze soort, dienen deze gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van overwinterende individuen.
	Overige beschermde vlindersoorten	Er is mogelijk een negatief effect. Rekening houden met de zorgplicht.
10	Overige ongewervelden	
		Er is geen negatief effect.

Mogelijke permanente negatieve effecten *na realisatie van het plan* kunnen optreden voor de soorten:

- Steenuil;
- Bever;
- Boerenwaluw;
- Vleermuizen;
- Kleine ijsvogelvinder;
- Grote vos;
- Das (wordt nog onderzocht).

De negatieve effecten kunnen worden vermeden door de werkzaamheden uit te voeren buiten de kwetsbare periode van bovenstaande soorten en/of er wordt gewerkt conform de algemene zorgplicht. Het effect van het plan op het aspect flora en fauna na realisatie van het plan is daarmee neutraal ("o").

Mogelijke negatieve effecten op soorten *tijdens de werkzaamheden* kunnen de volgende soorten betreffen:

- Ooievaar;
- Steenuil;
- Oehoe;
- Buizerd;
- Algemene broedvogels;
- Eekhoorn;
- Bunzing, hermelijn en wezel;
- Egel, haas, konijn, ree, vos en muizensoorten;
- Hazelworm;
- Levendbarende hagedis; en
- Overige beschermde vlindersoorten.

De negatieve effecten kunnen worden vermeden door de werkzaamheden uit te voeren buiten de kwetsbare periode van bovenstaande soorten en/of er wordt gewerkt conform de algemene zorgplicht. Het effect van het plan op het aspect flora en fauna door werkzaamheden is daarmee neutraal ("0").

7.4.2 EFFECTEN OP GEBIEDSBESCHERMING NATURA-2000

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP GEBIEDSBESCHERMING NATURA-2000

In Tabel 7-28 is aangegeven welke vijfpuntschaal is gehanteerd voor de beoordeling van de effecten van het ontwerp op Natura-2000.

Tabel 7-28 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "effecten op gebiedsbescherming Natura-2000"

Score	Toelichting
++	De ontwikkeling heeft een zeer positief effect op de instandhoudingsdoelstellingen
+	De ontwikkeling heeft een positief effect op de instandhoudingsdoelstellingen
0	De ontwikkeling heeft een neutraal effect op de instandhoudingsdoelstellingen
-	De ontwikkeling heeft een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen
--	De ontwikkeling heeft een zeer negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen

BESCHRIJVING EFFECTEN OP GEBIEDSBESCHERMING NATURA-2000

In de Voortoets Natura 2000^{Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.} is inzichtelijk gemaakt welke mogelijke effecten de planontwikkeling kan hebben op Natura 2000-gebieden. De instandhoudingsdoelstellingen die voor de betreffende gebieden zijn opgesteld, zijn leidend bij de beoordeling van de effecten.

In de onderstaande tabel is per effect inzichtelijk gemaakt met welke risico's rekening gehouden dient te worden. Hierbij wordt duidelijk dat er geen negatief effect wordt verwacht als gevolg van de gebruiksfase. Risico's treden op gedurende de aanlegfase.

Tabel 7-29 Mogelijke effecten van de realisatie van het dijktracé

Storingsfactor (Effectenindicator, 2023)	Effect aanlegfase plangebied exclusief vispassage	Effect aanlegfase vispassage	Effect gebruiksfase
Oppervlakteverlies (1) Versnippering (2)	- Veldbezoek moet uitwijzen of op voorhand negatieve effecten uitgesloten kunnen worden, of dat nader onderzoek naar de instandhoudingsdoelstellingen nodig is. - Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig voor bever en kleine modderkruiper		Geen effect
Verzuring door stikstofdepositie (3)	Significant negatieve effecten kunnen op voorhand niet worden uitgesloten.	Significant negatieve effecten kunnen op voorhand niet worden uitgesloten.	Geen effect

Storingsfactor (Effectenindicator, 2023)	Effect aanlegfase plangebied exclusief vispassage	Effect aanlegfase vispassage	Effect gebruiksfase
Vermesting door stikstofdepositie (4)	Significant negatieve effecten kunnen op voorhand niet worden uitgesloten	Significant negatieve effecten kunnen op voorhand niet worden uitgesloten	Geen effect
Verzoeting (5)	Geen effect	Geen effect	Geen effect
Verziltting (6)	Geen effect	Geen effect	Geen effect
Verontreiniging (7)	Geen effect	Nader te bepalen	Nader te bepalen
Verdroging (8)	Geen effect	Geen effect	Geen effect
Vernatting (9)	Geen effect	Geen effect	Geen effect
Verandering stroomsnelheid (10)	Geen effect	Geen effect	Geen effect
Verandering overstromingsfrequentie (11)	Geen effect	Geen effect	Geen effect
Verandering dynamiek substraat (12)	Aquatisch/terrestrisch geen effect	Aquatisch geen effect Terrestrisch n.v.t.	Aquatisch/terrestrisch geen effect
Verstoring door geluid (13)	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Geen effect
Verstoring door licht (14)	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Geen effect
Verstoring door trillingen (15)	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Geen effect
Optische verstoring (16)	Geen effect	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Geen effect
Verstoring door mechanische effecten (17)	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Geen effect

Storingsfactor (Effectenindicator, 2023)	Effect aanlegfase plangebied exclusief vispassage	Effect aanlegfase vispassage	Effect gebruiksfase
Verandering in populatiedynamiek (18)	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Een significant negatief effect is op voorhand niet uit te sluiten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is nodig.	Geen effect
Bewuste verandering soortensamenstelling (19)	Geen effect	Geen effect	Geen effect

Resumerend kan worden gesteld dat er mogelijk een optische verstoring optreedt in de aanlegfase van de vispassage. In de aanlegfase, inclusief de vispassage treden mogelijke negatieve effecten op ten aanzien van:

- Oppervlakteverlies en versnippering;
- Verzuring en vermesting door stikstofdepositie;
- Verstoring door geluid, licht, trillingen en mechanische effecten;
- Verandering in de populatiedynamiek.

[Reservering resultaten Passende Beoordeling^[41]].

7.4.3 EFFECTEN OP GEBIEDSBESCHERMING NNN

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP GEBIEDSBESCHERMING NNN

In Tabel 7-30 is aangegeven welke vijfpuntschaal is gehanteerd voor de beoordeling van de effecten van het ontwerp op het Natuurnetwerk Nederland (NNN).

Tabel 7-30 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “effecten op gebiedsbescherming NNN”

Score	Toelichting
++	De natuurwaarde binnen de goudgroene natuurzone, zilvergroene natuurzone en bronsgroene landschapszone verbetert aanzienlijk
+	De natuurwaarde binnen de goudgroene natuurzone, zilvergroene natuurzone en bronsgroene landschapszone wordt versterkt
0	De natuurwaarde binnen de goudgroene natuurzone, zilvergroene natuurzone en bronsgroene landschapszone blijft gelijk
-	De natuurwaarde binnen de goudgroene natuurzone, zilvergroene natuurzone en bronsgroene landschapszone verslechtert
--	De natuurwaarde binnen de goudgroene natuurzone, zilvergroene natuurzone en bronsgroene landschapszone verslechtert aanzienlijk

BESCHRIJVING EFFECTEN OP GEBIEDSBESCHERMING NNN

Vrijwel het gehele dijktracé is binnen de begrenzing van het Limburgse deel van het Natuurnetwerk Nederland (goudgroene natuurzone), dan wel de Zilvergroene natuurzone of bronsgroene landschapszone gelegen. Hierop wordt een negatief effect verwacht. Dit dient gecompenseerd te worden. De wezenlijke actuele en potentiële waarden van het gebied zijn in het licht van natuurdoelen en -kwaliteit niet alleen de aanwezige flora en fauna, maar bijvoorbeeld ook de geomorfologische en aardkundige waarden en processen, de waterhuishouding, kwaliteit van bodem, water en lucht, rust, stilte, donkerte, openheid of juist geslotenheid van de landschapsstructuur. Om te komen tot een effectbeoordeling dienen de diverse aspecten te worden meegenomen.

Goudgroene natuurzone

Permanente aantasting

De Goudgroene natuurzone heeft alleen overlap met het plangebied op Landgoed Arcen (deelgebied Arcen Zuid; Barbara's Weerd en Maasduinen). De rest van het plangebied, zowel midden als noord, ligt nergens binnen de begrenzing van de Goudgroene natuurzone.

In Maasduinen vindt een ruimtebeslag plaats in het natuurbeheertype N15.02 Dennen- eiken- en beukenbos. Daarbij wordt het natuurbeheertype aangetast, herplant op dezelfde locatie is hierbij mogelijk. Het betreffende natuurbeheertype is echter in de Beleidsregel natuurcompensatie toegewezen aan categorie 4, waarvoor geldt dat deze een ontwikkelingstijd heeft van <100 jaar (zie tabel 2). Hier moet wel bij vermeld worden dat een deel van het bos op deze locatie uit dood hout bestaat.

Uitgezonderd van permanente aantasting lijkt de vernietiging van het natuurbeheertype Kruiden- en faunairijk grasland. Deze vernietiging lijkt tijdelijk, omdat na afloop van de werkzaamheden het Kruiden- en faunairijk grasland in potentie hersteld kan worden op het dijktaalud. Het betreffende natuurbeheertype is echter in de Beleidsregel natuurcompensatie toegewezen aan categorie 2, waarvoor geldt dat deze een langere ontwikkelingstijd hebben (2 tot 25 jaar, zie tabel 2).

Het kan daarnaast moeilijk zijn het natuurbeheertype te ontwikkelen als de abiotische randvoorwaarden in de toplaag van de nieuw dijkbekleding ongunstig zijn. Provincie Limburg hanteert daarom de stelregel dat het permanent ruimtebeslag door de voorgenomen dijkuitbreiding beschouwd moet worden als verloren areaal. Hierdoor wordt de vernietiging van dit type ook als permanente aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden beoordeeld.

Ter plaatse van al het overige permanent benodigde ruimtebeslag voor de dijkversterking is er sprake van directe aantasting van de Goudgroene natuurzone op de natuurbeheertypen Houtwal en houtsingel (L01.02), Rivier- en beekbegeleidend bos (N14.01), Hoog- en laagveenbos (N14.02) en Droog schraalland (N11.01). Vernietiging van natuurbeheertypen is in principe permanent van aard omdat de meeste natuurbeheertypen op een dijk niet te herstellen zijn.

Wezenlijke kenmerken en waarden

De wezenlijke actuele en potentiële waarden van het gebied zijn in het licht van natuurdoelen en -kwaliteit niet alleen de aanwezige flora en fauna maar bijvoorbeeld ook de geomorfologische en aardkundige waarden en processen, de waterhuishouding, kwaliteit van bodem, water en lucht, rust, stilte, donkerte, openheid of juist geslotenheid van de landschapsstructuur. Deze worden hieronder nader toegelicht:

Geomorfologische en aardkundige waarden en processen

Het aanwezige reliëf wordt aangetast/aangepast. Het gaat hier echter niet om natuurlijke reliëfs. Ter hoogte van de ophoging zijn gegraven laagten aanwezig die waarschijnlijk een functie hebben gehad met betrekking tot het landgoed. Van aantasting van natuurlijke kenmerken in het gebied is dan ook geen sprake.

Water(huishouding) en kwaliteit van bodem

Als gevolg van klimaatverandering zullen hoogwatersituaties steeds vaker voorkomen. Oftewel: de jaarlijkse kans dat een gebied achter een bestaand grondlichaam inundeert, wordt groter als gevolg van de autonome ontwikkeling klimaatverandering. Voor de gebieden 1 ("Arcen-Lomm") en 5 ("Noordelijke Maasstraat") – waar geen fysieke wijzigingen plaatsvinden bij het dijkversterkings- en verleggingsproject Arcen – betekent dit dat de inundatiefrequentie als gevolg van de autonome ontwikkeling klimaatverandering groter wordt (WSP & Kragten, 2023). In 2022 heeft met het oog op de voorgenomen dijkversterking een verkennend (water)bodemonderzoek plaatsgevonden (Geonius, 2022). Dit onderzoek wordt nog uitgebreid met een aanvullend (water)bodemonderzoek. Op basis van het onderzoek blijkt dat met name op de hoge grond ter hoogte van de Schans licht tot sterk verhoogde gehalten verontreinigingen aangetoond zijn. Langs de provinciale weg (N271) zijn ook lichte verontreinigingen aangetoond. De overige gebieden zijn overwegend schoon. Als gevolg van het ontbreken van sterke verontreinigingen (gehalten > interventiewaarde) wordt hiermee geen negatief effect op de omliggende beschermde gebieden verwacht. Met de te nemen maatregelen wordt verder getracht overstromingen in de toekomst te voorkomen, wat ook bijdraagt aan de bodemgesteldheid (minder inspoeling van verontreinigd water vanuit de Maas).

Rust en stilte (geluid)

Er is overal slechts tijdelijk sprake van aantasting van de rust en stilte, omdat na afronding van de werkzaamheden het gebruik van het gebied niet verandert ten opzichte van de huidige situatie. Effecten door geluid kunnen in de aanlegfase met mitigerende maatregelen voorkomen worden. Deze mitigerende maatregelen zijn reeds opgenomen voor het Natura 2000-gebied, waar de betreffende GGN overlap mee heeft, in de passende beoordeling. Van wezenlijke aantasting op de waarden is dan ook geen sprake.

Donkerte en openheid (lichtverstoring)

Meerdere soorten kunnen negatief beïnvloed worden door verlichting. In de uitvoeringsfase kan bouwverlichting (extra (bouw)verlichting ten opzichte van wat in de huidige situatie reeds aanwezig is) binnen de planlocatie nodig zijn. Dit kan zorgen voor lichtverstrooiing binnen de planlocatie en de directe omgeving. De verstoringscontour van lichtverstrooiing is afhankelijk van het type verlichting en de oriëntatie van de lichten. Effecten door verlichting kunnen met mitigerende maatregelen (verlichtingsplan, aangepaste verlichting) voor de aanlegfase voorkomen worden. Deze mitigerende maatregelen zijn reeds opgenomen voor het Natura 2000-gebied, waar de betreffende GGN overlap mee heeft, in de passende beoordeling. In de gebruiksfase kan een toename van verlichting ten opzichte van

de huidige situatie worden uitgesloten. Zodoende kan een permanent negatief effect op het NNN hiermee worden uitgesloten.

Cultuurhistorie

In het Landschapskader (Atlas Limburg) zijn de specifieke kwaliteiten voor de deelgebieden en omgeving aangegeven, zoals de watermolen, een veldkruis en oude wegen, terraswand (in het gebied ten westen van Schans) en kleine landschapselementen. Van cultuurhistorische waarde zijn de lanen op Landgoed Arcen. Deze kwaliteiten dienen behouden te blijven. Met de aanwezige cultuurhistorische waarden wordt in de uitvoering rekening gehouden.

Netto oppervlakteverlies

In onderstaande tabel 1 is het permanente en het tijdelijke oppervlakteverlies per natuurbeheertype inzichtelijk gemaakt. Er vinden alleen nadelige effecten op de Goudgroene natuurzone plaats gedurende de realisatie van de beoogde maatregelen. Nadat de dijkversterking en dijkverlegging is uitgevoerd, is er geen sprake meer van aantasting van de Goudgroene natuurzone, omdat met de voorliggende werkzaamheden het gebruik van het gebied niet veranderd ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 7-31 Ruimtebeslag van het nieuwe dijktracé en alle tijdelijke werkwegen op natuurbeheertypen Goudgroene natuurzone

Natuurbeheertypen		Oppervlakte (m ²)	
		permanent	tijdelijk
L01.02	Houtwal en houtsingel	486 m ²	101,1 m ²
N12.02	Kruiden- en faunarijk grasland	5.978,4 m ²	24.121,3 m ²
N14.01	Rivier- en beekbegeleidend bos	319,4 m ²	78,6 m ²
N14.02	Hoog- en laagveenbos	-	22,5 m ²
N15.02	Dennen-, eiken-, en beukenbos	1,2 m ²	9.160,2 m ²
N11.01	Droog schraalland	-	125 m ²
Totale ruimtebeslag Goudgroene natuurzone		8.760,4 m ²	42.349 m ²

Tabel 2. Aanwezige beheertypen binnen het plangebied op basis van de codering in bijlage 3 en de indeling in één van de vier categorieën van vervangbaarheid.

Code	Beheertype (beheergebied 2021, provincie Limburg)	Categorie vervangbaarheid ¹			
		1	2	3	4
N15.02	Dennen-, eiken-, en beukenbos				X
N12.02	Kruiden- en faunarijk grasland		X		
L01.02	Houtwal en houtsingel			X ²	
N14.01	Rivier- en beekbegeleidend bos			X	
N14.02	Hoog- en laagveenbos				X
N11.01	Droog schraalgrasland			X	

Resumerend kan gesteld worden dat ten aanzien van de goudgroene natuurzone de volgende effecten optreden

Permanente aantasting	-	(een negatief effect)
Geomorfologische en aardkundige waarden en processen	0	(neutraal)
Water(huishouding) en kwaliteit van bodem	0	(neutraal)
Rust en stilte (geluid)	0	(neutraal)
Donkerte en openheid (lichtverstoring)	0	(neutraal)
Cultuurhistorie	0	(neutraal)
Netto oppervlakteverlies	-	(een negatief effect)

Ten aanzien van de goudgroene natuurzone treedt een negatief effect (-) op door oppervlakteverlies en permanente aantasting van de natuurbeheertypen N14.01, N14.02, N12.02 en mogelijk N11.01 en L01.02.

Zilvergroene natuurzone en bronsgroene landschapszone

Er vindt beperkt ruimtebeslag plaats binnen de Zilvergroene natuurzone (zie tabel 3). In het noordelijke deel van het plangebied waar overlap plaatsvindt met de Zilvergroene natuurzone, is sprake van agrarisch gebied. Dit gebied wordt gekenmerkt door weilanden en akkerland. De Zilvergroene natuurzone grenst hier aan de Goudgroene natuurzone, aan het natuurtipe Dennen-, eiken- en beukenbos. Het Natura 2000-gebied Maasduinen ligt hier op een afstand van ruim 800 meter van de Zilvergroene natuurzone. Op deze locatie kan de aanwezige natuur zich na afronding van de werkzaamheden weer herstellen. Gezien de ruime afstand tot het Natura 2000-gebied, het feit dat de aantasting tijdelijk is en de huidige inrichting van het gebied op deze locatie, zijn effecten door ruimtebeslag op de Zilvergroene natuurzone op de ecologische verbindingfunctie voor de Goudgroene natuurzone met het oog op de instandhouding van habitattypen van Natura 2000-gebied Maasduinen daarom uitgesloten.

De twee locaties die zijn aangewezen als Zilvergroene natuurzone in het zuidoostelijke deel van het plangebied en waar ruimtebeslag plaatsvindt, betreffen een ecologische verbinding tussen gebieden van de Goudgroene natuurzone met het oog op de instandhouding van habitattypen in het omliggende Natura 2000-gebied. Het meest nabijgelegen habitatype van Natura 2000-gebied Maasduinen is namelijk (zoekgebied voor) vochtige alluviale bossen (op circa 70 meter afstand). Dit habitatype sluit aan op een gebied van de Goudgroene natuurzone, die op zijn beurt bestaat uit kruiden- en faunairijk grasland en Rivier- en beekbegeleidend bos.

De twee locaties van de Zilvergroene natuurzone waar het plan ruimtebeslag op heeft, worden geheel omringd door de Goudgroene natuurzone en bestaan in de huidige situatie uit een dijk in de vorm van een verhoging in grond met ruigtebegroeiing. Vanwege het natuurtipe Kruiden- en faunairijk grasland vormt het deel van de Zilvergroene natuurzone samen met de Goudgroene natuurzone één geheel. De Zilvergroene natuurzone heeft hiermee ter plaatse waarde als ecologische verbinding tussen gebieden van de Goudgroene natuurzone met het oog op de instandhouding van habitattypen in het Natura 2000-gebied Maasduinen. Hoewel de Zilvergroene natuurzone waar ruimtebeslag op plaatsvindt deze waarde voor het Natura 2000-gebied heeft, heeft het ruimtebeslag geen langdurige impact op deze waarde. In de huidige situatie bestaat het deel van de Zilvergroene natuurzone waar het ruimtebeslag op plaats vindt uit een grasdijk met ruigtebegroeiing. Na de werkzaamheden kan deze situatie zich relatief snel weer herstellen. Daarnaast betreffen beide locaties die zijn aangewezen als Zilvergroene natuurzone kleine oppervlakten welke omgeven zijn door de Goudgroene natuurzone die bestaat uit Kruiden- en faunairijk grasland. Effecten door ruimtebeslag op de Zilvergroene natuurzone op de ecologische verbindingfunctie voor de Goudgroene natuurzone met het oog op de instandhouding van habitattypen van Natura 2000-gebied Maasduinen zijn daarom uitgesloten.

De kernkwaliteiten in de Zilvergroene en Bronsgroene natuurzone zijn: *het groene karakter, het visueel-ruimtelijk karakter, het cultuurhistorisch erfgoed en het reliëf*. Deze kwaliteiten en de effecten erop worden hieronder nader toegelicht.

Groene karakter

Het rivierdal van de Maas wordt gekenmerkt door singels, hagen en bosgebieden. Langs de N271 ten zuiden van Arcen staan bomenrijen of laanbeplanting. Deze zorgen voor een geleidende structuur langs de weg. Ook de entree van het dorp in het noorden die gevormd wordt door de Maasstraat wordt begeleid door laanbeplanting tot aan het centrum van Arcen. Aan beide zijden van de weg staan bomenrijen. Tussen het centrum van Arcen en de Kruisweg vormen de bomen een stevige structuur en welke zijn aangewezen als beschermde houtopstand (Beeldbepalend). Langs de Kruisweg staat een Kimlinde die vanwege cultuurhistorische waarden (samen met Hagelkruis) is beschermd.

Ten noorden van de Kruisweg vallen er gaten in de bomenrijen. Het rivierduinenlandschap ten zuidoosten van Arcen bestaat grotendeels uit bos (Maasduinen). Het natuurontwikkelingsgebied Barbara's Weerd langs de Maas ten zuiden van Arcen bestaat uit bos en weiden en is door de gemeente Venlo in de lijst bomen en houtopstanden opgenomen als beschermde houtopstand. De oever van de Maas wordt gekenmerkt door struiken en solitaire bomen. Langs de toegangsweg de Schans en Lingsforterweg staan bomenlanen die onderdeel vormen van het kasteelterreinlandschap dat geheel wordt omgeven door bomenlanen. Het gehele kasteelterrein en de bomenrijen langs de Schans zijn aangewezen als beschermde houtopstand. Langs de Lingsforterweg staan twee beschermde bomen. Ter hoogte van de Wymarsche Watermolen staan ook beschermde houtopstanden op de locatie van de voormalige molenvijvers langs de

Lommerbroeklossing. In het centrum van Arcen wordt het groene karakter bepaald door de beschermde bomen op het Raadhuisplein (Hollandse Linde) en de beschermde houtopstanden (Beuken) ter hoogte van de Schanstoren. Ten noorden van Arcen wordt het rivierdal gekenmerkt door landbouwgronden zonder opgaande beplantingen, behalve rond de erven. In de uiterwaard langs de Maas bepalen struwelen en solitaire bomen het groene karakter.

Zilvergroene natuurzone

In dijkvak 3 en 4 moet een groot deel van de aanwezige beplanting voor de dijkverbetering worden gekapt. Ook in het noordelijke deel van het plangebied resulteert de dijkverbetering in de kap van bomen binnen de aangewezen Zilvergroene natuurzone. De kap heeft lokaal een negatief effect ten aanzien van de kernkwaliteit het groene karakter van de Zilvergroene natuurzone.

Bronsgroene landschapszone

In dijkvak 8 wordt de bomenrij langs de Steeningscheweg (westelijk van de brouwerij) samen met de kering verwijderd. Deze gronden krijgen een agrarisch gebruik. Door de dijkversterking in dijkvak 9 moeten enkele bomen langs de Maasstraat worden gekapt. De kap van de beplantingen heeft lokaal een negatief effect op de kernkwaliteit het groene karakter van de Bronsgroene landschapszone. Hierbij zijn de te verwijderen bomen langs Maasstraat bij de nieuwe dijk kruising Maasstraat (ten noorden van de brouwerij) opgenomen in kapvergunning/melding van het waterschap. Na uitvoering van het werk wordt hier de laanbeplanting door het waterschap hersteld (nabij grens dijkvak 8 en 9). De te verwijderen bomen langs de Maasstraat tussen de Kruisweg en huisnummer 87 zijn niet opgenomen in de kapvergunning/melding. Gemeente Venlo is voornemens om hier de laanbeplanting langs de Maasstraat te herstellen en vraagt hiervoor zelf een kapvergunning aan (dijkvak 8). Dit valt hiermee buiten de scope van dit project.

Visueel-ruimtelijk karakter

Arcen is gelegen aan een buitenbocht van de Maas. Het rivierdal is de belangrijkste structuurdrager van het landschap direct grenzend aan de Maas. Het rivierdal wordt gekenmerkt door verschillende Maasterrassen (met steilranden) parallel aan de rivier met de daar doorheen lopende oude Maasmeanders. Het dorp is ontstaan op een hoger gelegen rug, met de historische dorpskern direct aan de Maas. Vanaf het plein bij de Schanstoren, middels doorkijkjes via de steegjes tussen het dorpscentrum en de Maas en de woningen langs de Maasstraat met achtertuinen aan de rivier is er uitzicht op de Maas. Aan de Maasstraat lopen de achtererven van de bebouwing door tot tegen de Maas en wordt de huidige kering gevormd door een harde kering met demontabele opzetstukken en coupures door of achterlangs particuliere tuinen.

Reliëf

In de loop van duizenden jaren heeft de Maas in verschillende fasen een bedding uitgesleten in het landschap. Daardoor zijn de terrassen aan de oostzijde van de Maas ontstaan met de daardoorheen lopende oude Maasmeanders. Deze zijn vaak nog herkenbaar door hun lagere ligging. De overgang tussen de terrassen is op veel plekken nog herkenbaar als steilrand in het landschap (Coonen, 2009). Op de overgang van het rivierdal naar het eerste Maasterras (Middenterras) zijn rivierduinen opgestoven. De rivierduinen die ten oosten van de Maas voorkomen zijn grotendeels bijzonder gaaf en representatief en als geheel is het gebied zeer zeldzaam.

In het studiegebied, ten noorden en zuidoosten van Arcen liggen paraboolvormige rivierduincomplexen. Het object Heijen – Velden (rivierduinen) is vanwege de zeldzaamheid, gaafheid en representativiteit aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang. Het object bestaat uit een uitgestrekte reeks van windafzettingen in de vorm van duincomplexen. Deze duinen liggen op oude terrassen (het Laagterras) van de Maas en in het noorden van de Maas. Als geheel is het gebied zeer zeldzaam en heeft het een grote educatieve en wetenschappelijke waarde.

Cultuurhistorisch erfgoed

De cultuurhistorische waarden in Arcen zijn sterk verbonden met de Maas. Arcen heeft haar ontstaan en bloeiperiode in de 14e en 15e eeuw te danken aan de Maas en de Maashandel. Het historisch belang van Arcen aan de Maas is nog altijd goed beleefbaar.

Tabel 7-32 Ruimtebeslag van het nieuwe dijktracé en alle tijdelijke werkwegen op Zilvergroene natuurzones en Bronsgroene landschapszones

Aangewezen beschermd gebied	Oppervlakte (m ²)	
	permanent	tijdelijk
Zilvergroene natuurzone	1.082,7 m ²	31.195,9 m ²
Bronsgroene landschapszone	19.238,5 m ²	120.335,1 m ²

Resumerend kan gesteld worden dat ten aanzien van de zilvergroene natuurzone en de bronsgroene landschapszone de volgende effecten optreden:

Groene karakter	-	(een negatief effect)
Visueel ruimtelijk karakter	-	(een negatief effect)
Reliëf	0	(een negatief effect)
Cultuurhistorie	0	(een negatief effect)
Oppervlakteverlies	-	(een negatief effect)

Ten aanzien van de zilvergroene natuurzone en de bronsgroene landschapszone treedt een negatief effect op door oppervlakteverlies en de kap van aanwezige beplanting in dijkvak 3 en 4 en van bomen in dijkvak 8. Daarnaast vermindert het zicht op het rivierdal door de verhoging van de kering in dijkvak 4. In Arcen zuid wordt een kistdam geplaatst wat een negatieve invloed heeft op het cultuurhistorisch karakter van de watermolen.

De totale beoordeling van het effect van het nieuwe dijktracé in Arcen op het Limburgse deel van Natuurnetwerk Nederland en bijbehorende Zilvergroene natuurzone en Bronsgroene landschapszone is daarmee negatief (-)

7.4.4 EFFECTEN OP BOMEN EN HOUTOPSTANDEN

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP BOMEN EN HOUTOPSTANDEN

In Tabel 7-33 is aangegeven welke vijfpuntschaal is gehanteerd voor de beoordeling van de effecten van het ontwerp op bomen en houtopstanden.

Tabel 7-33 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “effecten op bomen en houtopstanden”

Score	Toelichting
++	Het aantal bomen neemt toe; 95% van de bomen heeft een goede tot zeer goede kwaliteit
+	Het aantal bomen blijft gelijk of neemt toe; 90% van de bomen heeft een goede tot zeer goede kwaliteit
o	Het aantal bomen blijft gelijk of neemt toe; 85% van de bomen heeft een goede tot zeer goede kwaliteit
-	Het aantal bomen blijft gelijk of neemt af; tussen 80% en 85% van de bomen heeft een goede tot zeer goede kwaliteit
--	Het aantal bomen neemt af. Minder dan 80% van de bomen heeft een goede tot zeer goede kwaliteit

BESCHRIJVING EFFECTEN OP BOMEN EN HOUTOPSTANDEN

Van de circa 28.863,8 m² (2,8 ha) aan houtopstanden die gekapt worden, worden de houtopstanden Arcen Zuid helemaal terug geplant. Dit gebied bedraagt 8.700 m². In totaal verdwijnt 20.163,8 m² aan houtopstanden. Conform onderstaande inventarisatie worden daarnaast in totaal 284 bomen gekapt.

In het plangebied is op dit moment in de ontwikkeling voorzien in de aanplant van 12 nieuwe bomen waar het nieuwe keringtracé en Maasstraat.

Daarnaast is geadviseerd bomen ten westen van de brouwerij elders te herplaatsen zodat de bomen behouden blijven. Herplaatsing zal niet binnen het plangebied plaatsvinden. Of de bomen opnieuw geplant worden en of het opnieuw planten van deze bomen succesvol zal zijn, is vooraf niet te garanderen. Voor deze effectbeoordeling worden deze bomen dan ook als verloren beschouwd.

Parallel aan dit traject worden nieuwe bomen geplaatst bij het tracé dat parallel loopt aan de Maasstraat. De huidige kastanjabomen zijn nu ziek en worden vervangen. Dit heeft geen effect op deze beoordeling.

In het tracé langs Maasstraat 63 worden 3 bomen herplaatst.

In de middenberm tussen de N271 en de Parallelweg worden 8 bomen teruggeplaatst. Als dat niet lukt dan worden nieuwe bomen geplant.

284 Bomen binnen het tracé verdwijnen. In dijkvak 8 en 9, kruising nieuw keringstracé en Maasstraat, worden 12 nieuwe bomen aangeplant, langs Maasstraat 63 worden 3 bomen herplaatst en in de middenberm tussen N271 en de Parallelweg worden 8 bomen terug/nieuw geplaatst. In totaal betekent dit een verlies van 261 bomen.

In het plangebied bevinden zich momenteel 762 bomen. Daarvan hebben 642 bomen een goede tot zeer goede conditie. Dit is 84,25% van het totale aantal bomen.

Van de bomen die worden verwijderd hebben een zestal bomen een matige conditie. De overige bomen hebben een goede tot zeer goede gezondheid.

Na de realisatie van het dijktracé blijven 762 minus 261 is 501 bomen over. Van deze 261 te verwijderen bomen hebben 255 bomen een goede tot zeer goede conditie. Het aantal bomen dat overblijft met een goede tot zeer goede conditie wordt dan 387 (348 plus 294 minus 255). Dit is 77,25% van het totaal aantal bomen. In het beoordelingskader hebben we gesteld dat een zeer negatieve beoordeling wordt gegeven als het aantal bomen afneemt en minder dan 80% van de bomen een goede tot zeer goede kwaliteit heeft. De effectbeoordeling van het nieuwe dijktracé op de bomen valt in deze categorie en is daarmee zeer negatief (“- -”) voor deelgebied Noord en Zuid en neutraal (“o”) voor Deelgebied midden, waarbij de ontwerpkeuze tussen Glas of Zelfsluitend niet onderscheidend is.

7.4.5 MITIGATIE EN COMPENSATIE

Ten aanzien van de vier aspecten worden in deze subparagraaf de geadviseerde mitigatie- en compensatiemaatregelen uitgewerkt.

BESCHERMDE FLORA EN FAUNA

Het compensatie- en mitigatieplan wordt momenteel uitgewerkt. Duidelijk is wel al dat voor een aantal soorten ontheffing dient te worden aangevraagd. De voorwaarden die hierin worden gesteld, de zorgplicht en het werken buiten de voor soorten kwetsbare perioden dienen verwerkt te worden in een ecologisch werkprotocol zodat negatieve effecten op deze soorten voorkomen worden. Tevens dienen de werkzaamheden uitgevoerd te worden onder begeleiding van een ecooloog.

GEBIEDSBESCHERMING NATURA-2000

In de voortoets is inzichtelijk gemaakt dat voor de volgende storingsfactoren zonder het uitvoeren van een passende beoordeling niet kan worden uitgesloten dat er sprake is van (significante) negatieve effecten op het aangrenzende en op verder weg gelegen Natura 2000-gebieden:

- Oppervlakteverlies en versnippering
- Verzuring en vermesting door stikstofdepositie
- Verstoring door geluid, licht, trillingen en mechanische effecten
- Verandering in de populatiedynamiek

Compensatie- en mitigatiemaatregelen worden opgenomen in de passende beoordeling. Deze wordt half september afgerond.

GEBIEDSBESCHERMING NNN

Op dit moment is nog sprake van een keuzemenu qua compensatie. Bij Stichting Het Limburgs Landschap staat de vraag uit om met de voorliggende gevraagde compensatie een concreet plan op te stellen opdat dit met de provincie besproken kan worden.

In goed overleg tussen Stichting Het Limburgs Landschap, provincie Limburg en het waterschap wordt gezien of de in de overeenkomst vast te leggen compensatieopgave fysiek daadwerkelijk direct kan worden uitgevoerd. Mocht dit het geval zijn, dan zal dit in de nader te sluiten overeenkomst met provincie Limburg worden vastgelegd. Mocht dit plan niet haalbaar blijken, dan kan ook naar financiële compensatie gekeken worden.

Voor de **Zilvergroene natuurzone** dient het volgende te worden gecompenseerd:

Groene karakter

In dijkvak 3 en 4 moet een groot deel van de aanwezige beplanting voor de dijkverbetering worden gekapt. Ook in het noordelijke deel van het plangebied resulteert de dijkverbetering in de kap van bomen binnen de aangewezen Zilvergroene natuurzone. De kap heeft lokaal een negatief effect ten aanzien van de kernkwaliteit het groene karakter van de Zilvergroene natuurzone.

Cultuurhistorisch erfgoed

Vanuit cultuurhistorisch opzicht worden in dijkvak 9 (in het deel waar de Zilvergroene natuurzone gesitueerd is) met de nieuwe kering de oude verkavelingspatronen doorkruist.

Er vindt (tijdelijk) ruimtebeslag plaats op aangewezen Zilvergroene natuurzones (zie de kaarten in bijlage 4). Met het afgraven gaan geen kernwaarden verloren. De waarde als ecologische verbinding voor habitattypen van Natura 2000-gebieden en natuurdoeltypen van de Goudgroene natuurzone komt echter niet in het geding. Voor ruimtebeslag in de Zilvergroene natuurzone is op basis van de Beleidsregel natuurcompensatie vanuit ecologie compensatie niet aan de orde.

Voor de **Bronsgroene landschapszone** dient het volgende te worden gecompenseerd:

Groene karakter

In dijkvak 8 wordt de bomenrij langs de Steeningscheweg (westelijk van de brouwerij) samen met de kering verwijderd. Deze gronden krijgen een agrarisch gebruik. Door de dijkversterking in dijkvak 9 moeten enkele bomen langs de Maasstraat worden gekapt. De kap van de beplantingen heeft lokaal een negatief effect op de kernkwaliteit het groene karakter van de Bronsgroene landschapszone. Gemeente Venlo is echter voornemens om hier de laanbeplanting langs de Maasstraat te herstellen.

Voor een deel vindt het permanente ruimtebeslag op de Bronsgroene landschapszone plaats binnen de kernzone van de huidige kering. Conform de afspraken met de provincie hoeft het ruimtebeslag van de huidige kering niet te worden gecompenseerd. Ter plaatste is immers reeds een kering aanwezig en toegestaan. Met het verdere ruimtebeslag op aangewezen Bronsgroene landschapszones, vindt geen aantasting van kernkwaliteiten plaats. Voor ruimtebeslag in de Bronsgroene landschapszone is op basis van de Beleidsregel natuurcompensatie vanuit ecologie compensatie niet aan de orde.

BOMEN EN HOUTOPSTANDEN

Op het dijktracé in Arcen is de algemene plaatselijke verordening gemeente Venlo (APV) van toepassing. Dit betekent dat voor het kappen van monumentale bomen een kapvergunning nodig is. *Aan de ontheffing kan het voorschrift verbonden worden, dat binnen een bepaalde termijn en overeenkomstig de door het college gegeven aanwijzingen moet worden herplant.*

Daarnaast zijn de Omgevingsverordening Limburg 2014 en Beleidsregels houtopstanden 2017 van toepassing. Indien buiten de bebouwde kom bomen en/of beplanting verwijderen die onderdeel zijn van een houtopstand van meer dan 1000 m², of de houtopstand bestaat uit meer dan 20 bomen in rijbeplanting, dan dient volgens de Wet natuurbescherming de grond waarop de gekapte bomen hebben gestaan, te worden herbeplant. In bepaalde gevallen is het mogelijk een ontheffing aan te vragen om de herbeplanting op een andere locatie te doen.

Op basis van de verbodsbepalingen van de APV van de gemeente Venlo is voor de kap van in totaal zo'n 75 bomen en 3.599 m² aan houtopstanden een kapvergunning nodig.

Op basis van de verbodsbepalingen van de Wnb dient voor de kap van in totaal zo'n 204 bomen en 23.211 m² aan houtopstanden een kapmelding te worden gedaan bij de provincie Limburg.

Het te kappen areaal aan houtopstanden alsmede aan bomen dient te worden gecompenseerd. De wijze van compensatie wordt nog nader bepaald.

7.4.6 CONCLUSIE EFFECTEN OP NATUUR

In Tabel 7-34 zijn de conclusies voor de effecten op het thema natuur weergegeven.

Tabel 7-34: Conclusie effecten natuur

Aspect		Beoordelingsscore			
		Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
			Glas	Zelfsl.	
Natuur	effecten op beschermde flora en fauna	0	0	0	0
	effecten op gebiedsbescherming Natura 2000	Nader te bepalen			
	effecten op gebiedsbescherming NNN	-	0	0	-
	effecten op bomen en houtopstanden	--	0	0	--

7.4.7 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT NATUUR

FORA EN FAUNA

Onderzoek naar soorten is tijd- en plaatsgebonden. Soorten kunnen verdwijnen of zich vestigen tussen de periode van het onderzoek en de uitvoering van de werkzaamheden. Daarnaast is bij het onderzoek rekening gehouden met het voorgestelde ontwerp. Indien hiervan wordt afgeweken, dient nader overleg plaats te vinden.

GEBIEDSBESCHERMING NATURA-2000

[Nader te bepalen]

GEBIEDSBESCHERMING NNN

Betreffende gebiedsbescherming NNN zijn onderzoeken nog gaande. Deze worden in de komende maanden afgerond.

BOMEN EN HOUTOPSTANDEN

Ten aanzien van bomen en houtopstanden is gekeken naar aantallen en de kwaliteit van de bestaande bomen. Verschillende soorten bomen leveren een verschillende bijdrage aan de natuur. Ze hebben een verschillende biodiversiteitswaarde. Dit detailniveau is niet inzichtelijk gemaakt.

De wijze waarop de te kappen bomen en houtopstanden dienen te worden gecompenseerd wordt nog nader bepaald door de Provincie Limburg, het Waterschap Limburg en de Stichting Het Limburgs Landschap in Arcen-Noord. Ook met gemeente Venlo vindt nadere afstemming over fysieke compensatie in en rondom Arcen plaats, voorafgaand aan de definitieve besluitvorming van de omgevingsvergunning kap. Mocht voorgaande niet slagen, worden er met provincie Limburg en/of gemeente Venlo overeenkomsten gesloten waarin financiële afspraken worden vastgelegd.

Resumerend kan gesteld worden dat er zicht is op vergunbaarheid. De beschrijving van de effectbeoordeling en compensatieopgave van gebiedsbescherming NNN en bomen en houtopstanden is definitief. Ten aanzien van de aspecten Flora en Fauna en Natura-2000 gebieden dient de reactie van de provincie op de passende beoordeling nog ontvangen en verwerkt te worden. Daarnaast dient een nieuwe stikstofberekening gedaan te worden naar aanleiding van de nieuwe Aeries calculator.

7.5 BEOORDELING LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

De beoordeling van landschap, cultuurhistorie en archeologie is opgesplitst in:

- Effecten op visueel ruimtelijk karakter, groene karakter / belevingswaarde, en aardkundige waarden en reliëf
- Effecten op historische geografie en historische (steden-)bouwkunde
- Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden

De landschappelijke kwaliteit stoelt hoofdzakelijk op de intactheid van het natuurlijk reliëf en de visuele beleefbaarheid daarvan. De effectbeoordeling van de toekomstige ingrepen op cultuurhistorie zijn bepaald aan de hand van de mate waarin een cultuurhistorisch element wordt aangetast of hersteld. Het effect van de toekomstige ingrepen op de archeologie is beoordeeld aan de hand van de mate van bodemverstoring.

7.5.1 EFFECTEN OP LANDSCHAP

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP LANDSCHAP

De te verwachten milieueffecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Bij de effectbeoordelingen krijgen de varianten steeds een score op basis van een vijfpuntschaal. De landschappelijke kwaliteit stoelt hoofdzakelijk op de intactheid van het natuurlijk reliëf en de visuele beleefbaarheid daarvan. Verstoring of versterking van één van deze beide aspecten heeft een mild negatief respectievelijk mild positief effect. Wanneer beide aspecten (reliëf en beleefbaarheid) worden beïnvloed, is dit beoordeeld als een sterk effect.

Score	Toelichting
++	Herstel reliëf <u>en</u> beleving
+	Herstel reliëf en/of beleving
0	Geen invloed op reliëf en beleving
-	Verstoring reliëf en/of beleving
--	Verstoring reliëf <u>en</u> beleving

EFFECTBESCHRIJVING LANDSCHAP

Het effect op het landschap is beoordeeld aan de hand van de indeling in ingrepen onderverdeeld in 'het verwijderen van de bestaande kering', 'het aanbrengen van een nieuwe kering' en 'het herinrichten van de openbare ruimte', omdat deze van invloed zijn op het reliëf en de beleving daarvan.

Verwijderen bestaande kering

De bestaande kering slingert door het landschap. Daarbij worden (logischerwijs) weliswaar zoveel mogelijk de hogere delen van het landschap gevolgd, maar regelmatig worden de landvormen ook haaks doorsneden. Dit doet afbreuk aan het natuurlijk reliëf en de beleefbaarheid ervan. Door het verwijderen van de bestaande kering (met name in deelgebied zuid) wordt het oorspronkelijk maaiveld hersteld. Ook worden oorspronkelijke zichtlijnen hersteld, waardoor de beleefbaarheid toeneemt. Dit wordt vanuit landschappelijk oogpunt sterk positief beoordeeld.

Score	Toelichting	Verwijderen bestaande kering
++	Sterke verbetering, aanzienlijk positief effect t.o.v. de referentiesituatie	Herstel reliëf <u>en</u> beleving

Aanbrengen nieuwe keringen

Na het verwijderen van de bestaande keringen, worden nieuwe keringen aangelegd. Daarbij is onderscheid gemaakt:

- Dijklichaam. Zoals een traditionele dijk, duidelijk een 'man-made' structuur met waterkerende functie. Dit wordt gerealiseerd direct ten zuiden van Arcen en in het gebied ten noorden van Arcen. Zowel het natuurlijk reliëf als de beleving daarvan worden aangetast.
- Verholen kering (natuurlijk wallichaam). Dit wordt geplaatst in het uiterste zuidoosten in de historische kasteeltuin. Om de kering zoveel mogelijk "los te leggen" van de rechte lijnige tuinstructuren, is gekozen voor een natuurlijk karakter met verschillende hellingshoeken en aanplanting. Het natuurlijk reliëf wordt aangetast, maar de impact op de beleving wordt zoveel mogelijk beperkt en valt ook mee omdat het plaatsvindt in een gebied waar van nature al veel reliëf voorkomt (de Maasduinen).
- Keermuur. Waar geen ruimte is voor een dijk, wordt afhankelijk van de specifieke situatie gebruik gemaakt van glazen, zelfsluitende, demontabele keringen, keermuren en coupures. Het effect op het natuurlijk reliëf is minimaal. Wel wordt het zicht (dus de beleefbaarheid) enigszins belemmerd. Dit speelt niet op de plekken waar de keermuur opdrijvend wordt gemaakt of nauwelijks bij een keermuur van glas. Dit speelt bij Arcen midden. Op twee plaatsen (bij de watermolen en de schanstoren) wordt geen keermuur, maar een kistdam gebruikt. Het natuurlijk reliëf wordt hiermee niet aangetast (bij de schanstoren krijgt de kistdam het optische effect van een brug), maar bij de watermolen wordt de zichtlijn (en dus de beleving) wel verstoord omdat het een metershoge element betreft. Het alternatief, een dijk, zou echter veel slechter scoren.

Score	Toelichting	Dijk	Verholen kering	Kistdam	Keermuur kasteeltuin	Glas/ demontabel/ opdrijvend
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie				Aantasting beleving wordt gecompenseerd met groene keermuur	Geen invloed op reliëf en beleving
-	Verslechtering, negatief effect t.o.v. de referentiesituatie		Verstoring reliëf	Milde verstoring beleving		
--	Sterke verslechtering, aanzienlijk negatief effect t.o.v. de referentiesituatie	Verstoring reliëf <u>en</u> beleving				

Herinrichting openbare ruimte

Het doel van de herinrichting van de openbare ruimte is om ruimtelijke kwaliteit toe te voegen. Ietwat rommelige inrichtingen worden aangepast en geherstructureerd. Het gaat hierbij in hoofdzaak om oppervlakkige ingrepen zoals het aanpassen van wegen en verhardingen en het aanplanten van groen. Het effect hiervan wordt als een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie beschouwd, omdat de beleving er op vooruitgaat, terwijl het natuurlijk reliëf onaangetast blijft.

Score	Toelichting	Verwijderen bestaande kering
+	Verbetering, positief effect t.o.v. de referentiesituatie	Verbetering beleving

Effectbeoordeling deelgebieden

In Deelgebied Zuid wordt een verholten kering aangelegd in het Natura2000-gebied. Dit wordt negatief (“-”) beoordeeld (zie hierboven). De keermuur langs de kasteeltuinen en de kistdam krijgen respectievelijk een neutrale (“o”) en negatieve (“-”) beoordeling. De keermuur en demontabele kering op het Schanstorenplein krijgt een negatieve (“-”) beoordeling, omdat het de beleving verstoort. De grondijk langs de Schans zorgt voor verstoring van reliëf en beleving, waardoor deze een zeer negatieve beoordeling (“- -”) krijgt. Dit maakt dat deelgebied Zuid in zijn geheel een negatieve beoordeling (“-”) krijgt op effecten op visueel ruimtelijk karakter, groene karakter / belevingswaarde, en aardkundige waarden en reliëf.

Voor deelgebied Midden is het effect op het natuurlijk reliëf minimaal. Wel wordt het zicht (dus de beleefbaarheid) enigszins belemmerd. Dit speelt niet op de plekken waar de keermuur opdrijvend wordt gemaakt. Waar een glazen kering komt, is dit effect beperkt maar wel een verslechtering t.o.v. de huidige situatie. Dit maakt dat de glazen kering een negatieve beoordeling (“-”) krijgt en de zelfsluitende kering een neutrale (“o”).

In deelgebied Noord zullen vooral gronddijken aangelegd worden, welke zorgen voor een zeer negatief effect op reliëf en beleving. Dit zal met name het geval zijn rondom het brouwerijcluster en voor de gronddijk tussen de Maasstraat en de hoge grond in het noordoosten. Daarentegen wordt de oude kering tussen de dorpskern Arcen en het brouwerijcluster verwijderd, wat zorgt voor herstel van het oorspronkelijke maaiveld. Dit maakt dat de gehele beoordeling voor deelgebied Noord ietwat wordt verzacht, waardoor deze slechts een negatieve score (“-”) krijgt.

Een groot deel van het dijktracé is in het Provinciaal Omgevingsplan 2014 aangewezen als Goudgroene en/of Zilvergroene natuurzone en/of Bronsgroene landschapszone. Het beleid binnen de Bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. Voor de beoordeling t.a.v. landschappelijke kernkwaliteiten wordt verwezen de beschouwing *Omgang met landschappelijke kernkwaliteiten* die is als bijlage is opgenomen in de Effectnota Landschap, cultuurhistorie en archeologie (bijlage N van dit MER).

7.5.2 EFFECTEN OP CULTUURHISTORIE

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP CULTUURHISTORIE

De te verwachten milieueffecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Bij de effectbeoordelingen krijgen de varianten steeds een score op basis van een vijfpuntsschaal. De effectbeoordeling van de toekomstige ingrepen op cultuurhistorie zijn bepaald aan de hand van de mate waarin een cultuurhistorisch element wordt aangetast of hersteld. Daarbij speelt ook de beleving een rol. Dat wil zeggen dat wanneer een cultuurhistorisch element (bijvoorbeeld een oude dijk) nog aanwezig is en behouden wordt, maar beter zichtbaar wordt gemaakt (bijvoorbeeld door het kappen van begroeiing), dan is concreet geen sprake van aantasting noch herstel, maar wordt het element wel beter beleefbaar. Dat resulteert in een milde verbetering ten opzichte van de referentiesituatie. Het slechter beleefbaar maken van een element heeft zodoende een tegengesteld effect. Fysieke aantasting van een element betekent een verslechtering, maar daarbij is onderscheid gemaakt in gedeeltelijke aantasting (bijvoorbeeld wanneer een stuk van een historische dijk wordt opgeruimd) en volledige aantasting (de gehele dijk wordt opgeruimd).

Score	Toelichting
++	Herstel cultuurhistorisch element
+	Behoud cultuurhistorisch element, maar met betere beleving
o	Behoud cultuurhistorisch element
-	Behoud of gedeeltelijke aantasting cultuurhistorisch element en/of slechtere beleving
--	Volledige aantasting cultuurhistorisch element

EFFECTBESCHRIJVING CULTUURHISTORIE

Het effect op de door Res nova onderscheiden cultuurhistorische waarden is bepaald voor de geplande ingrepen aan de hand van de mate waarin zij de cultuurhistorie aantasten, behouden of herstellen. In zijn algemeenheid geldt voor bijna alle secties dat de bestaande dijklichamen uit 1996 worden afgegraven. Deze zijn door Res nova indifferent gewaardeerd. Zodoende wordt het verwijderen hiervan als neutraal beoordeeld ("o").

Deelgebied Zuid

Verhoken kering Maasduinen, ophoging N271 en parallelle keermuur t/m coupure Schans

In het uiterste zuidoosten wordt een natuurlijk wallichaam geplaatst in de historische kasteeltuinen. De zeer hoog gewaardeerde Maliebaan wordt door het wallichaam niet beïnvloed (deze ligt net iets oostelijker). Wel worden een greppel en een boslaan doorsneden die deel uitmaken van het zeer hoog gewaardeerde complex kasteel Arcen. Het ontwerp van het wallichaam wordt zoveel mogelijk "los gelegd" van de rechtlijnige tuinstructuren door een contrasterend natuurlijk ontwerp met verschillende hellingshoeken en aanplant. Historische bomen verdwijnen, maar worden teruggeplant. Al met al wordt de referentiesituatie mild aangetast, al wordt dit zo veel mogelijk beperkt. Het is de minst schadelijke (en met Waterschap Limburg, Stichting Limburgs Landschap en gemeente Venlo overeengekomen) oplossing om hoogwaterbescherming en cultuurhistorie met elkaar te verenigen.

Voorst wordt de N271 opgebroken en opgehoogd. Parallel hieraan wordt een keermuur aangebracht met een damwand tegen piping. Gezien de indifferente waarde van de N271 wordt dit noch als verslechtering noch als verbetering beoordeeld.

Score	Toelichting	Wallichaam	Ophoging en kering N271
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie		Indifferente waarde cultuurhistorisch element
-	Verslechtering, negatief effect t.o.v. de referentiesituatie	Gedeeltelijke aantasting cultuurhistorisch element en slechtere beleving	

Gronddijk parallel aan de Schans

In het uiterste zuiden maakt de keermuur een haakse hoek, daarbij wordt afstand gehouden van de min of meer west-oost lopende greppelstructuren die deel zijn van het complex kasteel Arcen, zodat deze ongemoeid blijven. De hoog tot zeer hoog gewaardeerde Schans als laan met bomen blijft behouden. Eén boom wordt geofferd ten behoeve van een schotbalken systeem of deur als afsluitbare kering. Parallel aan de Schans wordt een dijklichaam aangelegd in een gebied zonder specifieke cultuurhistorische waarde. Tussen de dijk en de schans komt een vrij liggend fietspad. Dit tast de laan echter niet aan. Eén en ander wordt beoordeeld als geen relevante verandering voor de cultuurhistorie.

Score	Toelichting	Keermuur	Afsluitbare kering	Dijklichaam en fietspad
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie	Behoud cultuurhistorisch element	Behoud cultuurhistorisch element	Behoud cultuurhistorisch element

Kistdam en vispassage bij de Wijmarsche Watermolen Deze sectie heeft een zeer hoge cultuurhistorische waarde vanwege het ensemble van de Wijmarsche watermolen (Rijksmonument) en de samenvloeiing van diverse beken. Door de aanleg van een nieuwe waterkering komt de watermolen binnendijks te liggen. Daardoor verbetert weliswaar de hoogwaterbescherming (=behoud), maar de relatie tussen de watermolen en de (hoog gewaardeerde) beekarm naar de Maas raakt verstoord. De kering wordt uitgevoerd als een hoge kistdam en belemmert daardoor het zicht op de benedenloop van de beek. Er is dus sprake van behoud, maar aantasting van de beleving.

De waterloop (Lingsforterbeek) parallel aan de Schans dient om de watermolen te laten draaien en heeft daardoor een zeer hoge waarde. De waterloop kent echter een steil verhang, waardoor vissen niet kunnen migreren. Om dat mogelijk te maken wordt een vistrap aangelegd. Het slingerende verloop past misschien niet bij het door mensenhanden gemaakte rechtlijnige karakter van het watermolen-ensemble, maar door de toevoeging kan de Lingsforterbeek wel behouden blijven. Het één heft het ander op en dit wordt zodoende neutraal beoordeeld. Daarbij is watertoevoer naar de watermolen van belang, vanwege de cultuurhistorische waarde van het laten draaien van het bovenslagrad. De vispassage heeft hier effect op, aangezien in de toekomst niet zo maar water gestuwd kan worden ten behoeve hiervan. Wel is in het ontwerp rekening gehouden met de wens van de uitbater van de IJsvogel om een per twee weken te stuwen en te malen. In tijden van droogte krijgt de vispassage echter voorrang. Als onderdeel van de herinrichting wordt het gemaal verplaatst, maar dit element is door Res nova niet beoordeeld als een cultuurhistorische waarde.

Oostelijker ligt het zeer hoog gewaardeerde complex kasteel Arcen, maar dat blijft door de plannen ongemoeid. Wel wijzigt de situatie rondom voeding van de kasteelgrachten. In de huidige situatie is de Lingsforterbeek namelijk een gestuwde beek, om op deze manier het waterpeil van de grachten in de kasteeltuinen te behouden zodat de fundering van het kasteel nat wordt gehouden. In de toekomstige situatie (vismigratierivier) is gepland om de stuw balken te verwijderen en het vullen van de kasteelgrachten middels een pompinstallatie mogelijk te maken. De waterinlaat voor deze pomp zal benedenstrooms van de watermolen in de Lingsforterbeek zijn. Daarmee wordt het water 'twee keer' gebruikt, namelijk: bovenstrooms door de watermolen en vispassage, en vervolgens benedenstrooms omhoog gepompt om de kasteelgrachten te vullen.

Score	Toelichting	Waterkering bij watermolen	Vispassage
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie		Behoud cultuurhistorisch element
-	Verslechtering, negatief effect t.o.v. de referentiesituatie	Behoud cultuurhistorisch element, maar slechtere beleving	

Grondelijk parallel aan de parkeerplaats aan de Schans en herinrichting van het Schanstorenplein

Deze sectie omvat de historische kern van Arcen met restanten van de stadmuur en schanstoren. Het hele gebied kent daardoor een hoge tot zeer hoge cultuurhistorische waarde. Hiermee wordt in het plan rekening gehouden door zo min mogelijk ingrepen te doen en vooral de openbare ruimte mooier te maken. De bovengrondse inrichting wordt herzien en de voormalige droge gracht van de zeer hoog gewaardeerde Kurversgraaf wordt beter zichtbaar gemaakt. Buitendijks wordt daarvoor grond afgegraven tussen de nieuwe keringen. Binnendijks wordt het verloop zichtbaar gemaakt met een lijn in de bestrating. Om de uitgegraven Kurversgraaf waterkerend te maken is een kistdam gepland, die zodanig wordt ontworpen dat het een brug moet nabootsen. Het verlengde van die kering richting het appartementencomplex La Tour Meuse bestaat uit een demontabele muur (met damwand) die het schanstorenplein deels doorkruist. Tot slot wordt bij het bestaande appartementencomplex een keermuur met damwand aangelegd. Onder nabijgelegen gebouwen zijn resten van muurwerk aangetroffen, zodat die ook hier te verwachten zijn en door de ingrepen aangetast kunnen worden.

Score	Toelichting	Bovengrondse inrichting	Kurversgraaf	Kistdam	Demontabele muur	Keermuur
++	Sterke verbetering, aanzienlijk positief		Herstel cultuurhistorisch element			

	effect t.o.v. de referentiesituatie					
+	Verbetering, positief effect t.o.v. de referentiesituatie	Behoud cultuurhistorisch element, maar met betere beleving		Geen fysieke verandering t.o.v. referentie, wel betere beleving		
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie				Gedeeltelijke aantasting muurresten	
-	Verslechtering, negatief effect t.o.v. referentie-situatie					Mogelijke aantasting verwacht muurwerk.

Bovenstaande punten bij elkaar genomen maakt dat deelgebied Zuid voor effecten op historische geografie en historische (steden-)bouwkunde een neutrale beoordeling (“o”) krijgt. Dit komt met name door de herinrichting van het Schanstorenplein (positief), en het behoud van cultuurhistorische waardes zoals de watermolen (neutraal). Overige negatieve effecten worden niet als doorslaggevend gezien om een lagere beoordeling aan het deelgebied toe te kennen.

Deelgebied Midden Glas en Zelfsluitend

Hier wordt de bestaande betonnen keermuur grotendeels verwijderd (in overleg met aanwonenden). Deze is als onderdeel van de kering uit 1996 indifferent gewaardeerd. Ter vervanging komt een nieuwe kering die wordt uitgevoerd in glas of als zelfsluitende constructie, zodat het vrije beeld op de Maas niet wordt belemmerd. Dat is een verbetering van de beleefbaarheid ten opzichte van voorheen. Verder wordt de Burgemeester Linderspromenade heringericht, wat gepaard gaat met tot één meter diepe bodemroering. De promenade zelf is indifferent gewaardeerd, maar in het zuiden (Schanstoren) en noorden (verlengde Derckxweg) hebben oude laad- en loskades gelegen die hoog zijn gewaardeerd. Roering hiervan heeft een negatief effect. Rekening moet gehouden worden met archeologische / bouwhistorische resten in de bodem. De noordelijke van de twee wordt met de plannen niet geroerd. Ook de dwarsstegen/wegen hebben een hoge waarde, maar blijven in de plannen behouden.

Score	Toelichting	Glazen/opdrijvende kering	Reconstructie Burg. Lind.prom.
+	Verbetering, positief effect t.o.v. de referentiesituatie	Cultuurhistorisch element indifferent, maar wel betere beleving	
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie		Cultuurhistorisch element indifferent of geen verandering.
-	Verslechtering, negatief effect t.o.v. de referentiesituatie		Aantasting verwachte resten loskade bij Schanstoren.

Deelgebied Midden krijgt een vanwege bovenstaande beoordelingen een neutrale score (“o”), aangezien de aantasting van de verwachte resten loskade bij Schanstorenplein wordt gecompenseerd door de verbeterde beleving door middel van de nieuwe glazen/zelfsluitende kering.

Deelgebied Noord

Deelgebied Arcen Noord betreft de volgende drie keringen:

- Gronddijk rondom Maasstraat 79
- Gronddijk parallel aan de Maasstraat en rondom het brouwerijcluster
- Gronddijk tussen de Maasstraat en hoge grond

Vanaf de Broekhuizerweg wordt het bestaande dijklichaam verwijderd en een nieuw dijklichaam aangelegd. Daarvoor wordt bij toekomstige gronddijk rondom Maasstraat 79 een deel van de Broekhuizerweg verlegd, maar dit deel is indifferent gewaardeerd. Het nieuwe dijklichaam gaat om de brouwerij heen, dat als hoog gewaardeerd complex op

deze wijze ongemoeid blijft. Daarbij is gekozen voor een dijkovergang met een coupure ter plaatse van de Kruisweg, wat betekent dat de historische wegstructuur van de hoog gewaardeerde Kruisweg en de verbinding met het veer naar Broekhuizen behouden blijft. De gronddijk parallel aan de Maasstraat en rondom het brouwerijcluster snijdt meermaals de hoog gewaardeerde Wellerveldweg. De weg zelf blijft t.b.v. agrarische optimalisatie echter behouden. Hooguit is sprake van verminderde beleving. De gronddijk tussen de Maasstraat en hoge grond volgt de hoog gewaardeerde historische wegenstructuur. Het oorspronkelijk ontwerp van de wegen wordt weliswaar aangepast (opgehoogd tot dijk), maar de originele oriëntatie (de beleving) blijft behouden. Dit is een milde verslechtering, maar het is de minst schadelijke oplossing om hoogwaterbescherming en cultuurhistorie met elkaar te verenigen.

Score	Toelichting	Dijklichaam Broekhuizerweg	Dijklichaam en kering Brouwerij	Dijklichaam historische wegen
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie	Cultuurhistorisch element indifferent	Geen verandering.	
-	Verslechtering, negatief effect t.o.v. de referentiesituatie			Gedeeltelijk aantasting cultuurhistorisch element, maar behoud beleving

Ophoging van de N271 bij Hotel Rooland

Het gehele complex Hotel Roland, inclusief de van oorsprong aanwezige maar sterk aangetaste cultuurhistorische elementen, is indifferent gewaardeerd. De ingrepen (bestaande uit een reconstructie van de weg,) hebben daarom geen positieve noch een negatieve invloed.

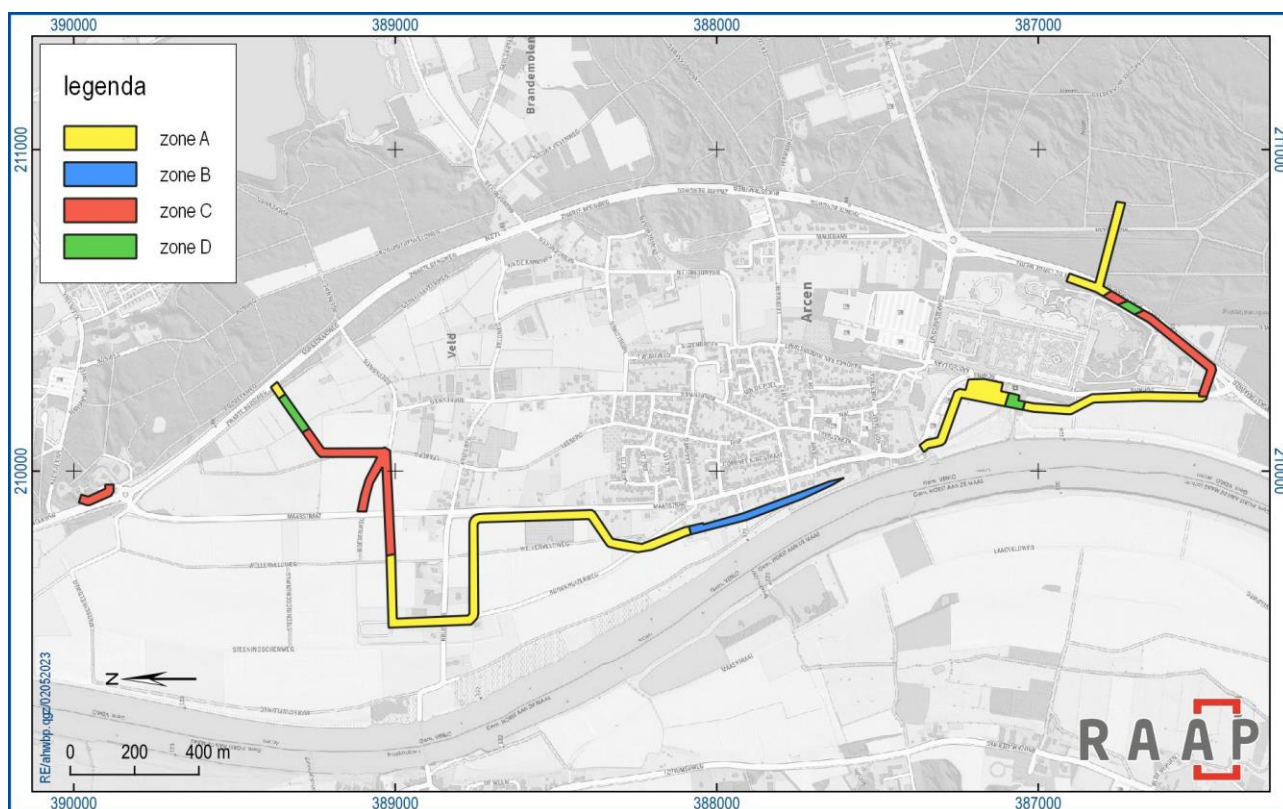
Score	Toelichting	Wegreconstructie
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie	Cultuurhistorische elementen indifferent

Bovenstaande beoordelingen maakt dat deelgebied Noord een neutrale beoordeling ("o") krijgt voor effecten op cultuurhistorie.

7.5.3 EFFECTEN OP ARCHEOLOGIE

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP ARCHEOLOGIE

In opdracht van Waterschap Limburg heeft Bodac B.V. een verkennend archeologisch booronderzoek^[43] uitgevoerd naar Dijkkring 65 te Arcen. De resultaten van het veldonderzoek komen grotendeels overeen met het beeld op basis van het eerder uitgevoerde bureauonderzoek en vormen daarvan een verfijning/concretisering. De meest oostelijke en hoogst gelegen delen behoren tot de Maasduinen. Richting het westen gaan deze over in een lager gelegen Dryas dalvlakteterras met enkele voormalige restgeulen van de Maas. Op basis van het booronderzoek is het tracé op te delen in verschillende zones (Figuur 7-7).



Figuur 7-7 Archeologische zonering op basis van het booronderzoek van BODAC (en ter plaatse van de watermolen bijgesteld op basis van de analyse van boorgegevens op basis van deze effectbeoordeling).

- **Zone A** betreft de delen die in de hogere terrasafzettingen van het onderzoeksgebied vallen. Hier geldt een hoge verwachting voor behoudenswaardige vindplaatsen vanaf het Mesolithicum (jager-verzamelaars en landbouwers). Vondstmateriaal van vindplaatsen kan worden verwacht vanaf het maaiveld tot in de bouwvoor, het sporenniveau is zichtbaar vanaf de overgang van de bouwvoor naar de onderliggend afzettingen. Als gevolg van de verbruining van deze afzettingen is het mogelijk dat een eventueel sporenniveau moeilijk leesbaar is.
- **Zone B** betreft dezelfde landvormen als zone A, maar dan binnen de bebouwde kom van Arcen, zodat de kans op intacte vindplaatsen van jager-verzamelaars klein wordt geacht. Daar geldt hier alleen een hoge verwachting voor behoudenswaardige vindplaatsen vanaf het Neolithicum (landbouwers), die gekenmerkt worden door grondsporen. Vondstmateriaal van vindplaatsen kan worden verwacht vanaf het maaiveld tot in de bouwvoor, het sporenniveau is zichtbaar vanaf de overgang van de bouwvoor naar de onderliggend afzettingen. Als gevolg van de verbruining van deze afzettingen is het mogelijk dat een eventueel sporenniveau moeilijk leesbaar is.
- **Zone C** omvat het Dryasterras laag, waar geen vindplaatsen verwacht worden. Voor deze gebieden geldt een lage verwachting voor alle perioden. Het gebied rondom hotel Roeland, waar het bodemprofiel ernstig verstoord is, valt ook binnen zone C.
- **Zone D** betreft de (Dryas) restgeul van de Maas. Daardoor geldt hier een specifieke verwachting voor sedimenten die geschikt zijn voor datering en paleo-ecologisch onderzoek. Overigens is uit een analyse van de boorgegevens van BODAC gebleken dat één zone ten onrechte niet als zone D was aangemerkt. Het betreft het beekdal bij de watermolen, waar ook organisch materiaal is aangeboord. Dit is in het kaartmateriaal behorende bij deze effectbeoordeling rechtgezet (zie Figuur 3-1).

De te verwachten milieueffecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Bij de effectbeoordelingen krijgen de varianten steeds een score op basis van een vijfpuntsschaal. Het effect van de toekomstige ingrepen op de

archeologie is beoordeeld aan de hand van de mate van bodemverstoring. Dit is gerelateerd aan enerzijds de geldende gemeentelijke vrijstellingsgrenzen (40 cm -mv) en anderzijds de indeling in bodemingrepen waarbij onderscheid is gemaakt in geen ingrepen in de bodem, ingrepen tot 50 cm en diepere ingrepen. Een positief effect op archeologie is lastig te bewerkstelligen. Toch kan een bodembeschermende ingreep (bijvoorbeeld ophoging) een mild positief effect hebben, doordat de kans op verstoring per definitie verkleind wordt (ook voor de toekomst).

Bijzondere aandacht is er voor het aanbrengen van damwanden. De damwand zelf wordt ingebracht tot meters beneden maaiveld. Dit gebeurt echter door het intrillen van de damwand vanaf het maaiveld vanuit een 50 cm diepe werkstrook. De omvang van de verstoring van de damwand zelf is daardoor minimaal, betreffende de dikte (enkele centimeters) van de damwand. Het effect hiervan wordt daarom als niet relevant beoordeeld. De voorafgaande ontgraving van de werkstrook wordt wel gescoord. De wijze van scoren is toegelicht in Tabel 7-35.

Tabel 7-35 Scoreschaal effectbeoordeling archeologie

Score	Toelichting
+	Bodembeschermende ingrepen (ophoging)
0	Geen bodemingrepen
-	Ondiepe (tot 50cm) bodemingrepen
--	Diepe (>50cm) bodemingrepen

EFFECTBESCHRIJVING ARCHEOLOGIE

Het effect op de archeologie is beoordeeld aan de hand van de indeling in verstoringsdieptes die met de ingrepen gepaard gaan, gerelateerd aan de door BODAC onderscheiden archeologische verwachtingszones.

Zone A

In zone A geldt een hoge verwachting voor vindplaatsen van landbouwers en jager-verzamelaars. Met name die eerste zijn kwetsbaar voor bodemingrepen, omdat ze worden gekenmerkt door oppervlakkige concentraties van vondstmateriaal. Vindplaatsen van landbouwers worden gekenmerkt door grondsporen die dieper in de bodem zijn ingegraven en daarmee minder kwetsbaar zijn. De geplande ingrepen zijn gerelateerd aan de impact op de (verwachte) archeologie verdeeld in drie klassen, die elk afzonderlijk gescoord worden.

Bodemingreep			
Score	Geen (0 cm)	Tot 50 cm	>50 cm
+	Score + is niet van toepassing, want ook ophogingen (met een potentieel mild positief effect) worden voorafgegaan door bodemingrepen (verwijderen teelaarde)		
0	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie		
-		Negatief effect t.o.v. de referentiesituatie, want eventuele oppervlakkige resten worden verstoord, maar diepere sporen blijven gespaard.	
--			Sterk negatief effect t.o.v. de referentiesituatie, want zowel eventuele oppervlakkige als diepere resten worden verstoord.

Zone B

In zone B geldt een hoge verwachting voor vindplaatsen van landbouwers, en niet van jager-verzamelaars. Het gaat om grondsporen die ingegraven zijn in de bodem en meestal ook dieper reiken dan de bouwvoor. De geplande

ingrepen zijn gerelateerd aan de impact op de (verwachte) archeologie verdeeld in drie klassen, die elk afzonderlijk gescoord worden.

Bodemingreep			
Score	Geen (0 cm)	Tot 50 cm	>50 cm
+	Score + is niet van toepassing, want ook ophogingen (met een potentieel mild positief effect) worden voorafgegaan door bodemingrepen (verwijderen teelaarde)		
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie	Geen tot mild negatief effect t.o.v. de referentiesituatie. Eventuele	
-		ondiepe grondsporen worden verstoord, maar waren mogelijk toch al moeilijk leesbaar als gevolg van de verbruining.	
--			Sterk negatief effect t.o.v. de referentiesituatie, want zowel eventuele ondiepe als diepere grondsporen worden verstoord.

Zone C

In zone C geldt een lage archeologische verwachting.

Score	Effectbeoordeling
o	In zone C worden geen archeologische vindplaatsen verwacht. De toekomstige ingrepen vormen dus geen verandering t.o.v. de referentiesituatie.

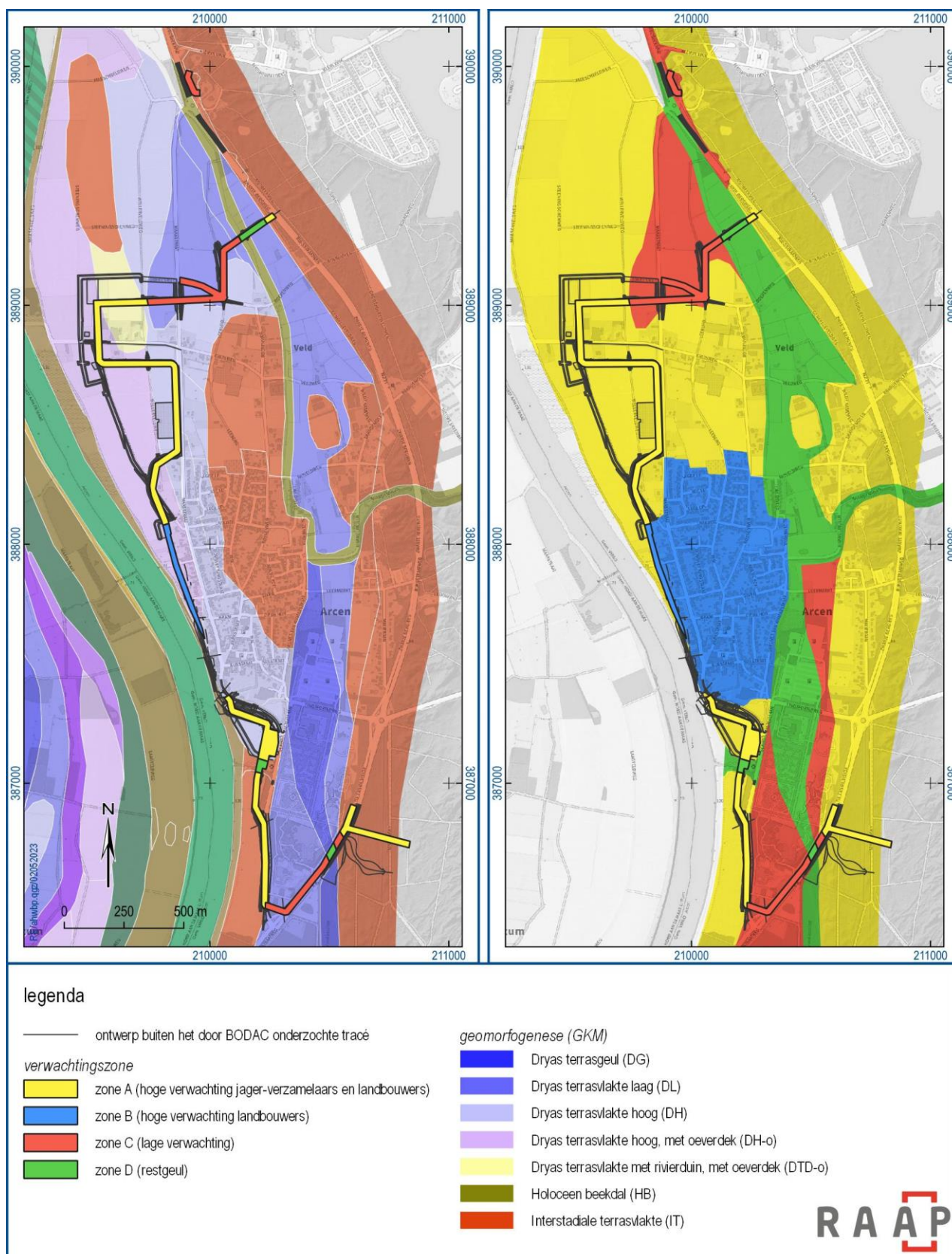
Zone D

In zone D geldt een verwachting voor organische sedimenten die geschikt zijn voor datering en paleo-ecologisch onderzoek. De sedimenten worden bij ontgraving verstoord, maar zetten zich ook buiten de geplande ontgraving voort, zodat de kans tot het nemen van monsters voor paleo-ecologisch onderzoek niet of slechts beperkt wordt aangetast. De geplande ingrepen zijn gerelateerd aan de impact op de (verwachte) archeologie verdeeld in drie klassen, die elk afzonderlijk gescoord worden.

Bodemingreep			
Score	Geen (0 cm)	Tot 50 cm	>50 cm
+	Score + is niet van toepassing, want ook ophogingen (met een potentieel mild positief effect) worden voorafgegaan door bodemingrepen (verwijderen teelaarde)		
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie		
-		Mild negatief effect t.o.v. de referentie situatie, want op de locatie zelf worden organische sedimenten verstoord, maar daar buiten kan nog altijd bemonsterd worden.	

Buiten de onderzochte zones

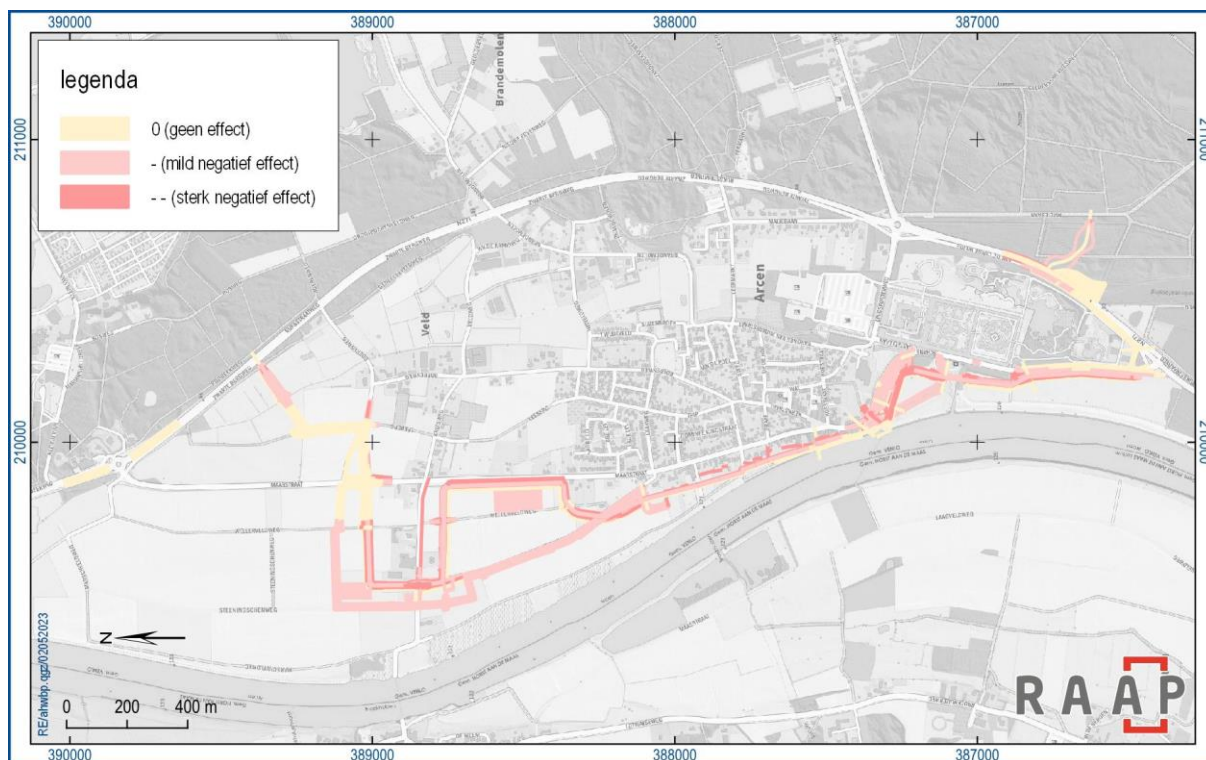
Het huidige ontwerp valt deels buiten de door BODAC onderzochte zones (Figuur 7-7). Doordat de archeologische verwachting van BODAC sterk is gekoppeld aan de eenheden zoals weergegeven op de geomorfogenetische kaart van het Maasdal (zie Figuur 7-8), is het mogelijk om de verwachting te extrapoleren tot buiten het onderzochte tracé. Ook hier zijn zones A, B, C en D onderscheiden. Daardoor is het mogelijk om ook buiten het onderzochte tracé de effectbeoordeling te geven zoals hiervoor beschreven.



Figuur 7-8 Extrapolatie van de archeologische zonering buiten het door BODAC onderzochte tracé op basis van de correlatie met de GKM (Isarin e.a. 2015).

Cartografische overlay

Om de effecten van de geplande ingrepen ook grafisch duidelijk te maken, is een GIS-matige overlay gemaakt. Hierin zijn de dieptes van de ingrepen afgezet tegen de archeologische verwachtingszones, zoals hiervoor beschreven. Een overzichtsafbeelding hiervan is hierna opgenomen. Daarbij is dezelfde kleurindeling gehanteerd als in de gepresenteerde score tabellen. Omwille van de leesbaarheid is deze analyse ook gepresenteerd in bijlage C.



Figuur 7-9 Archeologische effect beoordeling van de geplande ingrepen.

Effectbeoordeling deelgebieden

In de cartografische overlay (Figuur 7-9) staat geïllustreerd wat het archeologische effect in het projectgebied is. Hieruit kan de beoordeling per deelgebied geconcludeerd worden. Deelgebied Zuid krijgt een negatieve beoordeling ("-") vanwege grondroering in Zone A (hoge verwachting jager-verzamelaars en landbouwers).

Deelgebied Midden krijgt een negatieve beoordeling ("- -") voor zowel de glazen als zelfsluitende variant, vanwege grondroering in Zone B (hoge verwachting landbouwers).

Deelgebied Noord krijgt een negatieve beoordeling ("-") vanwege de grote hoeveelheid grondroering in Zone A (hoge verwachting jager-verzamelaars en landbouwers).

7.5.4 CONCLUSIE EFFECTEN LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

Alle bovengenoemde effecten overziend, zijn de effecten op landschap, cultuurhistorie en archeologie van het ontwerp beoordeeld zoals weergegeven in Tabel 7-36.

Tabel 7-36 Conclusie landschap, cultuurhistorie en archeologie

			Beoordelingsscore			
			Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
		Glas		Zelfsl		
Thema	Aspect	Criterium	-	o	o	-
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap	Effecten op visueel ruimtelijk karakter, groene karakter / belevingswaarde, en aardkundige waarden en reliëf	-	o	o	-
	Cultuurhistorie	Effecten op historische geografie en historische (steden-)bouwkunde	o	o	o	o
	Archeologie	Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden	-	--	--	-

7.5.5 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

Landschap

Het terrassenlandschap waar het tracé doorheen loopt is op basis van verschillende onderzoeken en beschikbaar kaartmateriaal goed bekend. De enige kennisleemte betreft wellicht de exacte ouderdom van de sedimenten. Dit kan middels dateringsonderzoek van bijvoorbeeld veenlagen (C14-datering en pollenanalyses) of zandlagen (OSL-datering) onderzocht worden, al is het voor de beleving van het reliëf an sich niet van belang. Wel voor het begrijpen van de grotere context van rivierdynamiek en landschapontwikkeling.

Cultuurhistorie

Het voert te ver om op elementniveau de kennisleemten te bepalen. Daarvoor wordt verwezen naar het gedetailleerde rapport van Res nova. In algemene zin kan worden gesteld dat er in cultuurhistorisch opzicht behoefte bestaat aan de geschiedenis van hoogwaterbescherming in het Limburgs Maasdal. In tegenstelling tot het riviergebied is hier van oudsher geen sprake van gesloten dijkringen (dat bestaat pas sinds 1996). Toch is wel degelijk sprake geweest van hoogwaterbescherming. Op lokaal niveau zijn in het gebied door Res nova enkele historisch waardevolle keermuren vastgesteld. Daarnaast wordt de laatste jaren duidelijk dat in het Maasdal sprake is geweest van Leijdijken die hoogwater om de dorpen heen moesten leiden. Er bestaat een kennisbehoefte naar deze structuren, de ouderdom en oorsprong en hun onderlinge samenhang.

Archeologie

De archeologische waarde van het tracé is nog gebaseerd op een archeologische verwachting. De kennisleemte betreft de vraag of daadwerkelijk archeologische vindplaatsen aanwezig zijn. Hiervoor dient verder onderzoek plaats te vinden. Recent is karterend booronderzoek uitgevoerd, waarbij enkele zones zijn geselecteerd voor verder onderzoek. Dit onderzoek heeft zich gericht op het karteren van mesolithische (jager-verzamelaars) vindplaatsen, zoals verwacht door BODAC. Hiervan moet nog verder onderzocht worden of het daadwerkelijk vindplaatsen betreft. De verwachting voor vindplaatsen van landbouwers wordt nog getoetst middels proefsleuvenonderzoek.

7.6 BEOORDELING HINDER TIJDENS AANLEG

De beoordeling van de hinder tijdens aanleg is onderverdeeld in de aspecten:

- Stikstof;
- Trillingen;
- Geluid;
- Luchtkwaliteit;
- Licht;
- Wegverkeer; en
- Vaarwegverkeer.

De geformuleerde criteria om de hindereffecten tijdens aanleg op te toetsen, zijn:

- Effecten op stikstofemissie;
- Effecten op trillinghinder;
- Effecten op geluidshinder;
- Effecten op luchtkwaliteit inzake fijnstof;
- Effecten op lichthinder;
- Effecten op wegverkeer; en
- Effecten op beroepsvaart.

De hindereffecten zijn in deze paragraaf beoordeeld en zijn meer uitgebreid beschouwd in het *MER-deelrapport Effectbeschrijving hinder tijdens aanleg* (Bijlage O).

7.6.1 EFFECTEN OP STIKSTOFEMISSION

De effecten op stikstofemissie zijn niet nogmaals beschouwd aangezien deze al aan bod zijn gekomen in paragraaf 7.4.2 (effecten op gebiedsbescherming Natura 2000).

7.6.2 EFFECTEN OP TRILLINGHINDER

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP TRILLINGHINDER

Het beoordelingskader bepaalt het effectenbeoordelingslabel. Het effectenlabel geeft een beoordeling weer van een sterke verbetering tot een sterke verslechtering. Omdat door de werkzaamheden tijdens de bouwfase werkzaamheden worden uitgevoerd waarbij trillingen worden geproduceerd zal dit altijd tot een toename leiden dan voor de werkzaamheden. Om deze reden worden de scores “+ +” en “+” niet gebruikt. De score “- -” wordt gebruikt wanneer er sprake is van een overschrijding van het wettelijke kader.

Voor de beoordeling van trillinghinder, is de Stichting Bouwresearch (SBR)-richtlijn gehanteerd. Wanneer de afstand kleiner is dan de grenswaarde A2 dan wordt verwacht dat de trilling zeker voor hinder zorgt. De kans op hinder is dan onacceptabel groot volgens de SBR Richtlijn. Wanneer de afstand tussen streefwaarde A1 en grenswaarde A2 ligt dan kan er sprake zijn van hinder. Dit is afhankelijk van de hoeveelheid trillingen die binnen een beoordelingsperiode voorkomen. Omdat de exacte werkzaamheden nog niet bekend zijn kan hier nog niets over gezegd worden. Afstanden groter dan streefwaarde A1 kunnen wel nog voelbaar zijn. Deze voldoen wel aan de streefwaarde A1.

Tabel 7-37 bevat een overzicht van de te vergeven effectscores.

Tabel 7-37 Gehanteerde puntenschaal voor het criterium “effecten op trillinghinder”

Score	Toelichting
o	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie
-	Er is sprake van een verslechtering wanneer de kans op trillinghinder en schade als gevolg van trillingen toe is genomen ten opzichte van de referentiesituatie, maar nog niet over de grenswaarden uit de SBR trillingsrichtlijnen heen gaat
--	Er is sprake van een sterke verslechtering wanneer de kans op trillinghinder en schade als gevolg van trillingen toe is genomen ten opzichte van de referentiesituatie en over de grenswaarden uit de SBR trillingsrichtlijnen heen gaat

De beoordeling is gedaan aan de hand van de verwachte trillingssnelheid, trillingssterkte en schade.

EFFECTBESCHRIJVING TRILLINGHINDER

In Figuur 7-10 is weergegeven waar trillingen voelbaar zullen zijn (110 meter vanaf de bron), waar mogelijk sprake zal zijn van hinder (“Streefwaarde A1”; 50 meter vanaf de bron), en waar de kans op hinder onacceptabel groot is volgens de SBR-richtlijn (“Grenswaarde A2”; 10 meter vanaf de bron). In deze figuur is alleen trillinghinder als gevolg van het intrillen van damwanden in beeld gebracht, aangezien dat naar verwachting veruit de grootste bron van trillinghinder zal zijn. Uit de figuur volgen de onderstaande effectbeoordelingen inzake trillinghinder, per deelgebied.

Deelgebied Zuid

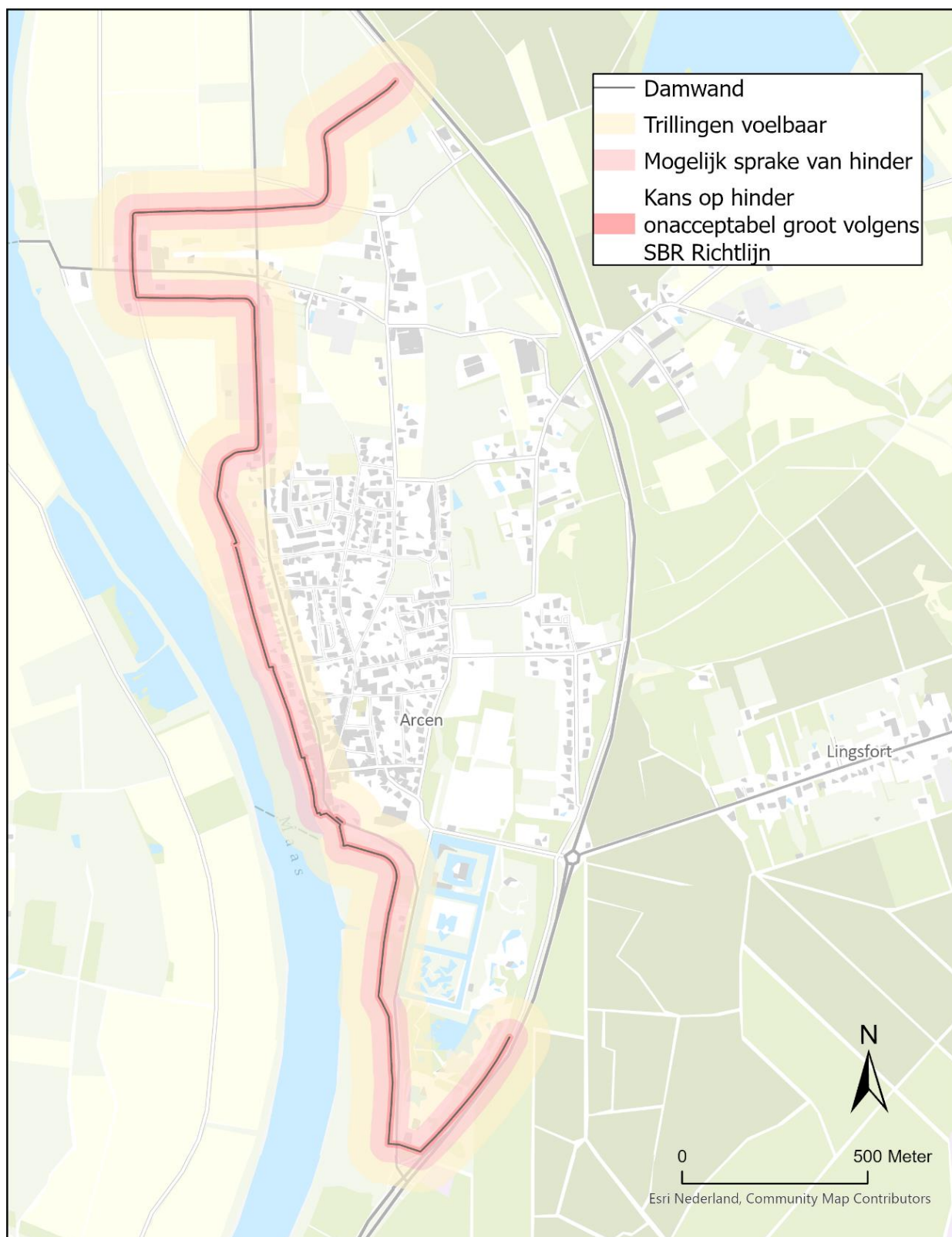
In deelgebied Zuid bevinden zich geen gebouwen binnen 10 meter vanaf de in te trillen damwanden. Wel bevinden de Wijmarsche Watermolen en bijbehorende gebouwen zich binnen de 50-meter-zone waarin mogelijk sprake van trillinghinder zal zijn. Hetzelfde geldt voor een loods behorend bij de Kasteeltuinen Arcen (in de uiterst zuidelijke punt). De effecten van de werkzaamheden in deelgebied Zuid op trillinghinder zijn daarom als verslechtering (“-”) beoordeeld: de kans op trillinghinder en schade als gevolg van trillingen neemt toe ten opzichte van de referentiesituatie, maar er wordt niet over de grenswaarden uit de SBR trillingsrichtlijnen heen gegaan.

Deelgebied Midden

In deelgebied Midden bevinden zich diverse gebouwen binnen de 10-meter-zone vanaf in te trillen damwanden. Het gaat onder andere om appartementencomplex La Tour Meuse en Brasserie Alt Arce. Binnen die zone is de kans op hinder onacceptabel groot volgens de SBR-richtlijn. Zonder mitigerende maatregelen zijn de effecten in deelgebied Midden daarom als sterke verslechtering (“--”) beoordeeld. De keuze of de kering in dit deelgebied als glazen of zelfsluitende kering wordt uitgevoerd, is niet onderscheidend op het criterium *effecten op trillinghinder*.

Deelgebied Noord

In deelgebied Noord bevinden zich enkele gebouwen binnen de 50-meter-zone waarbinnen mogelijk sprake van trillinghinder zal zijn. Het gaat onder andere om enkele adressen aan de Maasstraat en de proeverij in het brouwerijcluster. Aangezien hier mogelijk sprake van trillinghinder zal zijn, zijn de effecten van de werkzaamheden in deelgebied Noord op trillinghinder als verslechtering (“-”) beoordeeld.



Figuur 7-10. Invloedssfeer trillingen als gevolg van aanbrengen damwanden

7.6.3 EFFECTEN OP GELUIDSHINDER

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP GELUIDSHINDER

Onderstaand is voor het beoordelingscriterium aangegeven op welke wijze de effectscore wordt bepaald.

Tabel 7-38 Gehanteerde puntenschaal voor het criterium “effecten op geluidshinder”

Score	Toelichting
0	Geen effect op geluidshinder
-	Kans op beperkte toename geluidshinder
--	Kans op sterke toename geluidshinder

EFFECTBESCHRIJVING GELUIDSHINDER

Naar verwachting wordt binnen het werkkerrein een gronddepot of een opslag/aanmeervoorziening gerealiseerd. Er vinden daarom activiteiten plaats die een bepaalde mate aan extra geluid ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen (woningen) veroorzaken. Het werk wordt gefaseerd uitgevoerd. Dit betekent dat de voorziene werkzaamheden niet overal tegelijkertijd plaats zal vinden.

Via de Maasstraat en de Schans wordt een toename in verkeersbewegingen verwacht als gevolg van de werkzaamheden. Het aantal verkeersbewegingen ligt dan tussen de 5 tot 27 zware tot middelzware verkeersbewegingen per dag^[30]. Het zwaartepunt ligt hierbij op Arcen-Noord, aangezien hier het langste deel van de kering aangelegd moet worden. Daarbij komt dat de verwachting is dat via Arcen-Noord een groot deel van de vervoersbewegingen naar Arcen-Midden zullen gaan (deels via tijdelijke wegen).

Werkzaamheden vinden overdag plaats. Conform artikel 8.3 van het Bouwbesluit 2012 worden bedrijfsmatige bouw- of sloopwerkzaamheden op werkdagen en op zaterdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur uitgevoerd. Voor werkzaamheden die op deze standaarddagen en -tijdstippen uitgevoerd worden, is geen ontheffing nodig^[30].

Deelgebied Zuid

Met name de werkzaamheden in het Natura2000 gebied kunnen tijdelijk de geluidshinder toe laten nemen voor de daar aanwezige fauna. Voor de aansluiting op de hoge gronden (dijkvak 1a) zijn geen kwelschermen voorzien. Hier zal dus geen sprake zijn van geluidshinder als gevolg van het intrillen, -heien of -drukken van kwelschermen. Voor dijkvak 1a worden hoofdzakelijk graafwerkzaamheden overdag verwacht. Dit zal leiden tot enige geluidshinder leiden voor de natuur ('-'). Voor dijkvakken 1b en 2 lopen ook langs/nabij Natura2000 gebied (Barbara's Weerd), hier worden wel kwelschermen aangelegd. Naar verwachting zal hier kortdurend kans op sterke geluidshinder zijn voor de natuur als gevolg van de aanleg van deze schermen ('- -'). Een en ander is wel afhankelijk van de aanleg methode en periode die gekozen wordt door de aannemer.

Voor het woonhuis en de horecagelegenheid in Arcen-Zuid leiden de werkzaamheden naar verwachting tot geluidshinder ('- -'). Deze zal onder andere ontstaan als gevolg van de aanleg van de kistdam.

Deelgebied Midden

Voor Arcen-Midden zal er in en aan panden gewerkt worden (onder andere La Tour Meuse, IJssalon Clevers, Brasserie Alt Arce) en in de tuinen van woningen en nabij winkels gelegen aan de Maasstraat. Het is daardoor onvermijdelijk dat er geluidshinder ontstaat vanwege de nabijheid van de werkzaamheden ('- -'). Dit mede omdat ook op deze locaties kwelschermen zijn voorzien en men niet alleen kan volstaan met graafwerkzaamheden en bouwwerkzaamheden (harde delen van de kering).

Deelgebied Noord

Arcen-Noord bestaat voor een groot deel uit agrarisch gebied met op een tweetal locaties bewoning of bedrijfsactiviteit. Voor agrarisch gebied wordt ervanuit gegaan dat hier geen geluidshinder ervaren wordt.

In het zuidelijk deel van dijkvak 8a (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) liggen een aantal woningen langs de dijk. Deze zullen als gevolg van de nabijheid van het nieuwe dijktraject geluidshinder ondervinden door de aanlegactiviteit voor zowel Noord als Midden (graafwerkzaamheden en plaatsen kwelschermen; '-'). Bij dijkvak 8b ligt een horeca gelegenheid (De Proeverij). Aangezien de dijk hier vlak langsloopt wordt een tijdelijke sterke toename in geluidshinder verwacht ('-'). Aan dijkvak 8c ligt de Hertog Jan Brouwerij. Dit betreft een productiefaciliteit waar naar verwachting het extra geluid de werkzaamheden niet zal beïnvloeden. Dijkvak 9 betreft een dijktraject dat door agrarisch gebied loopt. Deze direct aan de dijk gelegen gebieden zullen geen geluidshinder ervaren. De zuidelijker gelegen woningen die onder andere aan de Maasstraat liggen wel. Gezien de afstand wordt dit beoordeeld als enige toename in geluidshinder ('-').

7.6.4 EFFECTEN OP LUCHTKWALITEIT INZAKE FIJNSTOF

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP LUCHTKWALITEIT INZAKE FIJNSTOF

Voor de effectbeoordeling wordt gebruik gemaakt van een vijfpuntschaal. Omdat tijdens de bouwphase altijd sprake zal zijn van een verslechtering van de luchtkwaliteit als gevolg van de werkzaamheden aan de waterkering, worden de scores + en ++ niet gebruikt voor het beoordelen van de luchtkwaliteit. De score -- wordt toegekend bij overschrijding van de wettelijke jaargemiddelde grenswaarden van 40 µg/m³ voor NO₂ en PM₁₀ en 25 µg/m³ voor PM_{2,5}. De score - wordt gebruikt wanneer het project in betekenende mate bijdraagt aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen (projectbijdragen van meer dan 3% van de jaargemiddelde grenswaarde) waarbij de wettelijke grenswaarden niet worden overschreden. De score 0 wordt dan gebruikt voor projectbijdragen die niet in betekenende mate bijdragen aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen. Samengevat zijn de te vergeven effectscores als volgt:

Tabel 7-39 Gehanteerde puntenschaal voor het criterium "effecten op luchtkwaliteit"

Score	Toelichting
0	De werkzaamheden dragen niet in betekenende mate bij aan de luchtkwaliteit ter plaatse.
-	Er kan niet uitgesloten worden dat de werkzaamheden in betekenende mate bijdragen aan de luchtkwaliteit ter plaatse, maar de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen voor zowel NO ₂ , PM ₁₀ als PM _{2,5} wordt niet overschreden.
--	De totale jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen wordt voor NO ₂ , PM ₁₀ of PM _{2,5} overschreden.

Het aspect luchtkwaliteit wordt kwalitatief onderzocht. Dit betekent dat geen modelberekeningen worden uitgevoerd om de concentratie luchtverontreinigende stoffen te bepalen. Op basis van expert judgement wordt een inschatting gemaakt of het project al dan niet in betekenende mate bijdraagt aan de concentratie luchtverontreinigende stoffen en of het project in combinatie met de al aanwezige achtergrondconcentratie zal leiden tot een overschrijding van de wettelijk vastgestelde grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie.

Bij de beoordeling van luchtkwaliteit wordt gekeken naar locaties waar mensen gedurende langere tijd kunnen verblijven. Aangezien voor elk deelgebied geldt dat de werkzaamheden op relatief korte afstand van woningen plaatsvindt, worden de woningen beschouwd als de locaties waar mensen gedurende langere tijd verblijven.

Vervolgens is de concentratie luchtverontreinigende stoffen bij de woningen afhankelijk van de afstand van de woningen tot de werkzaamheden en van de aard en omvang van de werkzaamheden. Wanneer meer of langduriger

machines op een bepaalde plaats worden gebruikt, dan zal dit leiden tot een grotere projectbijdrage en tot een hogere jaargemiddelde concentratie.

Op basis van de combinatie van afstand tot de werkzaamheden en aard van de werkzaamheden wordt ingeschat of de projectbijdrage al dan niet in betekenende mate zal bijdragen aan de concentratie luchtverontreinigende stoffen.

EFFECTBESCHRIJVING LUCHTKWALITEIT INZAKE FIJNSTOF

Tijdens de werkzaamheden wordt gebruik gemaakt van brandstof aangedreven materieel zoals graafmachines, dumpers, shovels en hei- en/of trilmachines. Voor vrijwel het gehele traject geldt dat aan de landzijde een stalen damwand wordt geplaatst. Daarnaast worden vrachtwagens gebruikt voor de aan- en afvoer van materiaal, materieel en grond. Bekend is dat een significant deel van het te gebruiken materieel emissieloos of emissiearm zal zijn.

Deelgebied Zuid

Wanneer alle werkzaamheden in deelgebied zuid na elkaar worden uitgevoerd, duren de werkzaamheden ongeveer 250 dagen. De werkzaamheden bestaan uit het aanleggen van een verholten kering vanaf de Kasteeltuinen/N271 door het Maasduinengebied, het aanleggen van een dijk in de vorm van een grondwal, het plaatsen van een duiker, aanleggen van een kistdam bij de watermolen, realiseren van een vispassage bij de kistdam en het aanbrengen van een kering op de grens van de kasteeltuinen. In deelgebied zuid liggen enkele woningen, de afstand van de woningen tot de werkzaamheden wordt geschat op ten minste 35 meter, met uitzondering van de woning naast de Wijmarsche Watermolen. Daarnaast zal de N271 tijdelijk afgesloten worden voor verkeer, wat ter plaatse mogelijk voor een tijdelijke verbetering van de luchtkwaliteit zorgt.

Op basis van de afstand tot de woningen, de aard van de werkzaamheden en de duur van de werkzaamheden wordt op basis van expert judgement geoordeeld dat de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen voor zowel NO₂, PM₁₀ als PM_{2,5} niet overschreden zal worden. Het kan echter niet uitgesloten worden dat de werkzaamheden in betekenende mate zullen bijdragen aan de luchtkwaliteit ter plaatse. Daarom worden de werkzaamheden in deelgebied zuid beoordeeld met een “-”.

Deelgebied midden

De werkzaamheden in deelgebied midden duren naar verwachting 256 dagen bij aanleg van een glazen kering en 210 dagen bij aanleg van een zelfsluitende kering. In het deelgebied liggen een groot aantal woningen, vooral bij de overgang naar deelgebied zuid liggen enkele woningen op zeer korte afstand van de werkzaamheden (enkele meters).

In deelgebied midden worden gedurende langere tijd werkzaamheden op zeer korte afstand van de woningen uitgevoerd. Om die reden kan met zekerheid worden gesteld dat de werkzaamheden in betekenende mate zullen bijdragen aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen ter plaatse. Echter, gezien de lage achtergrondconcentraties wordt ingeschat dat de werkzaamheden niet zullen leiden tot overschrijding van de jaargemiddelde concentraties. Om die reden wordt het effect van de werkzaamheden in deelgebied midden beoordeeld met “-”.

Deelgebied Noord

Wanneer alle werkzaamheden in deelgebied noord na elkaar worden uitgevoerd, duren de werkzaamheden ongeveer 104 dagen. De werkzaamheden bestaan uit het aanbrengen van een dijk in de vorm van een grondwal, het plaatsen van 2 duikers, het maken van een coupure ter hoogte van de brouwerij en werkzaamheden aan de N271 ter hoogte van Rooland en de Boerenweg. In dit gebied liggen een aantal verspreid gelegen woningen, de afstand van de woningen tot de werkzaamheden wordt geschat op circa 20 meter. Daarnaast zal de N271 tijdelijk afgesloten worden voor verkeer, wat ter plaatse mogelijk voor een tijdelijke verbetering van de luchtkwaliteit zorgt.

Op basis van de afstand tot de woningen, de aard van de werkzaamheden en de duur van de werkzaamheden wordt op basis van expert judgement geoordeeld dat de jaargemiddelde concentratie luchtverontreinigende stoffen voor zowel NO₂, PM₁₀ als PM_{2,5} niet overschreden zal worden. Omdat de duur van de werkzaamheden korter is dan bij deelgebied

zuid, wordt de inschatting gemaakt dat de werkzaamheden in deelgebied noord niet betekenende mate zullen bijdragen aan de luchtkwaliteit ter plaatse. Daarom worden de werkzaamheden in deelgebied zuid beoordeeld met een “0”.

Ongeacht de beoordeling op basis van expert judgement betekent voldoen aan de wettelijke jaargemiddelde norm niet dat er geen sprake zal zijn van hinder. De bouwwerkzaamheden zullen ongetwijfeld leiden tot de emissie van (fijn)stof die, in het kader van hinder, waarneembaar zal zijn in de omgeving.

7.6.5 EFFECTEN OP LICHTHINDER

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP LICHTHINDER

Onderstaand is voor het criterium *effecten op lichthinder* aangegeven op welke wijze de effectscore wordt bepaald.

Tabel 7-40 Gehanteerde puntenschaal voor het criterium “effecten op lichthinder”

Score	Toelichting
0	Geen effect op lichthinder
-	Kans op beperkte toename lichthinder
--	Kans op sterke toename lichthinder

EFFECTBESCHRIJVING LICHTHINDER

Wat betreft lichthinder wordt ervan uitgegaan dat de werkzaamheden hoofdzakelijk in het daglicht uitgevoerd worden. Naar verwachting zullen de grond- en overige werkzaamheden tussen 07:00 en 16:00 plaats vinden. Uitzondering hierop vormt het aanbrengen van klei. Wanneer deze per schip wordt aangeleverd, zal de aannemer doorwerken tot het schip gelegeerd is. De werkzaamheden zullen in een dergelijk geval plaats vinden tussen 07:00 en 18:00^[30].

Wanneer werkzaamheden rondom de zomer plaats vinden zal er sowieso geen lichthinder optreden. Er zal dan namelijk geen gebruik gemaakt worden van kunstmatig licht om de werkzaamheden bij te lichten. Voor de effectbeschrijving wordt aangenomen dat de werkzaamheden in de winterperiode plaats vinden. Als gevolg van het later opkomen en eerder ondergaan van de zon zal dan namelijk het meest gebruik gemaakt gaan worden van kunstmatig licht. Denk hierbij aan de lampen van de bouwvoertuigen en schijnwerpers ter plaatse van de werkdepots en werkzaamheden. In de winter komt op de kortste dag pas circa 09:00 de zon op en gaat deze circa 16:30 weer onder. Dit betekent dat maximaal 2 tot 3,5 uur (in geval van klei werkzaamheden) de werkzaamheden verlicht moeten worden.

Deelgebied Zuid

In Arcen-Zuid vindt grond- en overig werk plaats. Voor dijkvak 1a tot en met 2 (die langs of in Natura2000 gebied aangelegd worden) kan bij het gebruik van kunstmatig licht het gedrag van de fauna beïnvloed worden. Aangezien ook kleiwerkzaamheden plaats vinden (met name in dijkvak 2 tot en met 4), zullen de werkzaamheden met momenten tot 18:00 uur kunnen duren. Het aantal bewoners langs dit traject is beperkt. Het betreft langs Arcen-Zuid namelijk één woning en één horecagelegenheid. Aangezien de werkzaamheden aan het begin en eind van de dag (schemering) plaats vinden, wordt het effect beoordeeld als licht negatief (-).

Deelgebied Midden

Bij de dijkvakken 5, 6 en 7 wordt aan de woningen en in de tuinen van bewoners van de Maasstraat gewerkt. Het betreft hier grondwerk (aanhelen tuinen) en overig werk aan harde delen dat in regel van 07:00 en 16:00 plaats vindt.

Lichthinder kan daarmee plaats vinden in de ochtend, wanneer de werkzaamheden om 07:00 starten. Omdat de werkzaamheden onder andere in de tuinen van de bewoners uitgevoerd worden (nabij de woningen), wordt de lichthinder als negatief beoordeeld. De werkzaamheden starten echter in de ochtend (schemering) en eindigen voor de avondschemering (voor 16:00). Klei zal in Arcen-Midden geen rol spelen, omdat hier een harde kering aangelegd wordt en geen groene kering. De effecten worden daarom als licht negatief geclassificeerd ('-').

Deelgebied Noord

Voor Arcen-Noord geldt dat de werkzaamheden deels aan de noordzijde van Arcen plaats vinden, bij de kern. Er kan hier daarom in ochtend lichthinder ontstaan als gevolg van het starten van de werkzaamheden om 07:00. Omdat het een groene dijk betreft zal lichthinder tussen 16:30 en 18:00 kunnen plaats vinden, tijdens de aan klei gerelateerde werkzaamheden. Het gebied waar zowel dijkvak 8 en 9 is relatief dunbevolkt. Grote delen van deze dijktrajecten lopen door agrarisch gebied. Er zal enige lichthinder kunnen plaats vinden, maar de totale impact wordt als beperkt beoordeeld. Daarom worden de effecten ook als licht negatief beoordeeld ('-').

7.6.6 EFFECTEN OP WEGVERKEER

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP WEGVERKEER

Onderstaand is voor het beoordelingscriterium *effecten op wegverkeer* aangegeven op welke wijze de effectscore wordt bepaald.

Tabel 7-41 Gehanteerde puntenschaal voor het criterium "effecten op wegverkeer"

Score	Toelichting
0	Geen effect op verkeershinder
-	Kans op beperkte toename verkeershinder
--	Kans op sterke toename verkeershinder

EFFECTBESCHRIJVING WEGVERKEER

Via de Maasstraat, de Schans en tijdelijke werkwegen zal een toename in verkeersbewegingen plaats vinden als gevolg van de werkzaamheden. Er wordt verwacht dat gemiddeld tussen de 5 tot 27 zware tot middelzware verkeersbewegingen per dag zullen plaatsvinden^[30]. Het zwaartepunt ligt hierbij op Arcen-Noord (dijkvakken 8 en 9), aangezien hier het langste deel van de kering aangelegd moet worden. Daarbij moet men zich realiseren dat een groene dijk een grotere massa heeft dan bijvoorbeeld een zelfsluitende kering. Dit betekent dan ook dat er meer materiaal voor getransporteerd moet worden. Het zelfde geldt voor Arcen-Zuid, aangezien hier ook grote grondlichamen (groene dijken) aangelegd moeten worden (dijkvakken 1a, 2, 3 en 4). Voor Arcen-Midden geldt dat het werkverkeer naar verwachting zo veel mogelijk via deelgebied Noord, middels een werkweg naar de tuinen wordt geleid. Het verkeer zal daarmee dus niet via de Maasstraat in de kern Arcen rijden.

In de huidige situatie ligt het middelzware tot zware verkeer tussen respectievelijk 16 en 6 verkeersbewegingen per dag. De 5 tot 27 verkeersbewegingen die de werkzaamheden hieraan gaan toevoegen leidt tot meer dan een verdubbeling van het (middel)zware verkeer. Er is daardoor een sterke toename in verkeershinder te verwachten ('--').

Bij de aanpassing van de N271 bij Rooland (Arcen-Noord) wordt de bestaande weg tot 30 cm opgehoogd en wordt overlast voor het wegverkeer 'in het werk' opgelost. Dat betekent dat één rijbaan per keer wordt afgesloten en dat het wegverkeer met tijdelijke verkeersmaatregelen via de andere rijbaan wordt geleid (toename in verkeershinder; '-'). Voor de aanpassing van de N271 en de ventweg ter hoogte van de kasteeltuinen is dat naar verwachting niet mogelijk en

dient rekening gehouden te worden met een volledige wegafsluiting en verkeersomleiding met een duur van 6 à 8 weken (sterke toename in verkeershinder; ‘- -’). De dorpskern en de kasteeltuin Arcen blijven in alle gevallen via andere routes bereikbaar voor bewoners en bezoekers.

7.6.7 EFFECTEN OP VAARWEGVERKEER

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP VAARWEGVERKEER

De effecten van de uitvoeringsfase van de dijkversterking en -verlegging Arcen op het vaarwegverkeer zijn beoordeeld aan de hand van het criterium: *effecten op de beroepsvaart*.

De effecten van de uitvoeringsfase op de beroepsvaart zijn kwalitatief beoordeeld op basis van het Uitvoeringsplan Planuitwerking Arcen^[30]. Eventuele positieve effecten op de beroepsvaart zijn niet van toepassing. De te vergeven effectscores zijn als volgt:

Tabel 7-42 Gehanteerde puntenschaal voor het criterium “effecten op vaarwegverkeer”

Score	Toelichting
o	Geen relevante verandering ten opzichte van de referentiesituatie; in principe vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie; in principe niet vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen
--	Aanzienlijk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie; zeker niet vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen

EFFECTBESCHRIJVING VAARWEGVERKEER

De klei die voor het dijkversterkings- en verleggingsproject Arcen zal worden aangevoerd, wordt hoe dan ook per schip aangevoerd, aangezien aanvoer met een ander vervoersmiddel economisch onhaalbaar wordt geacht. Het uitgangspunt in deze fase is dat de materialen op een nader te bepalen locatie, op maximaal een half uur rijafstand van het projectgebied, wordt overgeslagen op kiepwagens. Voor de totale benodigde aan- en af te voeren klei en andere benodigde goederen is te rekenen op 70 tot 100 schepen. Ten tijde van de aanvoer van klei is te rekenen op één aanmerend schip per dag. De benodigde diepgang voor de schepen betreft 3,50 m.

De Maas bij Arcen is relatief smal en er zijn niet zonder meer aanmeervoorzieningen buiten de tonnen (die de hoofdvaarweg markeren) te realiseren. Aandacht wordt gevraagd voor de tijdelijke voorzieningen en wellicht bodem/oeverbewerkingen die nodig zijn om een losplaats te maken. Zoals beschreven in het Uitvoeringsplan planuitwerking Arcen^[30] kan voor een eventuele aanmeervoorziening gebruik worden gemaakt van de al aanwezige vaarbepiering (max. 9 km/u) – 500m aan weerszijden van de autoveer Arcen-Broekhuizen. Er is dan geen gedragsaanpassing van de doorgaande scheepvaart nodig waarmee de impact conform de Werkwijzer Hinderaanpak beperkt is. De aannemer wordt de vrijheid gegeven om zelf een plan voor aan- en afvoer over water te ontwikkelen

Geconstateerd wordt dat er plek is binnen het projectgebied Arcen om een aanmeervoorziening te creëren. Een aanmeerlocatie binnen of buiten het projectgebied Arcen dient vergund dan wel gemeld te worden door/aan de vaarwegbeheer en invulling te geven aan de Werkwijzer Hinderaanpak. Daarnaast wordt het effect van 140 tot 200 extra vaarbewegingen op de huidige 25.000 vaarbewegingen per jaar op de Maas als niet significant beschouwd. Daarom wordt geconcludeerd dat de effecten van de uitvoeringsfase zowel binnen als buiten het projectgebied als neutraal zijn te beschouwen. Het effect van de uitvoeringsfase op de doorgaande beroepsvaart en de beide veerdiensten is daarom beoordeeld als neutraal (“o”) in alle deelgebieden.

7.6.8 CONCLUSIE HINDER TIJDENS AANLEG

Alle bovengenoemde effecten overziend, zijn de hindereffecten tijdens aanleg ontwerp beoordeeld zoals weergegeven in Tabel 7-43.

Tabel 7-43 Conclusie hinder tijdens aanleg

Thema	Aspect	Criterium	Beoordelingsscore		
			Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden Glas Zelfsl	Deelgebied Noord
Hinder tijdens aanleg	Stikstof	Effecten op stikstofemissie (t.b.v. onderdeel natuur)	Zie effecten op Natura 2000		
	Trillingen	Effecten op trillinghinder (t.b.v. onderdeel wonen, werken, natuur)	-	--	-
	Geluid	Effecten op geluidshinder (t.b.v. onderdeel wonen, werken, natuur)	--	--	--
	Luchtkwaliteit	Effecten op luchtkwaliteit inzake fijnstof (t.b.v. onderdeel wonen werken, natuur)	-	-	o
	Licht	Effecten op lichthinder (t.b.v. onderdeel wonen, werken, natuur)	-	-	-
	Wegverkeer	Effecten op wegverkeer (werkwegen en wegafzettingen)	--	--	--
	Vaarwegverkeer	Effecten op beroepsvaart	o	o	o

7.6.9 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT HINDER TIJDENS AANLEG

TRILLINGHINDER

De werkzaamheden en verkeersroutes zijn nog niet in detail uitgewerkt. Het kan bijvoorbeeld zijn dat het verkeer niet op korte afstand van bepaalde woningen gaat rijden. Omdat de werkverkeersroutes nog niet bekend zijn, kan nog geen uitspraak worden gedaan over de optredende trillingsniveaus als gevolg van (zware) verkeersbewegingen.

Bij de effectbeschrijving en mitigatie zijn verschillende aannames gemaakt. Niet ieder bouwkundig object is van categorie 2. De fundatiewijze van de objecten is onbekend. Omdat een groot deel van de woningen ouder is dan 1920 is de contouafstand bepaald voor categorie 2. 1920 is ongeveer het wisselpunt in Nederland wanneer de fundatiewijze is veranderd doordat hiervoor een groot woningtekort was. Niet alle woningen voor 1920 zijn gefundeerd op metselwerk, net als dat ook woningen na 1920 gefundeerd kunnen zijn op metselwerk. Veiligheidshalve is ervoor gekozen om een contourstraal te bepalen waarbij alle woningen een trillingsgevoelige fundering hebben.

Sommige bouwwerken rondom het plangebied zullen al bestaande schades hebben. Het kan dus zijn dat deze gebouwen hierdoor extra trillingsgevoelig zijn. Daarom is het belangrijk dat vooraf aan de werkzaamheden de woningen binnen de schadecontouren worden opgenomen voor het vastleggen van de huidige staat. Door voorkomt discussie rondom het al dan niet erger worden van bestaande schades of nieuwe schades.

Binnen het project is de bodemsamenstelling verschillend. Hiervoor is een conservatieve aanname gebruikt wat betreft de bodemsamenstelling. In de aanname is gebruik gemaakt van een aannemelijke, maar weinig,

bodemdemping. Het kan zijn dat trillingen verder dragen dan in de genoemde contouren, maar het kan ook zijn dat de contourafstand te ruim is ingeschat.

Ook kan het zijn dat op sommige plaatsen binnen het plangebied reflecties tegen een diepere bodemlaag optreden waardoor de trillingssterkte in bepaalde frequenties toeneemt op bepaalde gebieden.

GELUID

Voor geluidhinder is het nog niet bekend waar bouwdepots (werkterreinen) komen, hoe de fasering van het werk verloopt en hoe de precieze verkeersafwikkeling gaat verlopen. Onder andere deze aspecten hebben invloed op de ervaren geluidshinder. De aannemer zal deze aspecten moeten invullen, bij de nadere uitwerking van het plan. Voordat de gestart wordt met de bouwwerkzaamheden, zal dit inzichtelijk gemaakt worden door de aannemer.

LUCHTKWALITEIT

De aannemer die de werkzaamheden gaat uitvoeren krijgt veel vrijheid om invulling te geven aan de wijze van uitvoering. Dit leidt tot onzekerheid over de inzet van machines (welke en hoe lang).

Zodra meer informatie bekend is over de wijze van uitvoering, worden modelberekeningen om de effecten op de luchtkwaliteit inzichtelijk te maken aanbevolen. Met name voor de werkzaamheden in deelgebied midden is het uitvoeren van berekeningen wenselijk. Als kanttekening bij deze berekeningen wordt wel opgemerkt dat weinig informatie beschikbaar is over de emissie van fijnstof bij bouwwerkzaamheden

Hinder door opwaaiend stof in de zomermaanden is niet onderzocht. De aannemers dienen hinder als gevolg van uitvoering maximaal te beperken. Dit geldt ook voor opwaaiend stof.

LICHTHINDER EN WEGVERKEER

Voor lichthinder geldt dat de locatie van bouwdepots (werkterreinen), precieze fasering van de werkzaamheden en in welk jaargetij gewerkt wordt, nog niet bekend is. Deze wordt namelijk door de aannemer nader ingevuld. In deze effectbeschrijving wordt uitgegaan van het meest ongunstige scenario, namelijk in de winter, wanneer de werkzaamheden het meest kunstmatig verlicht zullen worden. Voordat gestart wordt met de bouwwerkzaamheden, zal dit inzichtelijk gemaakt worden door de aannemer.

VAARWEGVERKEER

Waar de overslag van schepen naar wegverkeer precies zal plaatsvinden, betreft op het moment van schrijven een leemte in kennis. Indien de aannemer kiest om een aanmeerplaats binnen het projectgebied Arcen te creëren, dan betreft zowel de hinder voor de beroepsvaart als alle andere milieueffecten van deze maatregel op het moment van schrijven een leemte in kennis.

8 BEOORDELING TECHNIEK

In dit hoofdstuk van het MER is beoordeeld wat de consequenties van het voorlopig ontwerp zijn op de meer technische thema's, te weten:

- Duurzaamheid;
- Uitvoerbaarheid;
- Veiligheid;
- Beheer en onderhoud; en
- Planning en kosten.

Het overzicht van de criteria waaraan het ontwerp in dit hoofdstuk is getoetst, is gepresenteerd in Tabel 8-1. In de hierop volgende paragrafen zijn de beoordelingen van de technische aspecten van het ontwerp per thema beschreven.

Tabel 8-1: Overzicht thema's, aspecten en criteria binnen het hoofdstuk Beoordeling Doelbereik

	Thema	Aspect	Criterium
Techniek	Duurzaamheid	Toekomstvastheid	Mate waarin maatregelen uitbreidbaar en aanpasbaar zijn
		Circulariteit	Mate waarin primaire grondstoffen worden gebruikt (incl. grondstromen)
		Klimaatneutraliteit	Mate waarin CO ₂ wordt uitgestoten
	Uitvoerbaarheid	Haalbaarheid	Mate waarin maatregelen met zekerheid kunnen worden gerealiseerd
		Kabels en leidingen	Mate waarin kabels en leiding blijven functioneren of moeten worden verlegd
		Niet-gesprongen explosieven	Mate waarin rekening moet worden gehouden met niet-gesprongen explosieven
	Veiligheid	Arbeidsveiligheid	Mate waarin arbeidsveiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd
		Constructieve veiligheid	Mate waarin constructieve veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd
		Sociale veiligheid	Mate waarin sociale veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd
	Beheer en onderhoud	Regulier beheer en onderhoud	Effecten op inspectie-, beheer- en onderhoudswerk onder reguliere condities
		Functioneren bij hoogwater	Effecten op bediening en bewaking bij hoogwater
	Planning en kosten	Opleverdatum	Effecten op beoogde opleverdatum (dijk veilig)
		Investeringskosten	Kosten realisatie incl. vastgoed
		Levensduurkosten	Kosten realisatie incl. vastgoed, inspectie en onderhoud (100 jaar)

8.1 BEOORDELING DUURZAAMHEID

De beoordeling van de duurzaamheid is opgesplitst in:

- de mate waarin maatregelen uitbreidbaar en aanpasbaar zijn;
- de mate waarin primaire grondstoffen worden gebruikt (incl. grondstromen); en
- de mate waarin CO₂ wordt uitgestoten.

Bij de toetsing op het eerste criterium is per deelgebied inzichtelijk gemaakt in hoeverre de dijkversterkings- en rivierverruimingsmaatregelen toekomstvast zijn. Bij de toetsing op het tweede criterium is inzichtelijk gemaakt in hoeverre het ontwerp circulair is. Wat betreft het derde criterium is getoetst hoe goed de maatregelen scoren op het gebied van CO₂-uitstoot.

8.1.5 MATE WAARIN MAATREGELEN UITBREIDBAAR EN AANPASBAAR ZIJN

WIJZE VAN BEOORDELEN MATE WAARIN MAATREGELEN UITBREIDBAAR EN AANPASBAAR ZIJN

Om de toekomstvastheid van het ontwerp te toetsen is aan de hand van expert judgement en het afwegingskader voor de ontwerpoptimalisaties een kwalitatieve beoordeling gegeven aan de drie deelgebieden. Toekomstvastheid wordt gedefinieerd als de mate waarin maatregelen uitbreidbaar en aanpasbaar zijn. Dit kan in de fysieke of juridische/sociale zin. De referentiesituatie is de toekomstvastheid van de huidige kering, bestaande uit gronddijken, keermuren, tijdelijke keringen (door middel van bigbags), verholten keringen en demontabele keringen.

Wanneer de toekomstvastheid van de nieuwe kering (nagenoeg) niet verandert ten opzichte van de huidige situatie, krijgt deze een neutrale score ("o"). Wanneer het lastig uit te breiden of aan te passen is, met negatieve gevolgen voor de omgeving (zoals ruimtebeslag of bomenkap), krijgt het een negatieve beoordeling ("-"). Wanneer een kering volledig ligt ingesloten, er grote gevolgen voor de omgeving zijn bij aanpassingen, en er in het ontwerp geen rekening gehouden is met uitbreidbaarheid (zoals een breder fundament of een hoger zichtjaar dan vereist vanuit de opgave) krijgt het een zeer negatieve beoordeling ("- -"). Een zeer positieve score ("+ +") wordt gegeven aan makkelijk uitbreidbare keringen met weinig gevolgen voor de omgeving en een ontwerp waarbij rekening is gehouden met toekomstige aanpassingen. Een positieve score ("+") wordt gegeven aan deelgebieden waar de maatregelen lastig uitbreidbaar zijn met negatieve gevolgen voor de omgeving, maar deze een langer zichtjaar hebben dan vereist vanuit de opgave (namelijk 100 jaar in plaats van 50 jaar). Op deze manier is namelijk rekening gehouden met toekomstvastheid in het ontwerp. Wat betreft het langere zichtjaar is dit vooral relevant voor constructieve oplossingen, aangezien deze moeilijk aan te passen zijn. Het bovenstaande is samengevat in Tabel 8-2.

Tabel 8-2 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "mate waarin maatregelen uitbreidbaar en aanpasbaar zijn"

Score	Toelichting
++	Maatregelen zijn eenvoudig uitbreidbaar met weinig gevolgen voor de omgeving, en in het ontwerp is rekening gehouden met uitbreidbaarheid
+	Maatregelen zijn lastig eenvoudig uitbreidbaar met negatieve gevolgen voor de omgeving maar hebben een langer zichtjaar gekregen
o	De uitbreidbaarheid van de maatregelen is (nagenoeg) niet veranderd t.o.v. de huidige kering
-	Maatregelen zijn lastig uitbreidbaar met negatieve gevolgen voor de omgeving, en in het ontwerp is geen rekening gehouden met uitbreidbaarheid of een langer zichtjaar
--	Maatregelen zijn zeer lastig uitbreidbaar met zeer negatieve gevolgen voor de omgeving, en in het ontwerp is geen rekening gehouden met uitbreidbaarheid of een langer zichtjaar

BESCHRIJVING MATE WAARIN MAATREGELEN UITBREIDBAAR EN AANPASBAAR ZIJN

Deelgebied Zuid

De verholten kering in het Natura2000-gebied is een grondlichaam dat normaal gesproken goed aanpasbaar is. Echter, vanwege de ligging in het beschermde bosrijke gebied is het grondlichaam uitbreidbaar. Daarbij zullen er weer bomen geplaatst worden op de kering, waarvoor een extra meter 'leeflaag' wordt aangebracht. De verholten kering is ontworpen op zichtjaar 2125. Vanwege de lastige uitbreidbaarheid als gevolg van de ligging in een beschermd natuurgebied, krijgt dit deel een negatieve beoordeling ("-").

De keermuur langs de kasteeltuinen en de coupure zijn ten opzichte van de huidige kering (namelijk een tijdelijke kering door middel van bigbags) lastig uitbreidbaar vanwege de harde constructies. Echter vanwege een zichtjaar van 100 jaar en het feit dat bigbags ook niet goed uitbreidbaar zijn, krijgt dit een positieve score ("+"). In plaats van de

tijdelijke kering komt er ook een grondrijk richting de watermolen, welke beter uitbreidbaar zal zijn. Dit heeft echter wel kanttekeningen op het gebied van beperkte ruimte (vanwege het fietspad en het aanwezige natuurgebied). Deze maatregel krijgt daarom een neutrale beoordeling ("o").

De kistdam bij de watermolen is in de toekomst lastig uit te breiden en aan te passen vanwege de naastgelegen vispassage, het omliggende natuurgebied en de cultuurhistorische watermolen. Vanwege de nabijheid van deze objecten kunnen in de toekomst lastig uitbreidingswerkzaamheden plaatsvinden zonder gevolgen voor de omliggende objecten. Daarbij is het een constructieve oplossing, die technisch lastig aan te passen is. Daar staat tegenover dat de kistdam is ontworpen voor zichtjaar 2125, en deze vanwege corrosie van het staal vervangen dient te worden na ongeveer 100 jaar. Uitbreidbaarheid speelt in dat geval geen rol meer, omdat het object als geheel in ieder geval vervangen moet worden. De kistdam krijgt daardoor een neutrale beoordeling ("o").

De dijk naar het Schanstorenplein wordt net als de huidige kering een grondrijk, waardoor deze een neutrale beoordeling ("o") krijgt. Het Schanstorenplein zal ook geen wezenlijk verschil ondergaan op het gebied van uitbreidbaarheid, alhoewel in het ontwerp wel rekening is gehouden met langere zichtjaren. De keermuur wordt gebouwd voor 100 jaar en de demontabele kering zal adaptief zijn (bovengronds voor 50 jaar en de ondergrond voor 100 jaar). Hierdoor krijgt het Schanstorenplein een positieve beoordeling ("+").

Ondanks de moeilijk uitbreidbare verholten kering (in verband met de ligging binnen Natura2000-gebied) is de uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid van deelgebied Zuid als geheel positief ("+") beoordeeld, met name omdat in het ontwerp van de verschillende maatregelen (zoals de keermuur langs de kasteeltuinen, de kistdam en het Schanstorenplein) rekening is gehouden met langere zichtjaren dan vereist vanuit de waterveiligheidsopgave. De grondrijken in het gebied hebben een neutraal effect ten opzichte van de huidige situatie. Daardoor ontvangt het deelgebied in zijn geheel een positieve beoordeling ("+") voor de mate waarin de maatregelen uitbreidbaar en aanpasbaar zijn.

Deelgebied Midden

Voor Deelgebied Midden zijn de varianten 'Glas' en 'Zelfsluitend' beoordeeld op toekomstvastheid. Beide varianten zijn een verbetering op het gebied van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid, omdat de huidige demontabele kering niet uit te breiden is vanwege ruimtegebrek en technische beperkingen. Daarbij bemoeilijkt het huidige tracé met vele hoeken eventuele toekomstige aanpassingen.

De glazen kering zal in een rechte lijn aangelegd worden, waarbij een breder fundament geplaatst zal worden om vooruit te lopen op toekomstige uitbreidingen (zogenaamde adaptief ontwerp). Momenteel zal de glazen kering namelijk een zichtjaar van 50 jaar hebben, waarna deze redelijk eenvoudig vervangen kan worden voor een kering met een zichtjaar van 100 jaar (alleen de gasplaat hoeft vervangen te worden door een sterkere en hogere gasplaat).

De zelfsluitende kering zal net als de glazen kering een logisch tracé hebben, met meer ruimte eromheen voor eventuele aanpassingen. Daarentegen is het ontwerp voor de zelfsluitende kering nog niet gemaakt (dit ligt op het moment van schrijven bij de aannemer), waardoor niet bekend is of rekening gehouden wordt met eventuele toekomstige aanpassingen.

Los van het uiteindelijk gekozen ontwerp, komt er respectievelijk bij Alt Arce en La Tour Meuse een glazen kering en een betonnen muur met een glazen kering erbovenop. De glazen kering in Alt Arce is op het gebied van toekomstvastheid positief beoordeeld, omdat er, ondanks de complexe locatie binnenin een restaurant, rekening is gehouden met een eventuele uitbreiding (een breder fundament en de platen moeten vanaf boven eruit getild kunnen worden). De betonnen keermuur en glazen kering bij La Tour Meuse zal vanwege de harde constructie minder goed aanpasbaar zijn, aangezien deze dan in zijn geheel vervangen dient te worden. Daarentegen is in het ontwerp wel rekening gehouden met een zichtjaar van 100 jaar, waardoor dit niet gelijk zorgt voor een negatieve beoordeling.

De glazen en de zelfsluitende keringen, inclusief de keringen bij Alt Arce en La Tour Meuse, krijgen daarom respectievelijk een zeer positieve ("++") en positieve ("+") beoordeling voor uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid.

Deelgebied Noord

De gronddijk die rondom Maasstraat 79 wordt aangelegd, zal deels hetzelfde tracé als de huidige kering volgen, waarna deze de landbouwpercelen doorkruist richting de Maasstraat. Vanwege de nabijheid van de woning en tuin op Maasstraat 79, de landbouwpercelen en de grotere omvang van de nieuwe kering, is de uitbreidbaarheid van deze gronddijk in de toekomst een aandachtspunt. Dit zal minder het geval zijn voor de gronddijk parallel aan de Maasstraat, ondanks dat deze relatief dicht tegen de weg aan ligt. Bij het ontwerp van deze dijk is namelijk rekening gehouden met toekomstige uitbreidbaarheid. Geconstateerd wordt dat er vrijwel geen verschil is ten opzichte van de huidige gronddijk als het gaat om uitbreidbaarheid, wat leidt tot een neutrale beoordeling ("o").

De gronddijk rondom het bedrijvencluster en de nieuwe coupure krijgen een positieve beoordeling ("+"), omdat er voldoende vrije ruimte rondom de grond dijken bestaat, maar de constructie van de coupure slecht uitbreidbaar is t.o.v. de huidige aanwezige kering (de Kruisweg loopt als een flauwe heuvel over de kering). De coupure is daarentegen met een zichtjaar van 100 jaar ontworpen, waardoor dit niet leidt tot een minder positieve beoordeling.

De gronddijk ten oosten van de Maasstraat (richting de hoge grond) is daarentegen meer toekomstvast dan de huidige situatie. De huidige kering is namelijk een verholten kering onder de Maasstraat, die door de aanwezigheid van de weg zeer slecht uit te breiden is. De gronddijk over de landbouwpercelen zal makkelijker aan te passen zijn, waardoor deze maatregel een zeer positieve beoordeling ("++") krijgt.

Tot slot is de maatwerkoplossing bij hotel Rooland beoordeeld met een neutrale score, omdat het hoger gelegen weglichaam momenteel ook fungeert als waterkering, waarbij bigbags geplaatst worden. Uitbreiding van deze kering zou dus neerkomen op het plaatsen van meer bigbags of het opbreken en ophogen van de provinciale weg. Dit betekent dat de situatie op het gebied van toekomstvastheid hier niet zal veranderen ("o").

Bovenstaande redenen maken dat deelgebied Noord een positieve beoordeling ("++") voor uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid krijgt.

8.1.6 MATE WAARIN PRIMAIRE GRONDSTOFFEN WORDEN GEBRUIKT (INCL. GRONDSTROMEN)

WIJZE VAN BEOORDELEN MATE WAARIN PRIMAIRE GRONDSTOFFEN WORDEN GEBRUIKT (INCL. GRONDSTROMEN)

Om inzicht te krijgen in het circulair materiaalgebruik voor het versterken en verleggen van de waterkering bij Arcen zijn de gebruikte en hergebruikte materialen voor het grondverzet, de stalen damwand en het betonwerk in het geoptimaliseerde voorkeursontwerp in beeld gebracht. In de Notitie Milieu-impact en Circulariteit Arcen^[25] zijn de uitgangspunten en de resultaten hiervan beschreven. Het afgraven en aanbrengen van halfverharding (bijv. voor onderhoudspaden) is uit de scope gelaten, omdat deze wegens de zeer kleine volumes ten opzichte van de andere materialen verwaarloosbaar is.

Waterschap Limburg heeft in de nota "Samen Duurzaam"^[22] haar duurzaamheidsambities beschreven, waarin o.a. toegespitst wordt op circulariteit. In navolging van het Grondstoffenakkoord hebben zij de ambitie om in 2050 100% circulair zijn, en 25% en 50% circulair in respectievelijk 2023 en 2025. Omdat de realisatie van de dijkversterking en -verlegging in Arcen tussen 2024 en 2025 plaatsvindt, wordt naar deze ambities gekeken t.b.v. de beoordeling. Wanneer het primaire en hergebruikte materiaalgebruik in lijn ligt met deze ambitie, wordt dit criterium positief beoordeeld ("++"). Als het deze ambities overtreft, ontvangt het ontwerp een zeer positieve beoordeling ("+++"). De neutrale score wordt gegeven als het circulair materiaalgebruik onder deze circulariteitsambitie ligt, maar overeenkomt met conventionele dijkversterkingen en -verleggingen. De negatieve ("-") en zeer negatieve ("---") score worden respectievelijk gegeven voor circulair materiaalgebruik dat onder deze "industrie standaard" ligt of volledig uit primaire grondstoffen bestaat. Het bovenstaande is samengevat in Tabel 8-3.

Tabel 8-3 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “mate waarin primaire grondstoffen worden gebruikt (incl. grondstromen)”

Score	Toelichting
++	De gebruikte materialen voor het versterken en verleggen van de waterkering bestaan voor meer dan 50% uit hergebruikte grondstoffen
+	De gebruikte materialen voor het versterken en verleggen van de waterkering bestaan, in lijn met de circulariteitsambities voor 2025 van het waterschap, voor 25%-50% uit hergebruikte grondstoffen
o	De gebruikte materialen voor het versterken en verleggen van de waterkering bestaan, in lijn met conventionele dijkversterkingen en -verleggingen, tussen de 10% - 25% uit hergebruikte grondstoffen
-	De gebruikte materialen voor het versterken en verleggen van de waterkering bestaan minder dan 10% uit hergebruikte grondstoffen
--	De gebruikte materialen voor het versterken en verleggen van de waterkering bestaan volledig uit primaire grondstoffen

BESCHRIJVING MATE WAARIN PRIMAIRE GRONDSTOFFEN WORDEN GEBRUIKT

Het grondverzet is onderverdeeld in werkzaamheden in de deeltrajecten deelgebied Zuid, deelgebied Midden en deelgebied Noord. In deelgebied Midden wordt enkel grond aangebracht en vindt er geen kleiwerk plaats. De grondwerkzaamheden voor de maatwerklocatie Rooland, het Schanstorenplein, de kistdam en vispassage bij de watermolen en de keermuur langs de kasteeltuin Arcen zijn niet meegenomen in de scope van de berekeningen voor het grondverzet. Voor de berekening is uitgegaan van het scenario waarbij de helft van de teelaarde en de helft van het kernmateriaal die vrijkomt bij het verwijderen van de bestaande kering wordt hergebruikt en waarbij geen klei wordt hergebruikt.

Tabel 8-4 laat zien hoe het hergebruik van grond en teelaarde wordt toegepast. De grond die wordt hergebruikt dekt dus niet de volledige behoefte voor het project, waardoor alsnog grond en teelaarde zal moeten worden aangevoerd. Voor het aanbrengen van de grond in deelgebied Midden wordt géén gebruik gemaakt van hergebruikte grond, wegens de kwaliteitseisen die aan deze grond worden gesteld. Tabel 8-5 laat per deelgebied zien welke hoeveelheden staal gebruikt worden voor de pipingmaatregelen. Tabel 8-6 toont de hoeveelheden beton voor locaties waar beton wordt gestort. Op basis van deze gegevens is het percentage primair/secundair materiaalgebruik per deelgebied afgeleid.

Tabel 8-4 Hoeveelheden grond dat wordt afgevoerd, hergebruikt en nieuw wordt aangevoerd voor de bestaande en toekomstige dijk^[25]

	Ontgraven bestaande dijk	Hergebruiken	Nodig voor project	Extra aanvoer nodig
Grond	36.741 m ³	18.371 m ³ (50%)	53.873 m ³	35.503 m ³
Teelaarde	40.042 m ³	20.020 m ³ (50%)	22.237 m ³	2.217 m ³
Klei	19.682 m ³	0 (0%)	67.710 m ³	67.710 m ³

Tabel 8-5 Hoeveelheden pipingmaatregelen (stalen damwand)^[25]

Piping	Noord (m ²) - diepte 5,6m	Midden (m ²) - diepte 6,5m	Zuid (m ²) - diepte 5,8m
Stalen damwand aanbrengen	13.776	5.284	7.356

Tabel 8-6 De gehanteerde hoeveelheden beton voor locaties waar sprake is van betonstort

Locatie	Constructies	m ³	m ²
Zelfsluitende kering	Storten beton funderingspalen	11.000	-
	Maken werkvloer	517	-
	Betonstorten vloeren	1208	-
	Betonstorten wanden	1.590	-
	Totaal	14.315	-
Coupure Kruisweg (brouwerijcluster) en Schans	Betonvloer storten	70	-
	Betonstorten wand	52	-
	Werkvloer (dikte 0,05 m)	-	150
	Totaal	122	-
Keermuur langs KTA	Funderingssloof	267	-
	Betonstort fundering	230	-
	Betonstort wanden	390	-
	Werkvloer	892	-
	Totaal	1.779	-
Vispassage	Aanbrengen werkvloer	2	-
	Beton storten vloer	12	-
	Beton storten opstort	3,6	-
	Totaal	17,6	-

Deelgebied Zuid

Aangebrachte teelaarde in Deelgebied Zuid (5.287 m³) is voor 100% afkomstig uit hergebruikte grondstoffen. Voor aangebrachte grond (14.910 m³) is 12.167,7 m³ afkomstig uit hergebruikte grondstoffen (81%). De aangebrachte klei (17.231 m³) bestaat voor 100% uit primaire grondstoffen. In Deelgebied Zuid wordt naast de grondrijk ook een keermuur om de kasteeltuinen (in totaal 1.779 m³ beton), een vispassage en een coupure aangelegd. De vispassage bestaat uit 17,6 m³ beton en de coupure uit 122 m³ beton. Daarnaast krijgt het tracé een stalen damwand (over een oppervlakte van 7356 m²). De stalen damwand betreft een damwand van 0,136 ton/m², wat neerkomt op 127 m³ staal voor deelgebied Zuid (7.850kg staal/m³). De keermuur, vispassage, coupure en damwanden bestaan uit 100% primaire grondstoffen. Tezamen wordt in Deelgebied Zuid 39.473 m³ materiaal gebruikt, waarvan 17.454 m³ uit hergebruikte grondstoffen bestaat (44%). Dit betekent dat het circulair materiaalgebruik in lijn ligt met de circulariteitambities van het waterschap, waardoor deelgebied Zuid een positieve score (“+”) krijgt op dit criterium.

Deelgebied Midden

In Deelgebied Midden vindt geen grondverzet plaats voor de bestaande kering, maar wordt voor de toekomstige kering grond met passende (gebiedseigen) kwaliteit aangebracht, namelijk voor het aanvullen van de tuinen. Dit bedraagt 21.498 m³ grond (100% primair). De betonnen bak voor de zelfsluitende kering (14.315 m³ beton) en de stalen damwand (5284 m²) bestaan ook volledig uit primaire grondstoffen. De stalen damwand betreft een damwand van 0,136 ton/m², wat neerkomt op 91 m³ staal voor deelgebied Midden (7.850kg staal/m³). Voor de glazen kering en de zelfsluitende oplossing, die in de betonnen bak geplaatst wordt, is niet bekend wat de precieze hoeveelheid materiaalgebruik is, aangezien dit alleen berekend is voor grondverzet, beton en staal. Alhoewel dit dus een leemte in kennis betreft, kan er wel een score gegeven aan deze varianten. Het glas en de zelfsluitende oplossing bestaan namelijk volledig uit primaire grondstoffen. In Deelgebied Midden wordt tezamen voor het aanvullen van de tuinen met passende grond, de stalen damwand en de betonnen bak voor zelfsluitende kering 35.904 m³ materiaal gebruikt dat voor 100% uit primaire grondstoffen bestaat. Dit betekent dat de variant zelfsluitende kering, maar ook de glazen kering, een zeer negatieve score (“- -”) krijgen op dit criterium.

Deelgebied Noord

Aangebrachte teelaarde in Deelgebied Noord (16.950 m³) is voor 14.734 m³ afkomstig uit hergebruikte grondstoffen, wat neerkomt op 87%. Voor aangevulde grond (17.553 m³) is 6.202 m³ afkomstig uit hergebruikte grondstoffen (35%). De aangebrachte klei en het kernmateriaal (67.298 m³) bestaan voor 100% uit primaire grondstoffen.

In deelgebied Noord krijgt het tracé een stalen damwand met een oppervlakte van 13.776 m². De stalen damwand betreft een damwand van 0,136 ton/m², wat neerkomt op 238 m³ staal voor deelgebied Noord (7.850kg staal/m³). De coupure bij het brouwerijcluster bestaat uit 122 m³ beton. De damwanden en de coupure bestaan uit 100% primaire grondstoffen.

Tezamen wordt in deelgebied Noord 102.161 m³ materiaal gebruikt, waarvan 20.936 m³ uit hergebruikte grondstoffen bestaat (20%). Dit betekent dat het circulair materiaalgebruik onder de circulariteitambities van het waterschap ligt, maar overeenkomt met circulair materiaalgebruik bij conventionele dijkversterkingen en -verleggingen. Daardoor krijgt deelgebied Noord een neutrale score ("o") op dit criterium.

8.1.7 MATE WAARIN CO₂ WORDT UITGESTOTEN

WIJZE VAN BEOORDELEN MATE WAARIN CO₂ WORDT UITGESTOTEN

Om zicht te krijgen op de CO₂ uitstoot voor het versterken en verleggen van de waterkering bij Arcen is met DuboCalc een milieu-impact analyse gemaakt van het geoptimaliseerde voorkeursontwerp. In de Notitie Milieu-impact en Circulariteit Arcen^[25] zijn de uitgangspunten en de resultaten hiervan beschreven. De CO₂ uitstoot is berekend voor de gehele levenscyclus van de materialen. Dit betreft dus de milieu-impact gerelateerd aan de materialen zelf, zoals winning, productie en transport, maar ook de impact van bijbehorende werkzaamheden zoals het aanbrengen en het beheer en onderhoud van de materialen. Net als bij circulair materiaalgebruik is alleen gekeken naar het *grondverzet*, de *stalen damwand* en het *betonwerk*.

Waterschap Limburg heeft in de nota "Samen Duurzaam"^[22] haar duurzaamheidsambities beschreven, waar o.a. wordt ingegaan op reductie van broeikasgasemissies.

In navolging van de Klimaatwet heeft WL de ambitie om de uitstoot van CO₂-equivalenten met 55% gereduceerd te hebben in 2030 (CO₂-equivalent is een maat om aan te geven hoeveel een gegeven hoeveelheid broeikasgas bijdraagt aan de opwarming van de aarde, gebruikmakend van een equivalente concentratie CO₂). Voor 2025 is deze ambitie 25% reductie. Deze reductie is ten opzichte van de uitstoot in referentiejaar 1990. De CO₂ uitstoot van dijkversterkingen zijn in het verleden niet gemeten, waardoor niet bekend is wat de referentiesituatie is. Dit maakt dat het onmogelijk is om de huidige CO₂ uitstoot en reductie-inspanningen hiertegen af te zetten. Om deze reden wordt dit criterium kwalitatief beoordeeld, waarbij het inzichtelijk maken van de CO₂ uitstoot per deelgebied en het uitvoeren van CO₂-reductie inspanningen leiden tot een meer positieve beoordeling. Zo is bijvoorbeeld bij de berekening van de CO₂-uitstoot voor werkzaamheden tijdens de bouwfase gerekend met STAGE IV materieel. Hoe schoner het materieel (hoe lager de kW en emissie), hoe hoger de STAGE klasse. Wanneer tijdens de aanbestedingsfase de CO₂-uitstoot meetelt als belangrijk EMVI-criterium en de aannemer vervolgens gebruik maakt van materieel met een hogere STAGE klasse, dan kan uitgegaan worden dat de CO₂-uitstoot tijdens de bouwfase zal afnemen. Bovendien zou een aannemer kunnen aanbieden om niet overal een pipingmaatregel toe te passen (op basis van zorgvuldige berekeningen), waardoor er minder staal ingezet hoeft te worden.

Dat betekent dat een neutrale ("o") score wordt gegeven aan deelgebieden waar inzichtelijk is gemaakt wat de CO₂-uitstoot van het ontwerp is of dat er noemenswaardige CO₂-reductie inspanningen zijn gedaan tijdens de ontwerp- of aanbestedingsfase. Een positieve score ("+") geldt bij een inzichtelijkheid van de CO₂-uitstoot en wanneer er reductie inspanningen zijn gedaan tijdens de ontwerp- of aanbestedingsfase. Een zeer positieve ("++") score geldt wanneer dit het geval is voor de ontwerp- én aanbestedingsfase. Een negatieve score ("-") wordt gegeven aan een deelgebied waar de CO₂-uitstoot niet inzichtelijk is gemaakt en er ook geen reductie inspanningen zijn gedaan tijdens de ontwerp- en aanbestedingsfase. Bovenstaande is samengevat in Tabel 8-7.

Tabel 8-7 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "mate waarin CO₂ wordt uitgestoten"

Score	Toelichting
++	De CO ₂ -uitstoot van het ontwerp is inzichtelijk gemaakt en er zijn reductie inspanningen gedaan tijdens de ontwerp- én aanbestedingsfase.
+	De CO ₂ -uitstoot van het ontwerp is inzichtelijk gemaakt en er zijn reductie inspanningen gedaan tijdens de ontwerp- of aanbestedingsfase.
o	De CO ₂ -uitstoot van het ontwerp is inzichtelijk gemaakt of er zijn reductie inspanningen gedaan tijdens de ontwerp- en aanbestedingsfase.
-	De CO ₂ -uitstoot van het ontwerp is niet inzichtelijk gemaakt en er zijn geen reductie inspanningen gedaan tijdens de ontwerp- en aanbestedingsfase.

BESCHRIJVING MATE WAARIN CO₂ WORDT UITGESTOTEN

In onderstaande Tabel 8-8 staat de CO₂-uitstoot (in CO₂-equivalenten) van het grondverzet voor de bestaande dijk en de toekomstige dijk weergegeven. Deze getallen zijn ook gehanteerd voor de MKI-berekening in de Notitie Milieu-impact en Circulariteit Arcen^[25]. Tabel 8-9 en Tabel 8-10 tonen respectievelijk de CO₂-uitstoot van de stalen damwanden en de betonnen constructies.

Tabel 8-8 CO₂-uitstoot voor grondverzet bestaande en toekomstige dijk voor dijktrajecten Deelgebied Zuid, Deelgebied Midden en Deelgebied Noord

	CO ₂ -equivalenten (kg)
Teelaarde afgraven	119.124
Kernmateriaal afgraven	107.100
Teelaarde aanbrengen	58.860
Grond aanvullen	257.441
Kernmateriaal aanbrengen	372.755
Klei binnen en buitendijks	1.889.122
Ontgraving t.b.v. kleikist	93.883
Grond aanbrengen	16.750

Tabel 8-9 CO₂-uitstoot stalen damwanden

Stalen damwand	Oppervlakte	CO ₂ per m ²	CO ₂ totaal
Noord	13776	271,3	3.737.429
Midden	5284,5	271,3	1.433.685
Zuid	7356	271,3	1.995.683

Tabel 8-10 CO₂-uitstoot betonnen constructies

Locatie	CO ₂ totaal
Zelfsluitende kering	6.720.833
Coupure	47.268
Kasteelmuur	784.963
Vispassage	5.994

Deelgebied Zuid

Voor het ontwerp in Deelgebied Zuid wordt in totaal 755.619 kg CO₂-eq uitgestoten bij de toekomstige en bestaande kering, 1.995.683 kg bij de stalen damwanden en 838.226 kg bij de coupure, kasteelmuur en de vispassage. Dit betreft dus de CO₂-equivalenten-uitstoot gerelateerd aan de materialen zelf, zoals winning, productie en transport, maar ook de impact van bijbehorende werkzaamheden zoals het aanbrengen en het beheer en onderhoud van de materialen. In totaal bedraagt dit 3.589.528 kg CO₂-eq, oftewel ruim 3.589 ton CO₂-eq. Dit staat gelijk aan de uitstoot die vrijkomt bij het gemiddelde jaarlijkse fossiele elektriciteitsverbruik van 3.924 huishoudens (een Nederlands huishouden verbruikt jaarlijks gemiddeld 2.479 kilowattuur elektriciteit^[23] en de gemiddelde emissiefactor CO₂ voor fossiele elektriciteit is 0,369 kg CO₂/kWh^[24]).

Omdat de CO₂-uitstoot inzichtelijk is gemaakt, krijgt deelgebied Zuid op zijn minst een neutrale beoordeling. In de ontwerpfase zijn geen tot weinig inspanningen gedaan om de CO₂-uitstoot te reduceren, door bijvoorbeeld minder CO₂-intensieve materialen in te zetten, of nadrukkelijk gebiedseigen grond te gebruiken. Wel is gepoogd om zoveel mogelijk oplossingen in grond uit te voeren, maar dit is vanwege het ruimtegebrek in Deelgebied Zuid op veel plekken onmogelijk gebleken. Daarentegen is in de aanbestedingsfase duurzaamheid opgenomen als belangrijk EMVI-criterium, waarop de aannemer kan scoren om de opdracht gegund te krijgen. Door hierop te beoordelen, wordt de markt uitgedaagd om innovatieve methodes en materialen te gebruiken om de CO₂-uitstoot te verlagen. Met name tijdens de bouwphase kan dit tot reducties leiden wanneer gebruik gemaakt wordt van emissievrije voertuigen.

Overigens geldt deze aanpak voor de aanbesteding voor alle deelgebieden, waardoor dit op eenzelfde manier bijdraagt aan de beoordelingen.

Vanwege de inzichtelijkheid van de CO₂-uitstoot en het meenemen van duurzaamheid als EMVI-criterium in de aanbesteding krijgt Deelgebied Zuid een positieve beoordeling (“+”) op het gebied van klimaatneutraliteit.

Deelgebied Midden

Voor Deelgebied Midden is voor het ontwerp met de zelfsluitende kering - als worst case scenario - alleen gekeken naar een maximale betonnen bak waarin een zelfsluitende oplossing zou passen. De zelfsluitende oplossing is niet afzonderlijk beschouwd en is dus niet onderscheidend te scoren. Op basis van de informatie die er ligt is inzichtelijk gemaakt wat de CO₂-uitstoot is. Deze bedraagt 374.280 CO₂-eq voor grondverzet (t.b.v. aanvullen van de tuinen), 1.433.685 kg CO₂-eq voor de stalen damwand en 6.720.833 kg CO₂-eq voor de betonnen bak van de zelfsluitende kering. In totaal is dit 8.528.798 kg CO₂-eq (dit staat gelijk aan de uitstoot die vrijkomt bij het gemiddelde jaarlijkse fossiele elektriciteitsverbruik van 9.323 huishoudens). Voor de glazen kering is de uitstoot niet bekend, omdat binnen DuboCalc geen kengetallen aanwezig zijn voor een glazen kering. Dit maakt dat de CO₂-uitstoot, samen met de zelfsluitende oplossing, een leemte in kennis is. Voor beide varianten zijn geen noemenswaardige inspanningen gedaan tijdens de ontwerpfase om de CO₂-uitstoot te reduceren. Daarentegen zijn, zoals beschreven voor Deelgebied Zuid, wel inspanningen gedaan tijdens de aanbesteding, waarbij duurzaamheid opgenomen is als EMVI-criterium. In de aanbesteding voor realisatie worden gegadigden uitgedaagd om het werk met minder hinder aan te leggen, wat tot verdere CO₂-reductie kan leiden. Om deze reden krijgt de kering in Deelgebied Midden een neutrale beoordeling (“o”).

Deelgebied Noord

Voor het ontwerp in Deelgebied Noord wordt in totaal 2.159.419 kg CO₂-eq uitgestoten bij de toekomstige en bestaande kering, 1.433.685 kg bij de stalen damwanden en 47.268 kg voor de coupure. In totaal is dit 3.640.372 kg CO₂-eq. Vanwege duurzaamheidsinspanningen tijdens de aanbestedingsfase (zoals eerder beschreven) krijgt dit deelgebied een positieve beoordeling (“+”).

8.1.8 CONCLUSIE DUURZAAMHEID

Alle bovengenoemde effecten overziend, is de duurzaamheid van het voorlopig ontwerp beoordeeld zoals weergegeven in Tabel 8-11.

Tabel 8-11 Conclusie duurzaamheid

Thema	Aspect	Criterium	Beoordelingsscore			
			Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
				Glas	Zelfsl	
Duurzaamheid	Toekomstvastheid	de mate waarin maatregelen uitbreidbaar en aanpasbaar zijn;	+	++	+	+
	Circulariteit	de mate waarin primaire grondstoffen worden gebruikt (incl. grondstromen); en	+	--	--	0
	Klimaatneutraliteit	de mate waarin CO ₂ wordt uitgestoten.	+	0		+

8.1.9 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT DUURZAAMHEID

Het materiaalgebruik voor de glazen kering en zelfsluitende kering is onbekend, aangezien alleen voor grondverzet, beton en staal een MKI-berekening is gemaakt. Daarentegen is wel aangenomen dat de glazen kering volledig uit primaire grondstoffen bestaat.

De CO₂-uitstoot voor de variant glazen kering en de zelfsluitende kering is incompleet, aangezien binnen DuboCalc geen kengetallen aanwezig zijn voor een glazen kering en voor de zelfsluitende kering alleen gekeken is naar de betonnen bak waar de zelfsluitende oplossing inpast.

8.2 BEOORDELING UITVOERBAARHEID

De beoordeling van de uitvoerbaarheid is opgesplitst in:

- de mate waarin maatregelen met zekerheid kunnen worden gerealiseerd;
- de mate waarin kabels en leidingen blijven functioneren of moeten worden verlegd; en
- de mate waarin rekening moet worden gehouden met niet-gesprongen explosieven.

Bij de toetsing op het eerste criterium is per deelgebied inzichtelijk gemaakt met welke zekerheid de dijkversterkings-, systeem- en beekherstelmaatregelen gerealiseerd kunnen worden. Bij de toetsing op het tweede criterium is inzichtelijk gemaakt of kabels en leidingen in de deelgebieden blijven functioneren of verlegd moeten worden (en of deze bepaalde veiligheidsvoorschriften meebrengen). Wat betreft het derde criterium is getoetst of het voorlopig ontwerp een verhoogd risico heeft om tijdens realisatie in aanraking te komen met niet-gesprongen explosieven (NGE) en of hier een risicoanalyse aan vooraf is gegaan.

8.2.1 MATE WAARIN MAATREGELEN MET ZEKERHEID KUNNEN WORDEN GEREALISEERD

WIJZE VAN BEOORDELEN MATE WAARIN MAATREGELEN MET ZEKERHEID KUNNEN WORDEN GEREALISEERD

De mate waarin maatregelen met zekerheid kunnen worden gerealiseerd, is kwalitatief beoordeeld. Wat betreft de zekerheid van realisatie, is dit vooral afhankelijk van de beschikbare ruimte voor in te zetten materieel en de technische uitvoerbaarheid. In principe zijn alleen maatregelen geselecteerd die technisch uitvoerbaar zijn, maar de condities van de grond zouden een belemmering kunnen zijn voor het plaatsen van de stalen damwanden. Wanneer er namelijk veel vastgepakt zand en/of gruis in de diepere bodemlagen aanwezig is, kan dit ervoor zorgen dat de stalen damwanden splijten en niet meer verder in de grond kunnen. Voor sommige locaties zal er een vervangende pipingmaatregel mogelijk zijn (zoals bij een gronddijk), maar dit zal voor locaties waar gewerkt wordt met een keermuur niet het geval zijn. Hierdoor zullen deze gebieden een meer negatieve score ontvangen.

Voor de beoordeling op dit criterium is de in Tabel 8-12 gepresenteerde vijfpuntschaal aangehouden. Een zeer negatieve score (" - ") wordt gegeven aan deelgebieden waar de maatregelen niet technisch uitvoerbaar en ruimtelijk inpasbaar zijn. Deelgebieden waar de maatregelen lastig technisch uitvoerbaar en/of ruimtelijk inpasbaar zijn, krijgen een negatieve beoordeling (" - "). De neutrale score (" o ") wordt gegeven aan gebieden waar de maatregelen waarschijnlijk technisch te realiseren zijn en waarschijnlijk ruimtelijk inpasbaar zijn. Een positieve score (" + ") wordt gegeven aan deelgebieden waar de maatregelen technisch uitvoerbaar zijn (of een vervangende maatregel toegepast kan worden) en waar de ruimte beperkt is, maar dit niet zorgt voor onoverkomelijke belemmeringen. De zeer positieve score (" + + ") wordt gegeven aan deelgebieden waar geen ruimtegebrek is en waar de technische uitvoerbaarheid geen belemmeringen kent.

Voor dit criterium geldt geen onderscheidend effect op haalbaarheid voor een glazen of zelfsluitende kering, waardoor dit niet apart beoordeeld is voor deelgebied Midden. Dit is vanwege het feit dat beide varianten een stalen damwand zullen krijgen, het tracé hetzelfde is, en beide met een vergelijkbaar ruimtelijke inpassing te maken heeft.

Tabel 8-12 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “mate waarin maatregelen met zekerheid kunnen worden gerealiseerd”

Score	Toelichting
++	Maatregelen zijn zeker technisch uitvoerbaar en ruimtelijk inpasbaar
+	Maatregelen zijn technisch uitvoerbaar en waarschijnlijk ruimtelijk inpasbaar
o	Maatregelen zijn waarschijnlijk technisch uitvoerbaar en waarschijnlijk ruimtelijk inpasbaar
-	Maatregelen zijn lastig technisch uitvoerbaar en/of lastig ruimtelijk inpasbaar
--	Maatregelen zijn niet technisch uitvoerbaar en ruimtelijk inpasbaar

EFFECTBESCHRIJVING HAALBAARHEID

Deelgebied Zuid

De hoge grondaansluiting kent qua technische uitvoerbaarheid geen moeilijkheden. Zo zal naast de kap van de houtopstanden een verholten kering aangelegd worden, waarbij het kernmateriaal getrild dient te worden. Verder zal een toplaag worden aangebracht (incl. leeflaag) en zal er geen damwand geplaatst worden. Wel is er een uitdaging op het gebied van toegang van groot materieel, aangezien de maatregel zich bevindt in een bebost gebied. De provinciale weg heeft geen vluchtstrook of geschikte berm voor opstelling van voertuigen, waardoor toegang van materieel via de Maliebaan zal plaatsvinden. Desalniettemin blijft toegang via deze kant lastig, maar zal dit waarschijnlijk niet tot onmogelijke situaties leiden op het gebied van ruimtelijke inpasbaarheid. De keermuur langs de kasteeltuinen kent daarentegen juist eenvoudige toegang via de ventweg die parallel aan de N271 loopt. Technisch zal de aannemer geen problemen ondervinden bij de keermuur, maar is er een risico voor het op diepte krijgen van de damwanden (in verband met vastgepakt zand en/of gruis). Voor deze locatie is het niet mogelijk om een alternatieve pipingmaatregel te plaatsen, waardoor het vastlopen van de damwanden tijdens het intrillen voor problemen kan zorgen. De grondrijken langs de Schans en de parkeerplaats bij het Schanstorenplein hebben beide geen risico's op het gebied van ruimtelijke inpassing en technische uitvoerbaarheid. De kistdam bij de vispassage zal wel moeilijk ruimtelijk inpasbaar zijn in verband met aanwezigheid van de cultuurhistorisch waardevolle watermolen en het omliggende natuurgebied. Ook zijn er risico's voor het op diepte krijgen van de damwanden t.b.v. piping, en zal het niet mogelijk zijn om een alternatieve pipingmaatregel te plaatsen. Tot slot is er bij het Schanstorenplein genoeg ruimte voor materieel. Wel is er een steil talud tussen de keermuur en de Maas, wat enige complexiteit op het gebied van stabiliteit tijdens werkzaamheden met zich meebrengt. Ook gelden hier dezelfde risico's als bij andere locaties met een keermuur voor het plaatsen van de damwanden. Tezamen zorgen de bovenstaande punten voor een neutrale score voor deelgebied Zuid (“o”). Ondanks dat er op enkele plekken risico's zijn op vastlopende damwanden, is dit geen reden om dit gebied een minder positieve score te geven. Dit omdat de meeste plekken genoeg ruimte hebben voor alternatieve pipingmaatregelen en er op de meeste plekken voldoende ruimte is om de constructies te realiseren.

Deelgebied Midden

Voor Deelgebied Midden zijn er geen onderscheidende effecten op haalbaarheid voor de glazen kering of de zelfsluitende kering. Beide hebben dezelfde risico's op het gebied van ruimtelijke inpassing, aangezien het een constructie betreft die dicht op de woningen aan de Maasstraat staat. Beide constructies zijn technisch bewezen methodes, maar hier zal ook een damwand geplaatst worden die eventueel kan vastlopen in de grond tijdens het intrillen. Hier is geen mogelijkheid voor een andere pipingmaatregel, waardoor het deelgebied een negatieve score krijgt (“-”).

Deelgebied Noord

De grondrijken rondom Maasstraat 79 en langs de Maasstraat kent geen risico's, behalve dat de damwanden vast kunnen lopen op vastgepakt zand en grind. Echter, er zal op deze locaties ruimte zijn voor een alternatieve pipingmaatregel, waardoor dit risico beheerst is. Voor het brouwerijcluster geldt dit eveneens. De aannemer zal voor de coupure die hier wordt geplaatst geen risico's ondervinden. De grondrijken ten oosten van de Maasstraat en de maatwerkplossing bij hotel Roeland zijn beide goed uitvoerbaar. Hierdoor krijgt deelgebied Noord een zeer positieve beoordeling (“++”).

8.2.2 MATE WAARIN KABELS EN LEIDINGEN BLIJVEN FUNCTIONEREN OF MOETEN WORDEN VERLEGD

WIJZE VAN BEOORDELEN MATE WAARIN KABELS EN LEIDINGEN BLIJVEN FUNCTIONEREN OF MOETEN WORDEN VERLEGD

De mate waarin kabels en leidingen blijven functioneren of moeten worden verlegd is kwalitatief beoordeeld. De beoordeling is gebaseerd op een inventarisatie van bestaande kabels en leidingen^[31]. Voor de beoordeling op dit criterium is de in Tabel 8-13 gepresenteerde driepuntschaal aangehouden. Het criterium wijkt af van de eerder gehanteerde vijfpuntschaal, omdat er geen positiever effect behaald kan worden dan wanneer kabels en leidingen blijven functioneren en niet moeten worden verlegd. Het verbeteren van de kabels en leidingen infrastructuur is immers geen onderdeel van de opgave. Wanneer het tracé van het ontwerp kruist met bestaande kabels en leidingen dienen deze verlegd te worden vanwege de verticale pipingmaatregel (een stalen damwand).

Een negatieve score (“-”) wordt gegeven aan deelgebieden waar kabels en leidingen verlegd moet worden, maar deze bekend zijn bij de netbeheerder en/of beheersmaatregelen voor zijn getroffen. In het Kadaster staan bijvoorbeeld een tweetal hoge drukgasleidingen en een waterleiding die voorafgaand aan de realisatie in opdracht van WL worden verlegd. Deze verleggingen worden niet in het aanbestedingscontract meegenomen omdat er een overbezetting van de markt wordt verwacht ten tijde van de realisatiefase. Door deze leidingen buiten het contract eerder te verleggen is er meer ontwerp vrijheid tijdens realisatie en wordt ingespeeld op mogelijke vertragingen en extra kosten.

Deelgebieden waar kabels en leidingen verlegd moet worden, maar die niet bekend zijn bij de beheerder en waarvoor geen beheersmaatregelen zijn getroffen, krijgen een zeer negatieve beoordeling (“--”). Verstoringen van dit soort kabels en leidingen kunnen mogelijk leiden tot hoge kosten en vertragingen.

Voor dit criterium geldt geen onderscheidend effect op kabels en leidingen voor een glazen of zelfsluitende kering, waardoor dit niet apart beoordeeld is voor deelgebied Midden. Dit is vanwege het feit dat beide varianten een stalen damwand zullen krijgen, en het tracé hetzelfde is.

Tabel 8-13 Gehanteerde driepuntschaal voor het criterium “mate waarin kabels en leidingen blijven functioneren of moeten worden verlegd”

Score	Toelichting
o	Kabels en leidingen blijven functioneren en moeten niet worden verlegd.
-	Kabels en leidingen moeten worden verlegd, die bekend zijn bij de netbeheerder en/of beheersmaatregelen voor zijn getroffen.
--	Kabels en leidingen moeten worden verlegd, die niet bekend zijn bij de netbeheerder en geen beheersmaatregelen voor zijn getroffen.

EFFECTBESCHRIJVING KABELS EN LEIDINGEN

Deelgebied Zuid

Rondom de kasteeltuinen liggen datatransportkabels parallel aan het dijktracé en zullen bij de Schansovergang gekruist worden door de coupure. Deze kabels liggen ook ten westen van de Schans waar het nieuwe fietspad wordt aangelegd. De kabels zullen om deze redenen verlegd worden. Dit geldt ook voor de spanningskabels bij de Schansovergang. Langs de huidige dijk in Barbara's Weerd loopt momenteel een hoge drukgasleiding vanuit het Schanstorenplein. Deze gasleiding loopt voorlangs de Kurversgraaf en gaat vervolgens onder de Schans richting de het buitendijkse gebied. Aangezien het dijktracé kruist met de gasleiding wordt deze verlegd. De gasleiding zal door middel van een gestuurde boring worden verlegd richting de oostzijde van de parkeerplaats om vervolgens onder de Schans naar het Multi Functionele Accommodatie (MFA) gebouw te lopen. In verband met verwachte overbezetting van de markt tijdens de realisatiefase wordt deze gasleiding eerder verlegd en zal dus niet worden opgenomen in het aanbestedingscontract. Dit betekent dat de gasleiding geen raakvlak zal hebben met het contractgebied, waardoor er meer ontwerp vrijheden zullen zijn tijdens realisatie. Bovendien zal het middenspanningsstation op het Schanstorenplein verplaatst worden. Deze staat momenteel in het dijktracé en zal verplaatst worden naar het parkeerterrein naast het Schanstorenplein. Dit betekent dat de vele aansluitende kabels eveneens verlegd zullen worden. Samen met de te verleggen kabels rondom de kasteeltuinen zorgt dit ervoor dat de ingrepen in deelgebied Zuid een zekere mate van nauwkeurigheid en inspanning vergt. Daarnaast zorgt de aanwezigheid van de hoge drukgasleiding in Barbara's Weerd voor een cruciaal raakvlak met het ontwerp, maar risico's op vertragingen zijn vanwege de eerder geplande verlegging beheerst. Daardoor geldt voor het deelgebied Zuid een negatieve beoordeling ("-").

Deelgebied Midden

Belangrijke aandachtspunten in Arcen Midden zijn de bestaande rioolpersleiding en hemelwaterafvoer van het appartementencomplex La Tour Meuse. Deze rioolpersleiding (eigendom van Waterschapsbedrijf Limburg) loopt vanaf het pompgemaal bij Maasstraat 23 onder de Maasboulevard richting Barbara's Weerd (en vervolgens richting Lomm). Het dijktracé kruist de leiding bij het gemaal en ligt bij Alt Arce en La Tour Meuse dicht tegen de leiding aan. Bovendien is de persleiding gemaakt van PVC en dient geheel vernieuwd te worden. De persleiding dient minimaal over 400 m vervangen te worden tot aan het Schanstorenplein. Waar het dijktracé de rioolpersleiding kruist, ligt een vrij verval riool vanuit de dorpskern richting de Maas. Deze wordt eveneens door het dijktracé gekruist en zal hoogwaterbestendig gemaakt worden door een put aan te brengen in de nieuwe riolering. Deze put wordt voorzien van een terugslagklep. De hemelwaterafvoer van La Tour Meuse staat niet geregistreerd in het Kadaster, maar is alsnog in het aanbestedingscontract opgenomen. Deze wordt verlegd richting de Kurversgraaf, de drainageleiding achter de waterkering of het gemeentelijk drainagestelsel. De verlegging van de rioolpersleiding onder de Maasboulevard vergt een hoge mate van nauwkeurigheid, aangezien verstoringen en/of beschadigingen kunnen leiden tot bovenlokale gevolgen (zoals gezondheidsrisico's). Wat betreft de hemelwaterafvoer worden er, ondanks dat deze niet bekend is bij de netbeheerder, beheersmaatregelen getroffen. Om deze redenen krijgt dit deelgebied een negatieve beoordeling ("-").

Deelgebied Noord

Achter het kassencomplex ten westen van de Maasstraat ligt een hoge drukgasleiding die tweemaal door het dijktracé wordt gekruist. Dit is het geval voor het afbuigende tracé vanaf Arcen Midden richting de Maasstraat (bij de Broekhuizerweg - Wellerveldweg) en het tracé dat vanaf de Maasstraat achterlangs de proeverij verloopt. Deze gasleiding is van lokaal belang, aangezien deze zorgt voor de levering van gas aan het bedrijvencluster en het kassencomplex. Omdat het kassencomplex de voornaamste gebruiker is van deze gasleiding, en deze functie komt te vervallen, is gekeken naar een verlegging van de gasleiding oostelijk van de Maasstraat (langs de weg 'Leeberg'). Hierdoor komt de gasleiding verder van de nieuwe kering te liggen, wat betekent dat het risico op beschadigingen aan de kering wordt verkleind en beheer en onderhoud van de leiding makkelijker kan worden uitgevoerd. Net als de gasleiding in Barbara's Weerd wordt deze in opdracht van WL voorafgaand aan de realisatie verlegd. Waar het dijktracé vanaf de Maasstraat afbuigt naar de proeverij wordt tevens een hoek van de hoge drukgasleiding gekruist. De verlegging hiervan wordt samen met eerdergenoemde verlegging buiten het aanbestedingscontract uitgevoerd. Het vrij verval riool dat langs de brouwerij naar de Maas loopt, komt te vervallen. Hiervoor komt een nieuw retentie riool dat naar de laaklossing langs de Maasstraat zal lopen. Bovendien worden de kabels en leidingen richting de

buitendijkse woning aan de Kruisweg verlegd vanwege de nieuwe coupure. Het huis van de paardenhouderij, incl. de aansluitingen, worden in zijn geheel verwijderd. De waterleiding van Waterleiding Maatschappij Limburg (WML) vanuit het noorden door de Wellerveldweg wordt voorafgaand aan de uitvoering van het contract verlegd door WML. Vanaf het noorden komt een waterleiding die vervangen wordt door een diepe boring. Met betrekking tot kabels en leidingen vergen de ingrepen in Arcen Noord een zekere mate van nauwkeurigheid. Daarnaast is de aanwezigheid van de hoge drukgasleiding achter het kassencomplex een extra aandachtspunt, maar risico's op vertragingen zijn vanwege de eerder geplande verlegging beheerst. Daardoor geldt voor het gehele deelgebied een negatieve beoordeling ("–").

8.2.3 MATE WAARIN REKENING MOET WORDEN GEHOUDEN MET NIET-GESPRONGEN EXPLOSIEVEN

WIJZE VAN BEOORDELEN MATE WAARIN REKENING MOET WORDEN GEHOUDEN MET NIET-GESPRONGEN EXPLOSIEVEN

De mate waarin rekening gehouden moet worden met niet gesprongen explosieven (NGE) is kwalitatief beoordeeld. De beoordeling is gebaseerd op de onderzoeksrapporten 'Vooronderzoek conventionele explosieven hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei'^[26] (zie Bijlage G) en 'Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten, Maasoever te Arcen'^[27] (zie Bijlage H). Voor de beoordeling op dit criterium is de in Tabel 8-14 gepresenteerde driepuntschaal aangehouden. Voor dit criterium is afgeweken van de eerder gehanteerde vijfpuntschaal, omdat er geen positiever effect behaald kan worden dan wanneer er (nagenoeg) geen rekening moet worden gehouden met explosieven. Bovendien zijn voor dit criterium geen onderscheidende risico's voor een glazen of zelfsluitende kering, waardoor dit niet apart beoordeeld is voor deelgebied Midden. Omdat het gehele onderzoeksgebied verdacht is op de aanwezigheid van explosieven zijn de deelgebieden niet individueel toegelicht, maar is toegespijst op specifieke locaties met onderscheidende situaties.

Tabel 8-14 Gehanteerde driepuntschaal voor het criterium "mate waarin rekening moet worden gehouden met niet-gesprongen explosieven"

Score	Toelichting
o	Geen of geen wezenlijk verhoogd risico op het aantreffen van explosieven.
-	Verhoogd risico op het aantreffen van explosieven, waarvoor een risicoanalyse is uitgevoerd.
--	Verhoogd risico op het aantreffen van explosieven, waarvoor geen risicoanalyse is uitgevoerd.

EFFECTBESCHRIJVING NIET-GESPRONGEN EXPLOSIEVEN

Vanwege oorlogshandelingen in de vorm van bombardementen, vliegtuig- en artilleriebeschietingen, grondgevechten en munitiedumping tijdens de Tweede Wereldoorlog is het gehele onderzoeksgebied Arcen verdacht op de aanwezigheid van explosieven^[27]. Voor naoorlogse geroerde gronden (welke is vergraven of opzettelijk is vervoerd) geldt een zogenaamd 'achtergrondrisico'. Gronden met een achtergrondrisico zijn gronden waar geen wezenlijk verhoogd risico op het aantreffen van explosieven aanwezig is (tenzij er sprake is van een indicatie die dit tegensprekt). Dit vanwege naoorlogse grondroering die tot bepaalde dieptes heeft plaatsgevonden, waarbij aannemelijk is dat aanwezige explosieven tijdens werkzaamheden zouden zijn ontdekt.

Uit de risicoanalyse blijkt dat het onderzoeksgebied (het tracé van het voorkeursalternatief uit de verkenningsfase) beperkt naoorlogs is geroerd^[27]. Zo heeft in grote delen van de uiterwaarden geen (aantoonbare) grondroering plaatsgevonden. Ter plaatse van kleine wegen en paden, bermen en kassen mag verwacht worden dat er beperkte grondroering heeft plaatsgevonden, wat betekent dat er geen explosieven verwacht worden tot 0,3 m onder maaiveld (m-mv). Ter plaatse van de provinciale weg zal onder het asfalt een (puin/granulaat)fundering aanwezig zijn. Deze zal naoorlogs aangelegd en/of vervangen zijn, waardoor tot aan de onderkant van deze fundering geen explosieven

verwacht worden (tot 0,5 m-mv). Bovendien wordt tot aan de onderkant van de huidige dijk, die circa 1,5 m hoger is gelegen dan omringend maaiveld, geen explosieven verwacht (tot minimaal 1,5 m-mv).

Voor geplande werkzaamheden die roeren in verdachte grond zonder achtergrondrisico (niet naorlogs geroerd grond) wordt vanuit de risicoanalyse aanbevolen dat deze begeleid worden door een explosievaardkundige. Omdat over het gehele dijktraject (los van de provinciale weg) sprake is van een pipingmaatregel, waarbij een pipingscherm op een diepte van ten minste 1,5 m geplaatst zal worden, is voor het gehele dijktraject een verhoogd risico aanwezig op het aantreffen van explosieven. Hierdoor wordt overal, behalve ter plaatse van de provinciale weg, begeleiding door een explosievaardkundige aanbevolen en dienen er aanvullende maatregelen genomen te worden^[27]. Dergelijke maatregelen kunnen uiteenlopen van beschermende maatregelen tot het opsporen van explosieven. In de regel blijkt dat het aanpassen/verplaatsen van de werkzaamheden of het uitvoeren van opsporingsonderzoek de reële, veilige oplossingen zijn^[27]. Voor geplande werkzaamheden ter plaatse van de provinciale weg (in het zuiden en in het noorden), waarvoor alleen ophoging vanaf het maaiveld beoogd is, dienen eventuele grondroerende werkzaamheden dieper dan 0.5 m-mv begeleid te worden door een explosievaardkundige. Op basis van deze conclusies wordt de mate waarin rekening moet worden gehouden met niet-gesprongen explosieven voor het gehele dijktraject negatief (“-”) beoordeeld.

Daarnaast heeft voor drie locaties in het dijktraject geen risicoanalyse plaatsgevonden, aangezien het dijktracé bij deze locaties is gewijzigd nadat de risicoanalyse is uitgevoerd. Dit betreft de hoge grondaansluiting in het Natura 2000-gebied, het tracé bij het brouwerijcluster dat vanwege de scopewijziging is opgeschoven richting de brouwerij, en de provinciale weg ten zuidoosten van hotel Rooland (als onderdeel van de maatwerkoplossing). Op basis van het ‘Vooronderzoek conventionele explosieven hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei’ geldt voor de hoge grondaansluiting en het brouwerijcluster een verhoogd risico op het aantreffen van explosieven^[26]. Omdat hier geen risicoanalyse heeft plaatsgevonden, is hier plaatselijk sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van explosieven, waarvoor geen risicoanalyse is uitgevoerd. Echter, dit geeft geen aanleiding om gehele deelgebieden zeer negatief (“-”) te beoordelen, vanwege de plaatselijke aard van de risico’s. Voor de provinciale weg bij hotel Rooland geldt dit verhoogd risico niet omdat aangenomen kan worden dat hier tot een diepte van 0,5 m-mv naorlogs geroerd is (en er geen grondroerende werkzaamheden dieper dan 0.5 m-mv zijn gepland).

8.2.4 CONCLUSIE UITVOERBAARHEID

Alle bovengenoemde effecten overziend, is de uitvoerbaarheid van het voorlopig ontwerp beoordeeld zoals weergegeven in Tabel 8-15.

Haalbaarheid

Ondanks dat er op enkele plekken risico’s zijn op vastlopende damwanden tijdens het intrillen, krijgt deelgebied Zuid een neutrale score (“o”), omdat er over het algemeen genoeg ruimte is voor alternatieve pipingmaatregelen en er voldoende ruimte is om de constructies te realiseren. Voor deelgebied Midden zijn er geen onderscheidende effecten op haalbaarheid voor de glazen kering of de zelfsluitende kering. Beide hebben dezelfde risico’s op het gebied van ruimtelijke inpassing, aangezien het een constructie betreft die dicht op de woningen aan de Maasstraat staat. Er is geen mogelijkheid voor een andere pipingmaatregel in het geval van vastlopende damwanden tijdens het intrillen, waardoor het deelgebied een negatieve score krijgt (“-”). Voor deelgebied Deelgebied Noord zijn nergens risico’s geïdentificeerd op het gebied van haalbaarheid. Hierdoor krijgt deelgebied Noord een zeer positieve beoordeling (“+”).

Kabels en leidingen

Door de vele te verleggen kabels en leidingen bij het Schanstorenplein en de te verleggen kabels rondom de kasteeltuinen vergt deelgebied Zuid een zekere mate van nauwkeurigheid en inspanning. Daarnaast is de aanwezigheid van de hoge drukgasleiding in Barbara’s Weerd een extra aandachtspunt, maar risico’s op vertragingen zijn vanwege de eerder geplande verlegging beheerst. Daardoor geldt voor het deelgebied Zuid een negatieve

beoordeling (“-”). De verlegging van de rioolpersleiding onder de Maasboulevard vergt een hoge mate van nauwkeurigheid, aangezien verstoringen en/of beschadigingen kunnen leiden tot bovenlokale gevolgen (zoals gezondheidsrisico’s). Wat betreft de hemelwaterafvoer zijn er, ondanks dat deze niet bekend is bij de netbeheerder, beheersmaatregelen getroffen. Om deze redenen krijgt deelgebied Midden een negatieve beoordeling (“-”). Voor deelgebied Noord geldt tevens een negatieve beoordeling (“-”) vanwege de te verleggen kabels en leidingen. Daarnaast is de aanwezigheid van de hoge drukgasleiding achter het kassencomplex een extra aandachtspunt, maar risico’s op vertragingen zijn vanwege de eerder geplande verlegging beheerst.

Niet-gesprongen explosieven

Aangezien over het gehele dijktraject (los van de provinciale weg) sprake is van een pipingmaatregel is voor het gehele dijktraject een verhoogd risico aanwezig op het aantreffen van explosieven. Daardoor zijn alle deelgebieden op het criterium “*mate waarin rekening moet worden gehouden met niet-gesprongen explosieven*” beoordeeld als negatief (“-”) (zie Tabel 8-15).

Tabel 8-15 Conclusie Uitvoerbaarheid

			Beoordelingsscore		
			Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden Glas Zelfsl	Deelgebied Noord
Thema	Aspect	Criterium			
Uitvoerbaarheid	Haalbaarheid	Mate waarin maatregelen met zekerheid kunnen worden gerealiseerd	0	-	++
	Kabels en leidingen	Mate waarin kabels en leiding blijven functioneren of moeten worden verlegd	-	-	-
	Niet-gesprongen explosieven	Mate waarin rekening moet worden gehouden met niet-gesprongen explosieven	-	-	-

8.2.5 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT UITVOERBAARHEID

HAALBAARHEID EN KABELS & LEIDINGEN

Er zijn geen leemten in kennis geïdentificeerd voor de aspect haalbaarheid en kabels & leidingen.

NIET GESPRONGEN EXPLOSIEVEN

Voor drie locaties heeft geen risicoanalyse voor aanwezige explosieven plaatsgevonden, aangezien de tracés op desbetreffende locaties zijn gewijzigd nadat de risicoanalyse is uitgevoerd. Dit betreft de hoge grondaansluiting in het Natura 2000-gebied, het tracé ten westen van het brouwerijcluster en de provinciale weg ten zuidoosten van hotel Rooland. Op basis van het ‘Vooronderzoek conventionele explosieven hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei’^[26] geldt voor de hoge grondaansluiting en het brouwerijcluster een verhoogd risico op het aantreffen van explosieven. Om deze reden wordt aanbevolen om op deze twee locaties een vervolgonderzoek uit te voeren. Voor de provinciale weg bij hotel Rooland wordt dit niet aanbevolen omdat aangenomen kan worden dat hier tot een diepte van 0,5 m-mv naorlogs geroerd is (en er geen grondroerende werkzaamheden dieper dan 0,5 m-mv zijn gepland).

8.3 BEOORDELING VEILIGHEID

De veiligheid van het voorlopig ontwerp is beoordeeld door te beschouwen in hoeverre veiligheidsrisico's worden beperkt of worden geïntroduceerd. Dit is gedaan voor de aspecten:

- arbeidsveiligheid;
- constructieve veiligheid; en
- sociale veiligheid.

8.3.1 MATE WAARIN ARBEIDSVEILIGHEIDSRISICO'S WORDEN BEPERKT OF GEÏNTRUCED

WIJZE VAN BEOORDELEN

Arbeidsveiligheidsrisico's zijn beschouwd voor zowel de realisatiefase als de gebruiksfase van het nieuwe dijktracé. Het aspect arbeidsveiligheid is als volgt gedefinieerd: *het wegnemen van en/of het preventief beheersen van risico's bij de uitvoering van werkzaamheden door medewerkers van Waterschap Limburg (WL) en door diegenen die voor WL werken*. In de huidige planuitwerkingsfase zijn onder andere de arbeidsveiligheidsrisico's voor de realisatiefase globaal geïntroduceerd en opgenomen in een "Risico-Inventarisatie en -Evaluatietabel" (RI&E-tabel)^[28], conform de werkwijze van Rijkswaterstaat. In Tabel 8-16 is de gehanteerde puntenschaal voor de beoordeling van arbeidsveiligheidsrisico's weergegeven.

Tabel 8-16 Gehanteerde vijfpuntenschaal voor het criterium "mate waarin arbeidsveiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd"

Score	Toelichting
0	Het ontwerp introduceert arbeidsveiligheidsrisico's die aanvaardbaar of beheerst zijn
-	Het ontwerp introduceert arbeidsveiligheidsrisico's waarvoor geen beheersmaatregelen geformuleerd zijn
--	Het ontwerp introduceert arbeidsveiligheidsrisico's die aanleiding kunnen geven voor onmiddellijke maatregelen of het stopzetten van activiteiten.

BESCHRIJVING MATE WAARIN ARBEIDSVEILIGHEIDSRISICO'S WORDEN BEPERKT OF GEÏNTRUCED

Alle deelgebieden

In Tabel 8-17 zijn de algemene arbeidsveiligheidsrisico's die voor alle deelgebieden gelden, weergegeven. Van alle benoemde risico's is geconstateerd dat deze aanvaardbaar of beheerst zijn.

Tabel 8-17 Inventarisatie van algemene arbeidsveiligheidsrisico's

Deelgebied	Fase	Werkzaamheden	Locatie	Risico	Mogelijke oorzaken	Mogelijke effecten
Alle	Realisatie en gebruik	Aanpassen / gebruik waterkering en andere ontwerponderdelen	Bij hoogteverschil	Vallen	Onveilig ontwerp kering, mogelijkheid om er vanaf te vallen tijdens constructie	Schade, lichamelijk letsel
Alle	Realisatie en gebruik	Lopen	Nieuwe waterkering	Vallen, te water raken	Onveilig ontwerp, uitglijden	Schade, lichamelijk letsel
Alle	Realisatie en gebruik	Aanleg / gebruik demontabele kering	Demontabele kering	Beknellen tijdens opzetten	Risico's tijdens inhijzen, onveilig ontwerp	Schade, lichamelijk letsel
Alle	Realisatie en gebruik	Aanpassen/gebruik wegen	Kruisingen en of samenvallen wegen en waterkering, oversteekplaatsen fietsen en voetgangers	Verkeersongeluk	Verkeerskundig onjuist ontwerp	Schade, lichamelijk letsel
Alle	Realisatie en gebruik	Aanleg / gebruik positionering coupure	Coupures	Verkeersongeluk	Verkeerskundig onjuist ontwerp	Schade, lichamelijk letsel
Alle	Realisatie en gebruik	Aanleg / gebruik dijk kruising	Dijk kruisingen/coupures	Verkeersongeluk	Verkeerskundig onjuist ontwerp	Schade, lichamelijk letsel

Deelgebied Zuid

In Tabel 8-18 zijn de geïnventariseerde arbeidsveiligheidsrisico's voor deelgebied Zuid weergegeven. Van alle benoemde risico's is geconstateerd dat deze aanvaardbaar of beheerst zijn.

Tabel 8-18 Inventarisatie van arbeidsveiligheidsrisico's in deelgebied Zuid

Deelgebied	Fase	Werkzaamheden	Locatie	Risico	Mogelijke oorzaken	Mogelijke effecten
Zuid	Realisatie	Verplaatsing Trafo	Trafo	Elektrocutie	Onveilige werksituatie	Schade, lichamelijk letsel
Zuid	Realisatie	Realisatie vispassage	Vispassage regelwerk	Vallen	Uitglijden	Schade, lichamelijk letsel
Zuid en Noord	Realisatie	Realisatie pompinstallaties	Kruisingen beken met waterkering	Beknellen tijdens opzetten	Risico's tijdens inhijzen, onveilig ontwerp	Schade, lichamelijk letsel
Midden en Zuid	Realisatie en gebruik	Aanleg / gebruik dijkovergang	Dijkovergangen	Verkeersongeluk	Verkeerskundig onjuist ontwerp	Schade, lichamelijk letsel

Deelgebied Midden

Het werkterrein in deelgebied Midden vraagt veel aandacht tijdens de realisatiefase. Het gaat hier om een dichtbebouwde en druk bezochte omgeving. Bovendien is er geen ervaring met de aanleg van een dusdanig hoge glazen kering, noch met een zelfsluitende kering over een dusdanige lengte. In Tabel 8-19 zijn de geïnventariseerde arbeidsveiligheidsrisico's voor deelgebied Midden weergegeven. Van alle benoemde risico's is geconstateerd dat deze aanvaardbaar of beheerst zijn.

Tabel 8-19 Inventarisatie van arbeidsveiligheidsrisico's in deelgebied Midden

Deelgebied	Fase	Werkzaamheden	Locatie	Risico	Mogelijke oorzaken	Mogelijke effecten
Midden	Realisatie en gebruik	Aanleg / gebruik zelfsluitende kering	Zelfsluitende kering	Vallen, vastzitten	Onveilig ontwerp kering, mogelijkheid dat de zelfsluitende klep tot beknelling/vallen leidt	Schade, lichamelijk letsel
Midden en Noord	Realisatie en gebruik	Aanbrengen/gebruik trappen	Trappen	Uitglijden, vallen	Onveilig ontwerp	Schade, lichamelijk letsel
Midden en Zuid	Realisatie en gebruik	Aanleg / gebruik dijkovergang	Dijkovergangen	Verkeersongeluk	Verkeerskundig onjuist ontwerp	Schade, lichamelijk letsel

Deelgebied Noord

In Tabel 8-20 zijn de geïnventariseerde arbeidsveiligheidsrisico's voor deelgebied Noord weergegeven. Van het benoemde risico is geconstateerd dat deze aanvaardbaar of beheerst is.

Tabel 8-20 Inventarisatie van arbeidsveiligheidsrisico's in deelgebied Noord

Deelgebied	Fase	Werkzaamheden	Locatie	Risico	Mogelijke oorzaken	Mogelijke effecten
Midden en Noord	Realisatie en gebruik	Aanbrengen/gebruik trappen	Trappen	Uitglijden, vallen	Onveilig ontwerp	Schade, lichamelijk letsel

Van alle benoemde risico's is geconstateerd dat deze aanvaardbaar of beheerst zijn. Daarom valt de beoordeling voor alle deelgebieden neutraal ("o") uit.

8.3.2 MATE WAARIN CONSTRUCTIEVE VEILIGHEIDSRISICO'S WORDEN BEPERKT OF GEÏNTRODUCERD

WIJZE VAN BEOORDELEN

Het aspect *constructieve veiligheid* is gedefinieerd als: *het wegnemen van en (proactief) beschermen tegen risico's van bezwijken van een constructie*. De mate waarin, als gevolg van de maatregelen, constructieve veiligheidsrisico's worden weggenomen of geïntroduceerd, is beoordeeld volgens de vijfpuntschaal die is weergegeven in Tabel 8-21. Voor de beoordeling van dit criterium is de “Risico-Inventarisatie en –Evaluatietabel”^[28] geraadpleegd.

Tabel 8-21 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “mate waarin constructieve veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd”

Score	Toelichting
++	Het ontwerp neemt bestaande ernstige constructieve veiligheidsrisico's weg
+	Het ontwerp neemt bestaande constructieve veiligheidsrisico's weg
0	Geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie of aanvaarbare of beheerste constructieve veiligheidsrisico's worden geïntroduceerd
-	Het ontwerp introduceert constructieve veiligheidsrisico's
--	Het ontwerp introduceert ernstige constructieve veiligheidsrisico's

BESCHRIJVING MATE WAARIN CONSTRUCTIEVE VEILIGHEIDSRISICO'S WORDEN BEPERKT OF GEÏNTRODUCERD

Deelgebied Zuid

In deelgebied Zuid zijn geen constructieve veiligheidsrisico's geconstateerd in het huidige dijktracé en het ontwerp voor het nieuwe tracé. Daarom is deelgebied Zuid op dit criterium met een “o” beoordeeld.

Deelgebied Midden - Glas

In deelgebied Midden dient bij implementatie van de variant “glas” rekening te worden gehouden met de kans op glasbreuk of het laten vallen van de grote glazen platen. Het betreft een aandachtspunt voor de aannemer om aandacht te hebben voor dit risico bij het opstellen van een definitief ontwerp voor de glazen variant. Aangezien dit risico beheersbaar wordt geacht (de glazen platen betreffen gelaagd glas met aan beide zijden een “opofferingslaag” van veiligheidsglas en worden in plastic folie ingepakt bij transport), is de glazen variant op dit criterium met “o” beoordeeld.

Deelgebied Midden - Zelfsluitend

Ook bij realisatie van de variant “zelfsluitend” in deelgebied Midden dient rekening te worden gehouden met de kans op glasbreuk. Immers, ook bij deze variant voor deelgebied Midden wordt een deel van het keringtracé in glas uitgevoerd (ruwweg tussen het Schanstorenplein en Brasserie Alt Arce, en bij Spar supermarkt). De lengte van de totale hoeveelheid glazen keringen is daarmee wel van een andere orde dan bij de glazen variant. Bij de zelfsluitende variant dient daarnaast rekening te worden gehouden met constructieve veiligheidsrisico's omtrent beknelling. Daarnaast bestaat het risico dat de zelfsluitende kering – in het geval dat deze in de vorm van een opdrijvende kering wordt gerealiseerd – onverhoopt omhoog komt wanneer de drainage verstopt is en een (zware) regenbui valt. Het betreft een aandachtspunt voor de aannemer om aandacht te hebben voor de hier benoemde risico's bij het opstellen van een definitief ontwerp voor de variant “zelfsluitend”. Aangezien dit risico beheersbaar wordt geacht, is de glazen variant op dit criterium met “o” beoordeeld.

Deelgebied Noord

In deelgebied Noord zijn geen constructieve veiligheidsrisico's geconstateerd in het huidige dijktracé en het ontwerp voor het nieuwe tracé. Daarom is deelgebied Noord op dit criterium met een “o” beoordeeld.

8.3.3 MATE WAARIN SOCIALE VEILIGHEIDSRISICO'S WORDEN BEPERKT OF GEÏNTRODUCERD

WIJZE VAN BEOORDELEN

Het aspect *sociale veiligheid* is gedefinieerd als: *het wegnemen van en/of preventief beheersen van risico's voor medewerkers van Waterschap Limburg (WL) en gebruikers van onze voorzieningen tegen gevaar dat veroorzaakt wordt door of dreigt van de kant van menselijk handelen in de openbare ruimte*. De mate waarin, als gevolg van de maatregelen, sociale veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd, is beoordeeld volgens de vijfpuntschaal die is weergegeven in Tabel 8-22.

Tabel 8-22 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “mate waarin sociale veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd”

Score	Toelichting
++	Het ontwerp neemt bestaande ernstige sociale veiligheidsrisico's weg
+	Het ontwerp neemt bestaande sociale veiligheidsrisico's weg
0	Geen verandering in sociale veiligheidsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie
-	Het ontwerp introduceert sociale veiligheidsrisico's
--	Het ontwerp introduceert ernstige sociale veiligheidsrisico's

BESCHRIJVING MATE WAARIN SOCIALE VEILIGHEIDSRISICO'S WORDEN BEPERKT OF GEÏNTRODUCERD

Deelgebied Zuid

In deelgebied Zuid zijn geen bestaande sociale veiligheidsrisico's geconstateerd. De verwachting is dat het nieuwe dijkontwerp ook geen nieuwe sociale veiligheidsrisico's introduceert. Het oordeel is daarmee dat er geen verandering in sociale veiligheidsrisico's plaatsvindt ten opzichte van de referentiesituatie (“o”).

Deelgebied Midden

Glas

In deelgebied Midden is één sociaal veiligheidsrisico geconstateerd voor de referentiesituatie, namelijk dat er regelmatig wordt gefietst over de Burgemeester Linderspromenade (het voetpad langs de Maas), terwijl die promenade daar niet voor bedoeld is. Dit kan leiden tot een onveilig gevoel voor wandelaars: zij kunnen het gevoel krijgen dat ze op hun hoede moeten zijn voor ongelukken. In de nieuwe situatie wordt dit sociaal veiligheidsrisico beheerst door fietswerende maatregelen te nemen (de precieze maatregelen zijn door de aannemer nader uit te werken in het definitief ontwerp). Daar tegenover staat dat wanneer de waterkering in Deelgebied Midden in glas wordt uitgevoerd, twee nieuwe sociale veiligheidsrisico's worden geïntroduceerd, namelijk:

- kans op glasbreuk; en
- kans op het aanbrengen van graffiti op de glazen kering.

Beide effecten kunnen leiden tot de beleving van een verwaarloosde openbare ruimte, wat kan leiden tot een gevoel van onveiligheid. De hierboven genoemde negatieve effecten van een glazen kering in deelgebied Midden worden belangrijker geacht dan de te verwachten positieve effecten. Het oordeel is daarom dat een ontwerp met een glazen kering in deelgebied Midden sociale veiligheidsrisico's introduceert (“-”).

Zelfsluitend

Voor de variant in deelgebied Midden met een zelfsluitende waterkering geldt ook dat fietswerende maatregelen op de Burgemeester Linderspromenade zorgen voor een verbetering in de sociale veiligheid. De negatieve effecten van een glazen kering spelen in deze variant maar zeer beperkt, aangezien in deze variant slechts een klein deel in glas

wordt uitgevoerd (ruwweg tussen Schanstorenplein en brasserie Alt Arce). De fietswerende maatregelen, waarmee een sociaal veiligheidsrisico's wordt weggenomen, middelt dit effect uit naar een neutrale beoordeling voor deelgebied Midden als geheel bij de zelfsluitende variant ("o").

Deelgebied Noord

In deelgebied Noord zijn geen bestaande sociale veiligheidsrisico's geconstateerd. De verwachting is dat het nieuwe dijkontwerp ook geen nieuwe sociale veiligheidsrisico's introduceert. Het oordeel is daarmee dat er geen verandering in sociale veiligheidsrisico's plaatsvindt ten opzichte van de referentiesituatie ("o").

8.3.4 CONCLUSIE VEILIGHEID

De effectbeoordelingen voor het thema veiligheid zijn samengevat in Tabel 8-23. Voor zowel arbeidsveiligheidsrisico's als constructieve risico's is geconcludeerd dat er ofwel geen risico's zijn, ofwel dat risico's aanvaardbaar of beheerst zijn. Ditzelfde geldt over het algemeen ook voor sociale veiligheidsrisico's. Het enige sociale veiligheidsrisico dat tot een negatieve beoordeling leidt, is de kans op vandalisme (zoals aanbrengen van graffiti of opzettelijke glasbreuk) bij de variant "glas" in deelgebied Midden. Het beheersen van alle geïnventariseerde risico's betreft een opgave voor de aannemer.

Tabel 8-23 Conclusie veiligheid

			Beoordelingsscore			
Thema	Aspect	Criterium	Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
				Glas	Zelfsl.	
Veiligheid	Arbeidsveiligheid	Mate waarin arbeidsveiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	o	o	o	o
	Constructieve veiligheid	Mate waarin constructieve veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	o	o	o	o
	Sociale veiligheid	Mate waarin sociale veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	o	-	o	o

8.3.5 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT VEILIGHEID

De precieze uitwerking van veel aspecten uit het voorlopig ontwerp tot een definitief ontwerp, moet nog worden gedaan door de aannemer. Tot die tijd zijn de beoordelingen van veiligheidsaspecten – met name de constructieve veiligheid van het ontwerp – met enige onzekerheid omgeven.

8.4 BEOORDELING BEHEER EN ONDERHOUD

De beoordeling van de duurzaamheid is opgesplitst in twee criteria, namelijk:

- effecten op inspectie-, beheer- en onderhoudswerk onder reguliere condities; en
- effecten op bediening en bewaking bij hoogwater.

8.4.1 EFFECTEN OP INSPECTIE-, BEHEER- EN ONDERHOUDSWERK ONDER REGULIERE CONDITIES

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP INSPECTIE-, BEHEER- EN ONDERHOUDSWERK ONDER REGULIERE CONDITIES

De effecten op inspectie-, beheer- en onderhoudswerk onder reguliere condities is beoordeeld volgens de in Tabel 8-24 gepresenteerde vijfpuntschaal. De voorkeur van de beheerorganisatie van WL gaat in principe uit naar grondlichamen^[29], die makkelijk te beheren zijn. Vervolgens krijgen – als grondlichamen om wat voor reden dan ook niet mogelijk zijn – kerende constructies de voorkeur. In de laatste plaats gaat de voorkeur naar demontabele keringen. Ook de levensduur van maatregelen is van belang voor dit criterium: een object met een levensduur van bijvoorbeeld 100 jaar is vanuit beheer en onderhoud gezien in principe positiever dan een object met een levensduur van bijvoorbeeld 25 jaar, aangezien vervanging en renovatie ook wordt gezien als onderhoud.

Tabel 8-24 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “effecten op inspectie-, beheer- en onderhoudswerk onder reguliere condities”

Score	Toelichting
++	De beheerinspanning (inspectie, beheer en onderhoud) wordt aanzienlijk kleiner
+	De beheerinspanning (inspectie, beheer en onderhoud) wordt kleiner
0	Geen verandering t.o.v. de beheerinspanning (inspectie, beheer en onderhoud) in de referentiesituatie
-	De beheerinspanning (inspectie, beheer en onderhoud) wordt groter
--	De beheerinspanning (inspectie, beheer en onderhoud) wordt aanzienlijk groter

EFFECTBESCHRIJVING REGULIER BEHEER EN ONDERHOUD

Het totale keringtracé wordt langer. Daardoor wordt het beheerareaal voor Waterschap Limburg (WL) groter, waardoor de beheerinspanning logischerwijs ook groter wordt. Overigens komen niet alle objecten die als gevolg van het project aan het gebied worden geïntroduceerd in beheer van WL. Zo is bijvoorbeeld het beheer en onderhoud van afrasteringen (hekken) langs de dijk in principe een taak voor de aanliggende grondeigenaren. Hieronder volgt een beschrijving van de effecten op het reguliere beheer en onderhoud (dus niet tijdens hoogwatersituaties) per deelgebied.

Deelgebied Zuid

In deelgebied Zuid vindt een uitbreiding van het areaal plaats, waardoor de reguliere beheer- en onderhoudsinspanning over het algemeen groter wordt ten opzichte van de huidige situatie. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de aansluiting op de hoge grond in de Maasduinen. Het betreffende nieuwe areaal wordt opgenomen in de legger, maar wordt niet onderhouden door WL, anders dan inspecties (te voet).

Daarnaast is de keermuur parallel aan de N271 tot aan de Schans een nieuw object dat onderhouden en geïnspecteerd zal worden. Uitgangspunt is dat het beheer en onderhoud van een eventuele groene “voorzetwand” voor de keermuur geen taak voor WL is. De keuze van het type bekleding van de keermuur is nog niet bekend (deze zal relevant zijn voor

de toekomstige beheer- en onderhoudssituatie en betreft daarom een leemte in kennis). Daarnaast komt er een nieuw waterbouwkundige kunstwerk waar de Lommerbroeklossing de kering kruist (bestaande uit twee schuiven en een put), waarmee periodiek geoefend en jaarlijks getest dient te worden (deze vervangt het bestaande uitwateringswerk van de Lommersbroeklossing, benedenstrooms van de Kasteeltuinen Arcen). Ook komt er een nieuwe coupure waar de keermuur de Schans kruist, waarmee periodiek geoefend en jaarlijks getest dient te worden. Opslag van de voor de coupure benodigde schotbalken vindt plaats in Horst. Schotbalken uit het huidige areaal in Arcen worden hiervoor hergebruikt. De duiker onder de N271 tussen Arcen en Lomm blijft gehandhaafd (beheer van de duiker door Provincie Limburg en beheer afsluiter door Waterschap Limburg).

Er komt een nieuwe waterkering in grond parallel aan de Schans. Dat betekent dat er voor WL meer areaal bij komt dat gemaaid moet worden. Het buitentalud van de grondijk (de Maaszijde) gaat mogelijk begraaasd worden, waardoor de maai-inspanning aan die zijde zou komen te vervallen. De dijkkruin en het binnentalud dienen in ieder geval gemaaid te worden.

Ook wordt een kistdam met nieuw gemaal en pomp geïntroduceerd. Dit leidt niet tot een extra inspanning in beheer en onderhoud ten opzichte van de huidige situatie, omdat het pompgemaal ten noorden van de watermolen en het pompgemaal bij de Lommersbroeklossing komen te vervallen. De pompen worden vernieuwd naar de hedendaagse stand van techniek, duurzaamheid, energiegebruik en monitoringsmogelijkheden. Voor de vispassage is periodiek onderhoud nodig.

De kering tussen de kistdam en het Schanstorenplein wordt binnenwaarts verlegd (van de rivier af), waardoor de kering parallel aan de parkeerplaats aan de Schans komt te liggen. Vanwege het vervallen van de huidige kering, leidt dit niet tot een verandering in beheerareaal. Wel leidt de nieuwe demontabele kering op het Schanstorenplein tot extra inspanningen, aangezien daarmee periodiek geoefend en jaarlijks getest dient te worden. Ook worden nieuwe bakstenen (keer)muren geïntroduceerd op het Schanstorenplein, die (zij het zeer beperkt) onderhoud vergen.

De bovenstaande observaties leiden tot de conclusie dat de reguliere beheerinspanning groter wordt in deelgebied Zuid. Dit leidt tot de beoordeling “-” voor deelgebied Zuid als het gaat om de effecten op regulier beheer en onderhoud.

Deelgebied Midden

De maatwerklocaties bij appartementencomplex La Tour Meuse en Brasserie Alt Arce krijgen nieuwe keringen met glazen elementen. Dit leidt tot een nieuwe reguliere beheerinspanning ten opzichte van de referentiesituatie, om de glazen elementen schoon te houden van vuil, graffiti, enzovoorts. Het regulier wassen van het glas van de glazen kering zal worden gedaan door de particuliere eigenaren. Het verwijderen van grootschalig vuil en herstellen van eventuele schade is een verantwoordelijkheid van WL. De coupure bij brasserie Alt Arce wordt vervangen door een deur met als tweede keermiddel schotbalken, waarmee periodiek geoefend en jaarlijks getest dient te worden. De kering tussen Alt Arce en deelgebied Noord krijgt een iets kortere lengte vanwege het rechte trekken van het tracé. In dit gedeelte kan de kering met glazen elementen of als zelfsluitende waterkerende constructie worden uitgevoerd. De effecten van beide ontwerpvarianten op de reguliere beheerinspanning zijn hieronder toegelicht.

Deelgebied midden – Glas

Bij een nieuwe kering met glazen elementen zal er minder opslag van kerende elementen voor coupures benodigd zijn en zal het regelmatig oefenen met het dichtzetten van coupures een kleinere inspanning vergen. Het aantal op te bouwen schotbalken in wordt namelijk lager. Ook zal het aan- en afvoeren van de sluitingsmiddelen vanaf de openbare paden via de beheerstrook gaan en hoeft dit niet meer door de woningen te gebeuren. Daar staat tegenover dat het aantal logistieke handelingen groter wordt, doordat er meer coupures komen in de nieuwe situatie (in totaal circa 40 in dit gedeelte). Er komt een infiltratieriool aan de binnendijkse zijde van glazen kering met zes pomplocaties, die ieder periodiek gereinigd en geïnspecteerd dienen te worden. Ook in dit gedeelte geldt dat er een nieuwe reguliere beheerinspanning (voor particulieren en WL) zal zijn ten opzichte van de referentiesituatie, om de glazen elementen schoon te houden van vuil, graffiti, enzovoorts. De reguliere beheerinspanning wordt dus groter bij een kering met glazen elementen, wat leidt tot de beoordeling “-”.

Deelgebied midden - Zelfsluitend

Bij een zelfsluitende kering zal er minder opslag van kerende elementen voor coupures benodigd zijn en zal het regelmatig oefenen met het dichtzetten van coupures een kleinere inspanning vergen. Het aantal op te bouwen schotbalken wordt veel lager, omdat die niet meer nodig zijn op plekken waar de zelfsluitende kering wordt geïntroduceerd. Er komt een infiltratieriool aan de binnendijkse zijde van de kering met zes pomplocaties, die ieder periodiek gereinigd en geïnspecteerd dienen te worden. De inspanning met betrekking tot beheer en onderhoud van een zelfsluitende kering zal ongeveer gelijk zijn aan de huidige situatie ("o").

Deelgebied Noord

Het dijktracé rondom Maasstraat 79, parallel aan de Maasstraat en rondom het brouwerijcluster wordt iets langer dan in de referentiesituatie, waardoor het areaal om te inspecteren en te maaien voor WL iets groter wordt. De beheer- en onderhoudsinspanning voor de openbare ruimte (wegen, bermen, enzovoorts) wordt door WL overgedragen aan de gemeente Venlo. Er komt een nieuwe coupure waar de Kruisweg de dijk kruist, waarmee periodiek geoefend en jaarlijks getest dient te worden. Het beheer en onderhoud van het "dijkterras" van de proeverij komt onder verantwoordelijkheid van de eigenaar.

De Maasstraat tussen de Kruisweg en de N271 verdwijnt uit de Legger als primaire waterkering. De beheer- en onderhoudsinspanning bij de Maasstraat vervalt daardoor voor WL. In plaats daarvan komt er een nieuw dijktracé tussen de Kruisweg en de N271, waarbij de maai-inspanning ongeveer vergelijkbaar zal zijn. Wel komt er een nieuw waterbouwkundig kunstwerk met afsluiter waar de Laaklossing het dijktracé kruist, waarmee periodiek geoefend en jaarlijks getest dient te worden. Ook komt er een nieuw waterbouwkundig kunstwerk waar de Boerenhuizerlossing het nieuwe dijklichaam kruist, waarmee ook periodiek geoefend en jaarlijks getest dient te worden. De sluitmiddelen in het kunstwerk van de Laaklossing onder de Maasstraat blijven behouden. Datzelfde geldt voor de sluitmiddelen in het kunstwerk in de Boerenhuizerlossing onder de Maasstraat. Daar waar gemeentelijke wegen op de dijk liggen, is het beheer en onderhoud aan de gemeente Venlo. Beheer en onderhoud van taluds zijn een taak voor WL.

Ter hoogte van de N271 bij hotel Roeland is geen sprake van een beheerinspanning, anders dan inspanning voor de provincie Limburg voor het provinciale wegbeheer. Die beheerinspanning verandert niet als gevolg van de lokale ophogingen van de N271.

Op grond van het bovenstaande wordt geconcludeerd dat de reguliere beheer- en onderhoudsinspanning in deelgebied Noord iets groter wordt, met name door de vergroting van het aantal waterkerende kunstwerken waarmee periodiek geoefend en jaarlijks getest dient te worden. Dit leidt tot de beoordeling "-" voor deelgebied Noord.

8.4.2 EFFECTEN OP BEDIENING EN BEWAKING BIJ HOOGWATER

WIJZE VAN BEOORDELEN EFFECTEN OP BEDIENING EN BEWAKING BIJ HOOGWATER

De wijze waarop het voorlopig ontwerp is gescoord op het criterium "effecten op bediening en bewaking bij hoogwater" is weergegeven in Tabel 8-25.

Tabel 8-25 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium "effecten op bediening en bewaking bij hoogwater"

Score	Toelichting
++	De inspanning voor bediening en bewaking bij hoogwater wordt aanzienlijk kleiner
+	De inspanning voor bediening en bewaking bij hoogwater wordt kleiner
o	Geen verandering t.o.v. de referentiesituatie
-	De inspanning voor bediening en bewaking bij hoogwater wordt groter
--	De inspanning voor bediening en bewaking bij hoogwater wordt aanzienlijk groter

EFFECTBESCHRIJVING FUNCTIONEREN BIJ HOOGWATER

Effecten op het functioneren van het dijktracé bij hoogwater, spelen met name op het gebied van:

- bediening (sluiten van keringen); en
- dijkbewaking (erop toezien dat de waterkering gesloten blijft).

Het gaat bij dit criterium dus om de inspanning die nodig is voor het uitvoeren van sluitingsprocedures en dijkbewaking.

In Tabel 8-26 zijn de effecten op het functioneren bij hoogwater, per object, ten opzichte van de huidige situatie beschreven. Bij aanzienlijke positieve effecten op het functioneren bij hoogwater is de achtergrond **donkergroen**, bij positieve effecten **groen**, bij neutrale effecten **geel**. Bij toename van de inspanning is de achtergrond **roze**.

Tabel 8-26 Effecten op het functioneren van de kering bij hoogwater, per object, ten opzichte van de huidige situatie

Deelgebied	Object	Huidige situatie	Toekomstige situatie
Zuid	Verholten kering Maasduinen	– N.v.t.	– Dijkbewaking.
	Keermuur parallel aan de N271 tot aan de Schans		– Dijkbewaking; – sluiten coupure Schans; – nieuw kunstwerk voor Lommerbroekklossing in plaats van kunstwerk en pomplocatie.
	Gronddijk parallel aan de Schans	– Dijkbewaking – Op de Schans wordt in het geval van hoogwater een tijdelijke kering geplaatst door middel van big-bags	– Dijkbewaking.
	Kistdam en vispassage bij de Wijmarsche Watermolen	– Sluitingsprocedure van duiker met pompopstelling in de Lommersbroekklossing; – Pompgemaal sluiten en in werking stellen; – Afsluiter ter hoogte van benedenloopse deel van de Lingsforterbeek (ter hoogte van de watermolen) dichtzetten; – dijkbewaking.	– Sluitingsprocedure kistdam; – Pompgemaal in de kistdam in werking stellen; – dijkbewaking.
	Gronddijk parallel aan de parkeerplaats aan de Schans en herinrichting van het Schanstorenplein	– Dijkbewaking. – Op het Schanstorenplein wordt in het geval van hoogwater een tijdelijke kering geplaatst door middel van big-bags	– Sluitingsprocedure demontabele kering; – Dijkbewaking.

Deelgebied	Object	Huidige situatie	Toekomstige situatie
Midden	Maatwerk bij appartementencomplex La Tour Meuse en Brasserie Alt Arce	– Luiken dichtzetten.	– Geen luiken benodigd; – de muur voor La Tour Meuse wordt waterkerend; – bij Alt Arce wordt een waterkerende deur met als tweede keermiddel schotbalken dichtgezet.
	Arcen midden - Glas	– Veel coupures om dicht te zetten; – dijkbewaking	– minder coupures om dicht te zetten; – dijkbewaking.
	Arcen midden - Zelfsluitend	– Veel coupures om dicht te zetten; – Dijkbewaking.	– Veel minder coupures om dicht te zetten; – wel is een dijkinspecteur nodig in plaats van reguliere dijkwachter voor de dijkbewaking.
Noord	Gronddijk rondom Maasstraat 79	– Dijkbewaking.	– Dijkbewaking.
	Gronddijk parallel aan de Maasstraat en rondom het brouwerijcluster	– Dijkbewaking en waterbouwkundige kunstwerken met sluitingsprocedures.	– Dijkbewaking en waterbouwkundige kunstwerken met sluitingsprocedures.
	Gronddijk tussen de Maasstraat en hoge grond	– Dijkbewaking en waterbouwkundige kunstwerken met sluitingsprocedures.	– Sluitingsprocedure kunstwerk Boerenhuizerlossing; – nieuwe sluitingsprocedure inclusief pomplocatie bij de Laaklossing (een pomp bij de watermolen die komt te vervallen, wordt op deze locatie hergebruikt); – dijkbewaking.
	Ophoging van de N271 bij hotel Rooland	– Dijkbewaking.	– Dijkbewaking.

8.4.3 CONCLUSIE BEHEER EN ONDERHOUD

Alle bovengenoemde effecten overziend, is het reguliere inspectie-, beheer-, en onderhoudswerk en het functioneren bij hoogwater van het voorlopig ontwerp beoordeeld zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 8-27 Conclusie beheer en onderhoud

Thema Aspect Criterium			Beoordelingsscore			
			Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
				Glas	Zelfsl	
Beheer en onderhoud	Regulier beheer en onderhoud	Effecten op inspectie-, beheer- en onderhoudswerk onder reguliere condities	-	-	0	-
	Functioneren bij hoogwater	Effecten op bediening en bewaking bij hoogwater	+	+	++	0

8.4.4 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT BEHEER EN ONDERHOUD

Het type bekleding van de keermuur (parallel aan de N271 bij de Kasteeltuinen Arcen) betreft een leemte in kennis die van belang is voor het beheer en onderhoud.

8.5 BEOORDELING PLANNING EN KOSTEN

De beoordeling van de effecten van het ontwerp op het thema *planning en kosten* is opgedeeld in drie criteria:

- 1) effecten op beoogde opleverdatum (dijk veilig);
- 2) investeringskosten; en
- 3) levensduurkosten.

8.5.1 EFFECTEN OP BEOOGDE OPLEVERDATUM (DIJK VEILIG)

WIJZE VAN BEOORDELEN

Bij het criterium “*effecten op beoogde opleverdatum (dijk veilig)*” is beoordeeld of de beoogde opleverdatum haalbaar is, kijkend naar het voorliggende dijkontwerp. De werkzaamheden beginnen naar verwachting eind 2025. De beoogde opleverdatum van de dijk is 2027^[1] (zie Figuur 8-1). Met “*dijk veilig*” wordt bedoeld: het moment waarop de waterkering gereed is en de hoogwaterveiligheidsnorm bij Arcen is behaald. Vervolgens zullen nog afrondende werkzaamheden plaatsvinden om de inpassing van de dijk in de omgeving te voltooien. Die werkzaamheden zijn buiten beschouwing gelaten bij de beoordeling op dit criterium.



Figuur 8-1: Procesplanning, uitsnede realisatie^[1]

In Tabel 8-28 is de gehanteerde puntenschaal voor dit criterium weergegeven. Wanneer de beoogde oplevering (dijk veilig) in 2027 technisch haalbaar is met het voorliggende ontwerp, is met een “o” beoordeeld. Wanneer door het ontwerp aanzienlijke risico’s zijn te verwachten voor het halen van de planning, valt de score negatief (“-” of “-”) uit. Positieve beoordelingen zijn, gezien deze wijze van beoordelen, niet mogelijk. Let wel: het gaat bij de beoordelingen steeds om de *technische* haalbaarheid van de planning. Eventuele vertragingen als gevolg van andere factoren zijn niet meegenomen in de beoordeling. Effecten van zaken zoals het hoogwater(seizoen), ecologische werkprotocollen en het hoogseizoen voor recreanten op de daadwerkelijke looptijd zijn niet beschouwd, maar wel van invloed op de daadwerkelijk doorlooptijd. Overigens worden gegadigden in de aanbesteding voor realisatie uitgedaagd om hinder tijdens aanleg zo veel mogelijk te beperken.

Tabel 8-28 Gehanteerde driepuntschaal voor het criterium “Effecten op beoogde opleverdatum (dijk veilig)”

Score	Toelichting
o	De beoogde opleverdatum in 2027 is technisch haalbaar.
-	Aanzienlijke risico's op vertraging verder dan de beoogde opleverdatum in 2027.
--	De beoogde opleverdatum in 2027 is technisch zeker onhaalbaar.

Voor de beoordeling op dit criterium vormen de plannings die zijn opgenomen in het Uitvoeringsplan Planuitwerking Arcen^[30] het uitgangspunt.

BESCHRIJVING OPLEVERDATUM

Deelgebied Zuid

Uit het Uitvoeringsplan Planuitwerking Arcen^[30] blijkt dat alle gronddijken zijn te realiseren in 50 tot 60 werkweken. De ophoging van de N271 in deelgebied Zuid zal circa 10 werkweken in beslag nemen. Hetzelfde geldt voor de realisatie van de coupure bij de Schans. De waterkerende muur parallel aan de N271 ter hoogte van de Kasteeltuinen is binnen circa 15 werkweken te realiseren, net als de kistdam bij de Wijmarsche watermolen. Met het uitgangspunt dat de werkzaamheden eind 2025 starten en dat er tegelijkertijd gewerkt zal worden aan verschillende objecten, zijn alle gronddijken, waterkerende constructies en ophogingen in deelgebied Zuid in principe voor eind 2027 te realiseren. Dit leidt tot de beoordeling “o” voor dit deelgebied. Overigens is de vispassage te realiseren in circa 10 werkweken. De vispassage is geen waterkerend object en is daarmee niet van belang voor de beoordeling van het moment waarop het dijktracé waterkerend (dijk veilig) is.

Deelgebied Midden

De ontwerpkeuze tussen een glazen of zelfsluitende kering in deelgebied Midden is niet onderscheidend voor het criterium *effecten op beoogde opleverdatum*: de realisatie van glazen constructies is geschat op circa 52 werkweken; de realisatie van zelfsluitende constructies is geschat op circa 57 werkweken. Beide varianten zijn daarmee binnen 2027 te realiseren, met het uitgangspunt dat eind 2025 wordt gestart met de werkzaamheden. Dit leidt tot de beoordeling “o” voor dit deelgebied.

Deelgebied Noord

Net als bij deelgebied Zuid, geldt ook voor deelgebied Noord dat alle gronddijken zijn te realiseren in 50 tot 60 werkweken. De coupure bij de Kruisweg is binnen circa 10 werkweken technisch realiseerbaar. Daar waar de waterkering een beek kruist, zijn duikers met afsluiters in 4 werkweken te realiseren. De lokale ophogingen van de N271 bij hotel Rooland zijn in circa tweeënhalve werkweek te realiseren. Al met al is oplevering van het dijktracé in deelgebied Noord voor eind 2027 haalbaar. Dit leidt tot de beoordeling “o” voor dit deelgebied.

8.5.2 INVESTERINGSKOSTEN

WIJZE VAN BEOORDELEN INVESTERINGSKOSTEN

Met “*investeringskosten*” wordt bedoeld: de kosten van realisatie, inclusief vastgoed. De totale investeringskosten zijn gebaseerd op kostenramingen die zijn gemaakt volgens de Standaardssystematiek voor Kostenramingen (SSK). Voor de investeringskosten zijn alleen de totaalbedragen voor het gehele dijktracé bekend. Een hoger detailniveau is niet te geven, omdat het beleid van Waterschap Limburg is om de betreffende cijfers niet openbaar te maken. De beoordeling op dit criterium is daarom middels expert judgement tot stand gekomen.

In Tabel 8-29 is de gehanteerde puntenschaal voor dit criterium weergegeven. Eventuele positieve scores zijn niet van toepassing.

Tabel 8-29 Gehanteerde vijfpuntschaal voor het criterium “Investeringskosten”

Score	Toelichting
o	De nieuwe waterkering bevat voornamelijk sobere en doelmatige objecten
-	De nieuwe waterkering bevat omvangrijke kostbare objecten
--	De nieuwe waterkering bevat omvangrijke kostbare objecten, die alleen sober en doelmatig zijn met bijdragen van derde partijen

BESCHRIJVING INVESTERINGSKOSTEN

De investeringskosten voor het gehele nieuwe dijktracé, inclusief zelfsluitende kering, vispassage en overige meekoppelkansen, bedragen volgens de huidige inzichten circa € 91 miljoen, inclusief BTW. Hieronder is per deelgebied kwalitatief (dus niet uitgesplitst in cijfers) beschreven of de nieuwe waterkering voornamelijk bestaat uit sobere en doelmatige objecten, omvangrijke kostbare objecten of zelfs objecten die alleen haalbaar zijn met bijdragen van derde partijen.

Deelgebied Zuid

Deelgebied Zuid bevat voornamelijk sobere en doelmatige objecten. In dit deelgebied zal de waterkering voornamelijk uitgevoerd worden als gronddijk, met een deel van het traject uitgevoerd als keermuur en op één enkele locatie een kistdam en bij het Schanstorenplein een demontabele kering. Al deze typen keringen zijn beschouwd als sobere en doelmatige oplossingen, omdat in de verkenningsfase is gebleken dat alternatieven minder goed scoren in de integrale afweging^{[3][6]}. Deelgebied Zuid is daarom neutraal (“o”) gescoord op het criterium *investeringskosten*.

Deelgebied Midden – glas

Een waterkering in deelgebied Midden met glazen elementen is negatief (“-”) gescoord op het criterium *investeringskosten*, aangezien glas kostbaar materiaal is, zeker in vergelijking met soberdere alternatieven zoals een keermuur. Echter, een “blinde” keermuur in dit deelgebied is maatschappelijk onhaalbaar geacht. Daarom is gezocht naar varianten, waaronder deze variant met glazen elementen.

Deelgebied Midden – zelfsluitend

Een waterkering in deelgebied Midden met een zelfsluitende constructie is met “-” gescoord op het criterium *investeringskosten*, aangezien een zelfsluitende constructie dusdanig kostbaar is, dat dit alleen sober en doelmatig is met bijdragen van derde partijen (dus buiten het Hoogwaterbeschermingsprogramma en Waterschap Limburg). Zeker in vergelijking met soberdere alternatieven zoals een keermuur, is deze variant kostbaar. Echter, een “blinde” keermuur in dit deelgebied is maatschappelijk onhaalbaar geacht. Daarom is gezocht naar varianten, waaronder deze variant met zelfsluitende elementen. De voor deze variant benodigde bijdragen van derden zijn inmiddels geborgd.

Deelgebied Noord

Deelgebied Noord bevat voornamelijk sobere en doelmatige objecten. In dit deelgebied zal de waterkering voornamelijk uitgevoerd worden als gronddijk. Dit type keringen is beschouwd als sobere en doelmatige oplossing. Deelgebied Noord is daarom neutraal (“o”) gescoord op het criterium *investeringskosten*.

8.5.3 LEVENSDUURKOSTEN

WIJZE VAN BEOORDELEN LEVENSDUURKOSTEN

Met “levensduurkosten” wordt bedoeld: de investeringskosten, aangevuld met de kosten van inspectie, beheer en onderhoud over 100 jaar (2025 t/m 2125). Dit criterium valt niet kwantitatief te beoordelen, omdat het beleid van Waterschap Limburg is om de betreffende cijfers niet openbaar te maken. De beoordeling op dit criterium is daarom middels expert judgement tot stand gekomen.

In Tabel 8-30 is de gehanteerde puntenschaal voor dit criterium weergegeven.

Tabel 8-30 Gehanteerde vijfpuntenschaal voor het criterium “Levensduurkosten”

Score	Toelichting
++	De levensduurkosten van de nieuwe waterkering zijn aanzienlijk lager dan in de huidige situatie
+	De levensduurkosten van de nieuwe waterkering zijn lager dan in de huidige situatie
0	De levensduurkosten van de nieuwe waterkering zijn sober en doelmatig
-	De levensduurkosten van de nieuwe waterkering zijn hoger dan een sobere en doelmatige oplossing
--	De levensduurkosten van de nieuwe waterkering zijn aanzienlijk hoger dan een sobere en doelmatige oplossing

BESCHRIJVING LEVENSDUURKOSTEN

Voor levensduurkosten geldt net als bij investeringskosten dat grond dijken, keermuren en demontabele keringen relatief de laagste levensduurkosten met zich meebrengen. Waterkeringen met glazen elementen hebben relatief hoge levensduurkosten: de investeringskosten zijn al relatief hoog en het vervangen van glas (na maximaal 50 jaar) en rubbers (elke 25 jaar) maakt dat de glazen kering ook gedurende de levensduur relatief kostbaar is. Een zelfsluitende waterkering heeft nog hogere levensduurkosten, ook al is de beheer- en onderhoudsinspanning lager. De hoge vervangingskosten over 100 jaar voor een zelfsluitende kering zijn daarin doorslaggevend.

Aan de hand van de bovenstaande uitgangspunten is gekomen tot de volgende beoordelingen op het criterium “levensduurkosten”:

- Deelgebied Zuid: “o”;
- Deelgebied Midden - Glas: “-”;
- Deelgebied Midden - Zelfsluitend: “- -”;
- Deelgebied Noord - Glas: “o”.

8.5.4 CONCLUSIES PLANING EN KOSTEN

In Tabel 8-31 is samengevat hoe het ontwerp is beoordeeld op het thema *planning en kosten*.

Tabel 8-31 Conclusie planning en kosten

			Beoordelingsscore			
			Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
Thema	Aspect	Criterium		Glas	Zelfsl.	
Planning en kosten	Opleverdatum	Effecten op beoogde opleverdatum (dijk veilig)	o	o	o	o
	Investeringskosten	Kosten realisatie incl. vastgoed	o	-	--	o
	Levensduurkosten	Kosten realisatie incl. vastgoed, inspectie en onderhoud (100 jaar)	o	-	--	o

8.5.5 LEEMTEN IN KENNIS MET BETREKKING TOT PLANNING EN KOSTEN

EFFECTEN OP BEOOGDE OPLEVERDATUM

De beoordeling van de effecten op de beoogde opleverdatum is sterk afhankelijk van onder andere het werkplan van aannemer, de aan- en afvoervoorzieningen en de beschikbaarheid en capaciteit van (emissieloos) materieel. Over deze zaken bestaat nog geen uitsluit. Ook eventuele vertragingen als gevolg van andere factoren zijn niet meegenomen in de beoordeling. Effecten van zaken zoals het hoogwater(seizoen), ecologische werkprotocollen en het hoogseizoen voor recreanten op de daadwerkelijke looptijd zijn niet beschouwd, maar wel van invloed op de daadwerkelijk doorlooptijd. De planning zoals opgenomen in het Uitvoeringsplan Planuitwerking Arcen^[30], die het uitgangspunt vormt voor de hier gepresenteerde effectbeoordeling, betreft daarom een globale schatting.

INVESTERINGSKOSTEN

Voor de investeringskosten zijn alleen de totaalbedragen bekend. Een hoger detailniveau is niet te geven, omdat het beleid van Waterschap Limburg is om de betreffende cijfers niet openbaar te maken.

LEVENSDUURKOSTEN

De levensduurkosten zijn niet bekend, omdat het beleid van Waterschap Limburg is om de betreffende cijfers niet openbaar te maken.

9 LEEMTEN IN KENNIS

In dit hoofdstuk zijn de leemten in kennis die in Hoofdstuk 6 t/m 8 benoemd zijn, samengevat.

DOELBEREIK DIJKVERSTERKINGSOPGAVE

Het faalmechanisme *sterkte en stabiliteit kunstwerk langsconstructies* kan pas getoetst worden als het definitieve ontwerp voor Arcen Midden gereed is. Dit faalmechanisme is op het moment van schrijven nog niet beschouwd.

DOELBEREIK BEEKHERSTELOPGAVE

Uit analyse blijkt dat de minimale waterdiepte tijdens het minimale maatgevende afvoerscenario kleiner is dan de eis met betrekking tot vispasseerbaarheid. In het huidige stadium is het onvoldoende zeker hoe strikt dit opgevat dient te worden. Er zijn meerdere geulen aanwezig tussen de keien in de uitmonding waar wél voldoende waterdiepte aanwezig is. Hierdoor wordt in het ontwerprapport aanbevolen om na realisatie ten tijde van lage afvoer in de Lingsforterbeek deze te monitoren ter verificatie van de vispasseerbaarheid (voldoende waterdiepte in uitmonding). Indien onvoldoende waterdiepte aanwezig is, dienen er maatregelen getroffen te worden in de vorm van een plaatselijke afgraving of het verwijderen van aanwezige keien.

Daarnaast moet de locatie en de capaciteit van de pompinstallatie om de kasteelvijvers op peil te houden in perioden van droogte op het moment van schrijven nader worden uitgewerkt. De precieze effecten hiervan op de beekherstelopgave zijn op het moment van schrijven nog niet bekend.

Tot slot zijn verdrogingseffecten van klimaatverandering op de afvoeren van de Maas en de Lingsforterbeek buiten beschouwing gelaten.

DOELBEREIK RUIMTELIJKE KWALITEITSOPGAVE

Voor de beoordeling van het doelbereik van het ontwerp met betrekking tot de ruimtelijke kwaliteitsopgave, vormt de materiaalkeuze een belangrijke leemte in kennis. De materiaalkeuze voor met name de verticale maatregelen betreft een nadere ontwerpogave, die in een vervolgstadium wordt uitgewerkt door de aannemer. Als gevolg van materiaalkeuzes zouden effecten op de ruimtelijke kwaliteit anders kunnen uitvallen.

Ook de onderstaande ontwerpkeuzes zijn nog te maken door de aannemer en hebben mogelijk effecten op de ruimtelijke kwaliteit die op het moment van schrijven nog niet zijn te beoordelen:

- de vormgeving van de oversteekplaats bij de parkeerplaats aan de Schans;
- de vormgeving van het Schanstorenplein (vormgeving keerwand, panoramapunt, paden, en aansluiting demontabele kering bij appartementencomplex La Tour Meuse); en
- de herinrichting van de Burgemeester Linderspromenade (de wandelpromenade langs de Maas in Arcen).

Een leemte in kennis met betrekking tot permanente geluidseffecten als gevolg van de verplaatsing van wegen is dat deze effecten niet kwantitatief onderzocht zijn.

WATER

Voor de effectbeschrijving water zijn de volgende leemten in kennisesignaleerd:

- Voor de kruising Schans-N271 is gebleken dat de maaiveldhoogte hier lager is dan de hoogte van de huidige tijdelijk (nood)kering van + 17,00 + NAP. Het waterschap en gemeente Venlo overleggen welke mitigerende maatregel nodig is zodat het gebied niet eerder dan de geduide hoogtemaat kan inunderen;
- De afvoer van hemelwater of na hoogwater geeft bij nadere maatregelen een negatief effect op landbouwgebruik. Mogelijke mitigerende maatregelen zijn recent beschouwd waarbij onder meer gekeken is naar een watergang of leiding naar de Maas in combinatie met eventuele nieuwe duiker met afsluiters naar de Laaklossing. In de realisatiefase worden deze mitigerende maatregelen door het waterschap nader uitgewerkt en uitgevoerd;
- Het afkoppelen van regenwater bij de brouwerij is niet kwantitatief onderzocht.

BODEM

Ten aanzien van het aspect bodem dient nader onderzoek verricht te worden naar mogelijke verontreinigingen en de eventuele omvang daarvan ten aanzien van de locaties

- Erf: Kassen Maasstraat
- Erf: Kruisweg 48
- Watergang: Lingsforterbeek
- Natuurgebied: Molenkamp (binnendijks)

Daarnaast dient nader inzicht verkregen te worden in de omvang van de verontreinigingen ten aanzien van de locaties

- Openbare weg: Maasstraat
- Openbare weg: Wellerveldweg
- Openbare weg: Schans
- Watergang: Lingsforterbeek
- Natuurgebied: Barbara's Weerd

NATUUR

Fora en Fauna

Onderzoek naar soorten is tijd- en plaatsgebonden. Soorten kunnen verdwijnen of zich vestigen tussen de periode van het onderzoek en de uitvoering van de werkzaamheden. Daarnaast is bij het onderzoek rekening gehouden met het voorgestelde ontwerp. Indien hiervan wordt afgeweken, dient nader overleg plaats te vinden.

Gebiedsbescherming Natura 2000

[Nader te bepalen]

Gebiedsbescherming NNN

Betreffende gebiedsbescherming NNN zijn onderzoeken nog gaande. Deze worden in de komende maanden afgerond.

Bomen en houtopstanden

Ten aanzien van bomen en houtopstanden is gekeken naar aantallen en de kwaliteit van de bestaande bomen. Verschillende soorten bomen leveren een verschillende bijdrage aan de natuur. Ze hebben een verschillende biodiversiteitswaarde. Dit detailniveau is niet inzichtelijk gemaakt.

De wijze waarop de te kappen bomen en houtopstanden dienen te worden gecompenseerd wordt nog nader bepaald.

LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

Landschap

Het terrassenlandschap waar het tracé doorheen loopt is op basis van verschillende onderzoeken en beschikbaar kaartmateriaal goed bekend. De enige kennisleemte betreft wellicht de exacte ouderdom van de sedimenten. Dit kan middels dateringonderzoek van bijvoorbeeld veenlagen (C14-datering en pollenanalyses) of zandlagen (OSL-datering) onderzocht worden, al is het voor de beleving van het reliëf an sich niet van belang. Wel voor het begrijpen van de grotere context van rivierdynamiek en landschapsontwikkeling.

Cultuurhistorie

Het voert te ver om op elementniveau de kennisleemten te bepalen. Daarvoor wordt verwezen naar het gedetailleerde rapport van Res nova. In algemene zin kan worden gesteld dat er in cultuurhistorisch opzicht behoefte bestaat aan de geschiedenis van hoogwaterbescherming in het Limburgs Maasdal. In tegenstelling tot het riviergebied is hier van oudsher geen sprake van gesloten dijkringen (dat bestaat pas sinds 1996). Toch is wel degelijk sprake geweest van hoogwaterbescherming. Op lokaal niveau zijn in het gebied door Res nova enkele historisch waardevolle keermuren vastgesteld. Daarnaast wordt de laatste jaren duidelijk dat in het Maasdal sprake is geweest van Leijdijken die hoogwater om de dorpen heen moesten leiden. Er bestaat een kennisbehoefte naar deze structuren, de ouderdom en oorsprong en hun onderlinge samenhang.

Archeologie

De archeologische waarde van het tracé is nog gebaseerd op een archeologische verwachting. De kennisleemte betreft de vraag of daadwerkelijk archeologische vindplaatsen aanwezig zijn. Hiervoor dient verder onderzoek plaats te vinden. Recent is karterend booronderzoek uitgevoerd, waarbij enkele zones zijn geselecteerd voor verder onderzoek. Dit onderzoek heeft zich gericht op het karteren van mesolithische (jager-verzamelaars) vindplaatsen, zoals verwacht door BODAC. Hiervan moet nog verder onderzocht worden of het daadwerkelijk vindplaatsen betreft. De verwachting voor vindplaatsen van landbouwers wordt nog getoetst middels proefsleuvenonderzoek.

HINDER TIJDENS AANLEG

Trillinghinder

De werkzaamheden en verkeersroutes zijn nog niet in detail uitgewerkt. Het kan bijvoorbeeld zijn dat het verkeer niet op korte afstand van bepaalde woningen gaat rijden. Omdat de werkverkeersroutes nog niet bekend zijn, kan nog geen uitspraak worden gedaan over de optredende trillingsniveaus als gevolg van (zware) verkeersbewegingen.

Bij de effectbeschrijving en mitigatie zijn verschillende aannames gemaakt. Niet ieder bouwkundig object is van categorie 2. De fundatiewijze van de objecten is onbekend. Omdat een groot deel van de woningen ouder is dan 1920 is de contourafstand bepaald voor categorie 2. 1920 is ongeveer het wisselpunt in Nederland wanneer de fundatiewijze is veranderd doordat hiervoor een groot woningtekort was. Niet alle woningen voor 1920 zijn gefundeerd op metselwerk, net als dat ook woningen na 1920 gefundeerd kunnen zijn op metselwerk. Veiligheidshalve is ervoor gekozen om een contourstraal te bepalen waarbij alle woningen een trillingsgevoelige fundering hebben.

Sommige bouwwerken rondom het plangebied zullen al bestaande schades hebben. Het kan dus zijn dat deze gebouwen hierdoor extra trillingsgevoelig zijn. Daarom is het belangrijk dat vooraf aan de werkzaamheden de woningen binnen de schadecontouren worden opgenomen voor het vastleggen van de huidige staat. Door voorkomt discussie rondom het al dan niet erger worden van bestaande schades of nieuwe schades.

Binnen het project is de bodemsamenstelling verschillend. Hiervoor is een conservatieve aanname gebruikt wat betreft de bodemsamenstelling. In de aanname is gebruik gemaakt van een aannemelijke, maar weinig, bodemdemping. Het kan zijn dat trillingen verder dragen dan in de genoemde contouren, maar het kan ook zijn dat de contourafstand te ruim is ingeschat.

Ook kan het zijn dat op sommige plaatsen binnen het plangebied reflecties tegen een diepere bodemlaag optreden waardoor de trillingssterkte in bepaalde frequenties toeneemt op bepaalde gebieden.

Geluid

Voor geluidhinder is het nog niet bekend waar bouwdepots (werkterreinen) komen, hoe de fasering van het werk verloopt en hoe de precieze verkeersafwikkeling gaat verlopen. Onder andere deze aspecten hebben invloed op de ervaren geluidshinder. De aannemer zal deze aspecten moeten invullen, bij de nadere uitwerking van het plan. Voordat de gestart wordt met de bouwwerkzaamheden, zal dit inzichtelijk gemaakt worden door de aannemer.

Luchtkwaliteit

De aannemer die de werkzaamheden gaat uitvoeren krijgt veel vrijheid om invulling te geven aan de wijze van uitvoering. Dit leidt tot onzekerheid over de inzet van machines (welke en hoe lang).

Zodra meer informatie bekend is over de wijze van uitvoering, worden modelberekeningen om de effecten op de luchtkwaliteit inzichtelijk te maken aanbevolen. Met name voor de werkzaamheden in deelgebied midden is het uitvoeren van berekeningen wenselijk. Als kanttekening bij deze berekeningen wordt wel opgemerkt dat weinig informatie beschikbaar is over de emissie van fijnstof bij bouwwerkzaamheden

Hinder door opwaaiend stof in de zomermaanden is niet onderzocht. De aannemers dienen hinder als gevolg van uitvoering maximaal te beperken. Dit geldt ook voor opwaaiend stof.

Lichthinder en wegverkeer

Voor lichthinder geldt dat de locatie van bouwdepots (werkterreinen), precieze fasering van de werkzaamheden en in welk jaargetij gewerkt wordt, nog niet bekend is. Deze wordt namelijk door de aannemer nader ingevuld. In deze effectbeschrijving wordt uitgegaan van het meest ongunstige scenario, namelijk in de winter, wanneer de werkzaamheden het meest kunstmatig verlicht zullen worden. Voordat gestart wordt met de bouwwerkzaamheden, zal dit inzichtelijk gemaakt worden door de aannemer.

Vaarwegverkeer

Waar de overslag van schepen naar wegverkeer precies zal plaatsvinden, betreft op het moment van schrijven een leemte in kennis. Indien de aannemer kiest om een aanmeerplaats binnen het projectgebied Arcen te creëren, dan betreft zowel de hinder voor de beroepsvaart als alle andere milieueffecten van deze maatregel op het moment van schrijven een leemte in kennis.

Duurzaamheid

Het materiaalgebruik voor de glazen kering en zelfsluitende kering is onbekend, aangezien alleen voor grondverzet, beton en staal een MKI-berekening is gemaakt. Daarentegen is wel aangenomen dat de glazen kering volledig uit primaire grondstoffen bestaat.

De CO₂-uitstoot voor de variant glazen kering en de zelfsluitende kering is incompleet, aangezien binnen DuboCalc geen kengetallen aanwezig zijn voor een glazen kering en voor de zelfsluitende kering alleen gekeken is naar de betonnen bak waar de zelfsluitende oplossing inpast.

UITVOERBAARHEID

Niet gesprongen explosieven

Voor drie locaties heeft geen risicoanalyse voor aanwezige explosieven plaatsgevonden, aangezien de tracés op desbetreffende locaties zijn gewijzigd nadat de risicoanalyse is uitgevoerd. Dit betreft de hoge grondaansluiting in het Natura 2000-gebied, het tracé ten westen van het brouwerijcluster en de provinciale weg ten zuidoosten van hotel Rooland. Op basis van het 'Vooronderzoek conventionele explosieven hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei'^[26] geldt voor de hoge grondaansluiting en het brouwerijcluster een verhoogd risico op het aantreffen van explosieven. Om deze reden wordt aanbevolen om op deze twee locaties een vervolgonderzoek uit te voeren. Voor de

provinciale weg bij hotel Rooland wordt dit niet aanbevolen omdat aangenomen kan worden dat hier tot een diepte van 0,5 m-mv naorlogs geroerd is (en er geen grondroerende werkzaamheden dieper dan 0.5 m-mv zijn gepland).

VEILIGHEID

De precieze uitwerking van veel aspecten uit het voorlopig ontwerp tot een definitief ontwerp, moet nog worden gedaan door de aannemer. Tot die tijd zijn de beoordelingen van veiligheidsaspecten – met name de constructieve veiligheid van het ontwerp – met enige onzekerheid omgeven.

BEHEER EN ONDERHOUD

Het type bekleding van de keermuur (parallel aan de N271 bij de Kasteeltuinen Arcen) betreft een leemte in kennis die van belang is voor het beheer en onderhoud.

PLANNING EN KOSTEN

Effecten op beoogde opleverdatum

De beoordeling van de effecten op de beoogde opleverdatum is sterk afhankelijk van onder andere het werkplan van aannemer, de aan- en afvoervoorzieningen en de beschikbaarheid en capaciteit van (emissieloos) materieel. Over deze zaken bestaat nog geen uitsluit. Ook eventuele vertragingen als gevolg van andere factoren zijn niet meegenomen in de beoordeling. Effecten van zaken zoals het hoogwater(seizoen), ecologische werkprotocollen en het hoogseizoen voor recreanten op de daadwerkelijke looptijd zijn niet beschouwd, maar wel van invloed op de daadwerkelijk doorlooptijd. De planning zoals opgenomen in het Uitvoeringsplan Planuitwerking Arcen^[30], die het uitgangspunt vormt voor de hier gepresenteerde effectbeoordeling, betreft daarom een globale schatting.

Investeringskosten

Voor de investeringskosten zijn alleen de totaalbedragen bekend. Een hoger detailniveau is niet te geven, omdat het beleid van Waterschap Limburg is om de betreffende cijfers niet openbaar te maken.

Levensduurkosten

De levensduurkosten zijn niet bekend, omdat het beleid van Waterschap Limburg is om de betreffende cijfers niet openbaar te maken.

10 CONCLUSIES

In Tabel 10-1 is per getoetst criterium samengevat hoe het doelbereik, de milieueffecten en technische aspecten van het project Arcen zijn beoordeeld. Deze beoordelingsscores zijn over het algemeen gegeven volgens de onderstaande vijf puntsschaal.

Score Toelichting

++	Sterke verbetering, aanzienlijk positief effect t.o.v. de referentiesituatie
+	Verbetering, positief effect t.o.v. de referentiesituatie
0	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie
-	Verslechtering, negatief effect t.o.v. de referentiesituatie
--	Sterke verslechtering, aanzienlijk negatief effect t.o.v. de referentiesituatie

De precieze betekenis van de scores verschilt per aspect. De toelichtingen bij de beoordelingsscores zijn per aspect terug te vinden in de hoofdstukken waarin de effecten zijn beoordeeld (Hoofdstuk 6 t/m 8).

Onder Tabel 10-1 is per thema een conclusie genomen.

Tabel 10-1 Overzichtstabel doelbereik, milieueffecten en technische aspecten project Arcen (tabel loopt door naar de volgende pagina's)

Milieueffectbeoordeling dijkversterking Arcen – Fase 2 (Planuitwerkingsfase)				Beoordelingsscore		
Thema	Aspect	Criterium	Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord
				Glas	Zelfsl.	
Doelbereik	Dijkversterkingsopgave	Hoogwaterveiligheid	Mate waarin waterveiligheidsnorm wordt gehaald	++	++	++
			Mate waarin beschermingsniveau op functies wordt geboden	++	++	++
	Systeemopgave	Systeemmaatregel	Mate waarin stroomvoerend en bergend regime verandert	+	-	++
	Beekherstelopgave	Beekherstel	Mate waarin ecologisch en chemische waterkwaliteit verandert	+	n.v.t.	n.v.t.
			Mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn	+	n.v.t.	n.v.t.
			Mate waarin klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem ontstaat	+	n.v.t.	n.v.t.
	Ruimtelijke kwaliteitsopgave	Ruimtelijke kwaliteit	Effecten op ruimtelijke kwaliteit	+	-	+
		Meekoppelkansen	Integratie van meekoppelkansen	++	++	++

Milieueffectbeoordeling dijkversterking Arcen – Fase 2 (Planuitwerkingsfase)				Beoordelings score			
Thema	Aspect	Criterium	Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord	
				Glas	Zelfsl.		
Effecten	Woon- en leefomgeving	Wonen	Effecten op zichthinder	-	-	o	-
			Effecten op ruimtebeslag	o	+	+	-
			Effecten op hittestress	o	o	o	o
			Effecten op geluid	o	o	o	o
			Effecten op bereikbaarheid	o	o	o	o
		Werken	Effecten op bedrijvigheid (incl. bedrijfsfunctie, recreatie en landbouw)	+	o	o	o
		Toerisme	Effecten op recreatief medegebruik en toerisme (incl. recreatievaart)	+	o	o	+
	Water	Rivierbeheer	Effecten op maatgevende waterstanden	+	+		-
			Effecten op inundatiefrequentie	o	o		-
			Effecten op erosie, sedimentatie en dwarsstroming (effecten op scheepvaart)	o	o		o
		Riolering	Effecten op riolering	o	o	o	+
		Oppervlaktewater	Effecten op regionaal waterbeheer	-	o	o	o
		Grondwater	Effecten op grondwaterstanden en -stroming	o	o	o	o
	Bodem	Bodemkwaliteit	Effecten op milieuhygiënische bodemkwaliteit	+	o	o	+
	Natuur	Natuur	Effecten op beschermde flora en fauna	o	o	o	o
			Effecten op gebiedsbescherming Natura 2000	Nader te bepalen			
			Effecten op gebiedsbescherming NNN	-	o	o	-

Milieueffectbeoordeling dijkversterking Arcen – Fase 2 (Planuitwerkingsfase)				Beoordelingsscore			
Thema	Aspect	Criterium	Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord	
				Glas	Zelfsl.		
		Effecten op bomen en houtopstanden	--	o	o	--	
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Effecten op historische geografie	o	o	o	o	
		Effecten op historische (steden-)bouwkunde	o	o	o	o	
		Archeologie	-	--	--	-	
		Landschap	-	o	o	-	
		Effecten op visueel ruimtelijk karakter					
		Effecten op groene karakter / belevingswaarde					
		Effecten op aardkundige waarden en reliëf					
	Hinder tijdens aanleg	Stikstof	Zie effecten op Natura 2000				
		Trillingen	-	--	--	-	
		Geluid	--	--	--	--	
Techniek		Luchtkwaliteit	-	-	-	o	
		Licht	-	-	-	-	
		Wegverkeer	--	--	--	--	
		Vaarwegverkeer	o	o	o	o	
	Duurzaamheid	Toekomstvastheid	+	++	+	+	
		Circulariteit	+	--	--	o	
		Klimaatneutraliteit	+	o	+	+	
	Uitvoerbaarheid	Haalbaarheid	o	-	++	++	

Milieueffectbeoordeling dijkversterking Arcen – Fase 2 (Planuitwerkingsfase)			Beoordelingsscore				
Thema	Aspect	Criterium	Deelgebied Zuid	Deelgebied Midden		Deelgebied Noord	
				Glas	Zelfsl.		
		Kabels en leidingen	Mate waarin kabels en leiding blijven functioneren of moeten worden verlegd	-	-		-
		Niet-gesprongen explosieven	Mate waarin rekening moet worden gehouden met niet-gesprongen explosieven	-	-		-
	Veiligheid	Arbeidsveiligheid	Mate waarin arbeidsveiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	o	o	o	o
		Constructieve veiligheid	Mate waarin constructieve veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	o	o	o	o
		Sociale veiligheid	Mate waarin sociale veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd	o	-	o	o
	Beheer en onderhoud	Regulier beheer en onderhoud	Effecten op inspectie-, beheer- en onderhoudswerk onder reguliere condities	-	-	o	-
		Functioneren bij hoogwater	Effecten op bediening en bewaking bij hoogwater	+	+	++	o
	Planning en kosten	Opleverdatum	Effecten op beoogde opleverdatum (dijk veilig)	o	o	o	o
		Investeringskosten	Kosten realisatie incl. vastgoed cf. SSK	o	-	--	o
		Levensduurkosten	Kosten realisatie incl. vastgoed, inspectie en onderhoud (100 jr) cf. SSK	o	-	--	o

DOELBEREIK DIJKVERSTERKINGSOPGAVE

Het dijkontwerp voldoet overal aan de hoogwaterveiligheidsopgave, gedurende de gehele levensduur van het dijktraject. Dit houdt in dat het dijktraject aan het begin van de levensduur zal voldoen aan een faalkans van 1/300^e per jaar en gedurende de gehele levensduur in ieder geval geen faalkans boven 1/100^e per jaar zal hebben. Het doelbereik met betrekking tot de dijkversterkingsopgave is daarom als zeer positief beoordeeld.

DOELBEREIK SYSTEEMOPGAVE

Het ontwerp heeft een positief effect op de opgave om ruimte voor het rivierbed van de Maas te creëren. Deze opgave wordt de systeemopgave genoemd. Het effect op de systeemopgave is in deelgebied Zuid positief, vanwege een dijkteruglegging ten opzichte van het versterken van de huidige kering en aansluiting op hoge grond (Alternatief 1A uit de verkenningsfase⁽³⁾). Het effect op de systeemopgave is in deelgebied Midden negatief vanwege de rivierwaartse verlegging van de waterkering. Vervolgens is het effect van het ontwerp in deelgebied Noord zeer positief, vanwege dijkterugleggingen ("van de rivier af"). De totale winst en verlies van oppervlakken aan stroomvoerend en bergend regime als gevolg van het project Arcen zijn weergegeven in Tabel 10-2.

Tabel 10-2: Oppervlakten van stroomvoerend en bergend regime die positieve en negatieve effecten ondervinden, per deelgebied en in totaal

	Oppervlak deelgebied zuid (ha)	Oppervlak deelgebied midden (ha)	Oppervlak deelgebied noord (ha)	Oppervlak totaal (ha)
Positief effect op stroomvoerend regime	0,0	0,3	28,8	29,1
Negatief effect op stroomvoerend regime	2,0	1,1	0,3	3,4
Positief effect op bergend regime	1,3 + 53,1 ⁵	0,1	8,7	10,1 + 53,1 ⁶
Negatief effect op bergend regime	0,0	0,0	0,0	0,0

DOELBEREIK BEEKHERSTELOPGAVE

Aan de beekherstelopgave bij de Lingsforterbeek (in deelgebied Zuid) is invulling gegeven door in het ontwerp een vispassage op te nemen. De vispassage wordt uitgevoerd als bekkervispassage en cascade-vispassage. Deze vispassage heeft positieve effecten op de ecologische en chemische waterkwaliteit en de mate waarin obstakels vispasseerbaar zijn. Daarnaast ontstaat een klimaatbestendig, robuust en verbonden watersysteem. De vispassage is niet jaarrond vispasseerbaar, aangezien er enkele dagen per jaar sprake is van te lage waterafvoeren op ofwel de Linksforterbeek, dan wel op de Maas om vispasseerbaarheid te garanderen.

DOELBEREIK RUIMTELIJKE KWALITEITSOPGAVE

Het project Arcen zorgt voor een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit in alle deelgebieden. Echter, in het geval dat in deelgebied Midden voor een glazen kering wordt gekozen, zal dit leiden tot een verslechtering van de ruimtelijke kwaliteit in dat deelgebied. Het verder uit te werken ontwerp van de keermuur parallel aan de N271 tot aan de Schans en de kistdam bij de Wijmarsche Watermolen, beide in deelgebied Zuid, zijn daarnaast aandachtspunten voor de ruimtelijke kwaliteit.

EFFECTEN OP WOON- EN LEEFOMGEVING

Effecten op wonen spelen met name een rol in 'Arcen-Midden' en de dijktrajecten direct noordelijk en zuidelijk hiervan. Dit bestaat uit de dorpskern Arcen.

In Arcen-Midden ligt de huidige kering in de tuinen (circa 700 meter, door 36 tuinen) of direct langs de panden van de bewoners van de Maasstraat. Het zakelijk recht dat rust op de kernzone van de huidige kering, in de tuinen van de bewoners, is op dit moment 5.600 m². In de nieuwe situatie zal dit circa 3.500 m² gaan bedragen. Dit betekent dat op een kleiner deel van de woonpercelen een zakelijk recht komt te liggen.

Een ander aspect dat de woonkwaliteit kan beïnvloeden is zichthinder. In Arcen-Midden wordt dit gecompenseerd door het gebruik van een zelfsluitende kering en maatwerkoplossingen in de vorm van glazenkeringen. De zelfsluitende kering ligt verzonken in het landschap en zal in reguliere situaties het uitzicht niet hinderen. De glazenkering wordt gevormd door glazenelementen in spanten, bovenop een muur. Vanwege het glas zal de mate aan zichthinder beperkt worden.

⁵ Dit betreft het positieve effect op het bergend regime als gevolg van behoud van rivierbed ten opzichte van het versterken van de huidige kering en aansluiting op hoge grond (Alternatief 1A uit de verkenningsfase)^{[3], p. 37}

⁶ Zie voetnoot hierboven.

De bereikbaarheid van het gebied wordt in belangrijke mate bepaald door de kruisingen van de wegen met het nieuwe dijktraject. De kruising van de Maasstraat met dijkvak 8 wordt dusdanig verhoogd dat deze ter plaatse van de kruising op kerende hoogte komt. Hierdoor hoeft deze niet afgesloten te worden met een coupure. De overige kruisingen van het dijktraject met wegen zullen gerealiseerd worden in de vorm van coupures. Tijdens hoogwater zullen deze de wegen afsluiten en zorgen voor een minder goede bereikbaarheid. Specifiek voor de Kruisweg wordt de weg echter deels verhoogd, zodat de coupure op deze locatie pas later gesloten hoeft te worden. Zo wordt de bereikbaarheid van het veer zo lang mogelijk gegarandeerd.

Onder bedrijvigheid wordt onder andere agrarische activiteit en horeca verstaan die direct gevolgen ondervinden van het dijkversterkingsproject. De agrarische activiteiten vinden plaats in Arcen-Noord. De andere bedrijvigheid zijn van noord naar zuid, Hotel Rooland, de manege, Hertog Jan Brouwerij, de Proeverij, kassen, de Spar, een bed and breakfast, Basserie Alt Arce, een ijssalon, de Kasteeltuinen Arcen en de IJsvogel (gevestigd in de Wijmarsche Molen).

In Arcen-Noord zullen de manege en de kassen worden uitgekocht, omdat op deze locaties het nieuwe dijktraject komt te liggen. De kassen en manege worden volledig schadeloos gesteld. Het deel van de vrijkomende gronden dat niet ingezet wordt voor de aanleg van de nieuwe dijk, kan ingezet worden als agrarische grond.

In Arcen-Midden zal ter plaatse van het terras van de Brasserie Alt Arce een maatwerkoplossing gerealiseerd worden. Hiervoor wordt een deel van het terras afgebroken. Later mag dit dan herbouwt worden om de kering heen. Voor IJssalon Clevers geldt dat net zoals bij de tuinen een zelfsluitende kering gerealiseerd wordt. De kernzone zal hier niet meer over het volledige terras lopen, zoals nu het geval is, maar langs de rand van het terras. De parkeerplaats van de Spar zal opgedeeld worden door een nieuwe glazen kering. Deze krijgt op de parkeerplaats een coupure. Er is hier dus sprake van een beperkte afname van parkeergelegenheid.

In Arcen-Zuid zal de kering buiten om de uitspanning 'De IJsvogel' gaan lopen. Hierdoor zal de uitspanning niet beperkt worden in zijn ruimtegebruik. Langs de N271 wordt nabij de Kasteeltuinen een keermuur aangebracht. In het zuiden loopt deze keermuur over het terrein van Limburgs Landschap (langs het dienstencentrum). De smalle vorm van de keermuur zorgt ervoor dat het ruimtebeslag beperkt zal zijn. Het deel van het terrein waar de keermuur komt te liggen, heeft momenteel geen specifieke functie.

EFFECTEN OP WATER

De effecten op water blijven beperkt tot enkele positieve en negatieve effecten. Er is sprake van positieve effecten op de maatgevende waterstanden op de Maas in deelgebied Zuid en Midden, als gevolg van de systeemmaatregel. Het gaat om een waterstandsval van 9 mm. In deelgebied Noord is sprake van een lokaal negatief effect op de maatgevende waterstanden. Daar vindt een lokale opstuwingspiek plaats van circa 3,5 mm.

Daarnaast is er een negatief effect op de inundatiefrequentie in deelgebied Noord. Het toekomstig buitendijkse gebied bij de Broekhuizerweg ("Broekhuizerweg e.o.") komt veel vaker onder water te staan dan in de referentiesituatie, als gevolg van de binnenwaartse dijkverlegging ("van de rivier af").

Bij het aspect *riolering* is er een beperkt positief effect op de mate waarin hemelwater afgevoerd wordt via het riool in deelgebied Noord, doordat de hemelwaterafvoer van de brouwerij wordt afgekoppeld van de riolering.

Tot slot is er sprake van een negatief effect op het regionaal waterbeheer in deelgebied Zuid. Voor de Lingsforterbeek geldt dat de vispassage het bepalende element is dat de waterstanden in de winter- en in de zomersituatie kan beïnvloeden. Op basis van een hydrologische studie blijkt dat de waterstanden maximaal 10 centimeter dalen in zowel de zomer- als de wintersituatie. De grootste daling vindt plaats nabij de vispassage. Deze wordt kleiner in bovenstroomse richting en is niet meer aanwezig ter hoogte van de weg Leermarkt. Het effect van het project op de waterstanden in de Lingsforterbeek kan daarmee aangemerkt worden als licht negatief. Dit negatieve effect is in droogteperioden het sterkst merkbaar.

Alle overige effecten binnen het thema *water* zijn als neutraal beoordeeld.

EFFECTEN OP BODEM

Er is sprake van meerdere sterk verontreinigde locaties binnen het projectgebied. De aangetroffen verontreinigingen zijn na aanleg van en (deel)sanering door het plan, opgelost. De effecten voor de bodem ten aanzien van de referentiesituatie zijn daarmee positief voor deelgebied Zuid en Noord en neutraal voor deelgebied Midden.

EFFECTEN OP NATUUR

Effecten op beschermde flora en fauna

Mogelijke permanente negatieve effecten *na realisatie van het plan* kunnen optreden voor de soorten:

- Steenuil;
- Bever;
- Boerenwaluw;
- Vleermuizen;
- Kleine ijsvogelvlinder;
- Grote vos;
- Das (wordt nog onderzocht).

De negatieve effecten kunnen worden vermeden door de werkzaamheden uit te voeren buiten de kwetsbare periode van bovenstaande soorten en/of er wordt gewerkt conform de algemene zorgplicht. Het effect van het plan op het aspect flora en fauna na realisatie van het plan is daarmee neutraal.

Mogelijke negatieve effecten op soorten *tijdens de werkzaamheden* kunnen de volgende soorten betreffen:

- Ooievaar;
- Steenuil;
- Oehoe;
- Buizerd;
- Algemene broedvogels;
- Eekhoorn;
- Bunzing, hermelijn en wezel;
- Egel, haas, konijn, ree, vos en muizensoorten;
- Hazelworm;
- Levendbarende hagedis; en
- Overige beschermde vlindersoorten.

De negatieve effecten kunnen worden vermeden door de werkzaamheden uit te voeren buiten de kwetsbare periode van bovenstaande soorten en/of er wordt gewerkt conform de algemene zorgplicht. Het effect van het plan op het aspect flora en fauna door werkzaamheden is daarmee neutraal.

Effecten op gebiedsbescherming Natura 2000

Er zal mogelijk optische verstoring optreden op Natura 2000-gebied Maasduinen in de aanlegfase van de vispassage. In de aanlegfase treden mogelijke negatieve effecten op ten aanzien van:

- oppervlakteverlies en versnippering;
- verzuring en vermesting door stikstofdepositie;
- verstoring door geluid, licht, trillingen en mechanische effecten; en
- verandering in de populatiedynamiek.

[Meer volgt later]

Effecten op gebiedsbescherming Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Ten aanzien van de zilvergroeene natuurzone en de bronsgroene landschapszone treden de volgende effecten op:

Groene karakter	negatief effect
Visueel ruimtelijk karakter	negatief effect
Reliëf	neutraal
Cultuurhistorie	neutraal
Oppervlakteverlies	negatief effect

Ten aanzien van de zilvergroeene natuurzone en de bronsgroene landschapszone treedt een negatief effect op door oppervlakteverlies en de kap van aanwezige beplanting bij de bocht van de Schans (deelgebied Zuid) en van bomen langs de Maasstraat (deelgebied Noord). Daarnaast vermindert het zicht op het rivierdal door de verhoging van de kering bij de bocht in de Schans.

De totale beoordeling van het effect van het nieuwe dijktracé in Arcen op het Limburgse deel van Natuurnetwerk Nederland en bijbehorende Zilvergroeene natuurzone en Bronsgroeene landschapszone is daarmee negatief. Deze effecten treden op in de deelgebieden Zuid en Noord.

Effecten op bomen en houtopstanden

Na de realisatie van het dijktracé blijven 762 minus 261 is 501 bomen over. Van deze 261 te verwijderen bomen hebben 255 bomen een goede tot zeer goede conditie. Het aantal bomen dat overblijft met een goede tot zeer goede conditie wordt dan 387 (348 plus 294 minus 255). De effectbeoordeling van het nieuwe dijktracé op de bomen is zeer negatief voor deelgebied Noord en Zuid en neutraal voor deelgebied Midden.

EFFECTEN OP LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE**Landschap**

In Deelgebied Zuid wordt een verholten kering aangelegd in het Natura2000-gebied. Dit wordt negatief beoordeeld. De keermuur langs de kasteeltuinen en de kistdam krijgen respectievelijk een neutrale en negatieve beoordeling. De keermuur en demontabele kering op het Schanstorenplein krijgt een negatieve beoordeling, omdat het de beleving verstoort. De grondijk langs de Schans zorgt voor verstoring van reliëf en beleving, waardoor deze een zeer negatieve beoordeling krijgt. Dit maakt dat Deelgebied Zuid in zijn geheel een negatieve beoordeling krijgt op effecten op visueel ruimtelijk karakter, groene karakter / belevingswaarde, en aardkundige waarden en reliëf.

Voor Deelgebied Midden is het effect op het natuurlijk reliëf minimaal. Wel wordt het zicht (dus de beleefbaarheid) enigszins belemmerd. Dit speelt niet op de plekken waar de zelfsluitende kering wordt gemaakt. Waar een glazen kering komt, is dit effect beperkt maar wel een verslechtering t.o.v. de huidige situatie. Dit maakt dat de glazen kering een negatieve beoordeling krijgt en de zelfsluitende kering een neutrale.

In Deelgebied Noord zullen vooral gronddijken aangelegd worden, welke zorgen voor een zeer negatief effect op reliëf en beleving. Dit zal met name het geval zijn rondom het brouwerijcluster en voor de grondijk tussen de Maasstraat en de hoge grond in het noordoosten. Daarentegen wordt de oude kering tussen de dorpskern Arcen en het brouwerijcluster verwijderd, wat zorgt voor herstel van het oorspronkelijke maaiveld. Dit maakt dat de gehele beoordeling voor Deelgebied Noord ietwat wordt verzacht, waardoor deze slechts een licht negatieve score krijgt.

Cultuurhistorie

Ten aanzien van cultuurhistorie zijn er geen (significante) negatieve of positieve effecten van het project. Alle effecten op cultuurhistorie zijn als neutraal beschouwd.

Archeologie

Deelgebied Zuid krijgt een negatieve beoordeling vanwege grondroering in Zone A (hoge verwachting jager-verzamelaars en landbouwers). Deelgebied Midden krijgt een sterk negatieve beoordeling voor zowel de glazen als

zelfsluitende variant, vanwege grondroering in Zone B (hoge verwachting landbouwers). Deelgebied Noord krijgt een negatieve beoordeling vanwege de grote hoeveelheid grondroering in Zone A (hoge verwachting jager-verzamelaars en landbouwers).

HINDEREFFECTEN TIJDENS AANLEG

Tijdens de aanlegwerkzaamheden zijn veel hindereffecten te verwachten. Het gaat om:

- trillinghinder in deelgebied Zuid en Noord;
- mogelijk norm-overschrijdende trillinghinder in deelgebied Midden;
- een sterke toename aan geluidshinder in alle deelgebieden;
- licht negatieve effecten op de luchtkwaliteit inzake fijnstof in de deelgebieden Zuid en Midden;
- een beperkte mate van lichthinder in alle deelgebieden; en
- hinder voor het wegverkeer als gevolg van wegafsluitingen en een toename aan zwaar verkeer in alle deelgebieden.

DUURZAAMHEID

Het dijkontwerp is over het algemeen goed uitbreidbaar en aanpasbaar. Een onderscheidend effect in deelgebied Midden is dat een kering met glazen elementen makkelijker uitbreidbaar en aanpasbaar is dan een zelfsluitende constructie.

De waterkering in deelgebied Zuid bevat voornamelijk circulaire materialen. De gebruikte materialen voor het versterken en verleggen van de waterkering bestaan, in lijn met de circulariteitsambities voor 2025 van het waterschap, voor 25% en 50% uit hergebruikte grondstoffen. In deelgebied midden is dat niet het geval. Daar worden vrijwel alleen maar primaire grondstoffen gebruikt. In deelgebied Noord zijn de gebruikte materialen voor het versterken en verleggen van de waterkering in lijn met conventionele dijkversterkingen en -verleggingen: hier bestaat tussen de 10% en 25% uit hergebruikte grondstoffen.

De CO₂-uitstoot van het ontwerp is voor deelgebied Zuid en Noord inzichtelijk gemaakt en er zijn reductie-inspanningen gedaan tijdens de ontwerpfase. Voor beide varianten in deelgebied Midden zijn *geen* noemenswaardige inspanningen gedaan tijdens de ontwerpfase om de CO₂-uitstoot te reduceren. Daarentegen zijn wel inspanningen gedaan tijdens de aanbesteding voor de realisatiefase, waarbij duurzaamheid opgenomen is als criterium voor de economisch meest voordelige inschrijving (EMVI). In de aanbesteding voor realisatie worden gegadigden uitgedaagd om het werk met minder hinder aan te leggen, wat tot verdere CO₂-reductie kan leiden. De mate waarin CO₂ wordt uitgestoten is voor deelgebied Zuid en Noord positief beoordeeld en in deelgebied Midden neutraal.

UITVOERBAARHEID

Het ontwerp is uitvoerbaar, hoewel er aandachtspunten zijn. De mate waarin de maatregelen met zekerheid kunnen worden gerealiseerd is relatief ongunstig in deelgebied Midden, ongeacht de ontwerpkeuze tussen een constructie met glas of een zelfsluitende constructie. De maatregelen in deelgebied Noord zijn zeker haalbaar en ook in deelgebied Zuid zijn er geen grote aandachtspunten wat betreft haalbaarheid.

Verder zijn de mate waarin kabels en leidingen moeten worden verlegd en de mate waarin rekening moet worden gehouden met niet-gesprongen explosieven aandachtspunten in alle deelgebieden.

VEILIGHEID

Met betrekking tot de arbeidsveiligheid en de constructieve veiligheid van het ontwerp zijn geen noemenswaardige risico's geconstateerd. Wat betreft de sociale veiligheid, oftewel de mate waarin dreiging van de kant van menselijk handelen in de openbare ruimte wordt ervaren, vormt de glazen kering een aandachtspunt. Glasbreuk of aangebrachte graffiti op de glazen constructies kunnen leiden tot de beleving van een verwaarloosde openbare ruimte, wat kan leiden tot een gevoel van onveiligheid.

BEHEER EN ONDERHOUD

De maatregelen zorgen in alle deelgebieden voor een toename van de beheerinspanning onder reguliere condities. Alleen wanneer in deelgebied Midden voor een zelfsluitende constructie wordt gekozen, is het effect op de beheer- en onderhoudsinspanning onder reguliere condities neutraal ten opzichte van de referentiesituatie.

Tijdens hoogwater functioneert het dijktracé over het algemeen beter dan in de referentiesituatie. De bediening en bewaking van de waterkering tijdens hoogwater wordt in deelgebied Zuid en Midden vergemakkelijkt. Dit geldt des te meer wanneer in deelgebied Midden voor een zelfsluitende kering wordt gekozen. Het effect op de bediening en bewaking bij hoogwater is in deelgebied Noord neutraal.

PLANNING EN KOSTEN

Realisatie van het gehele dijktracé is technisch haalbaar binnen de planning (dijk veilig in 2027). De investerings- en levensduurkosten voor het dijktracé zijn sober en doelmatig. Alleen het dijkontwerp in deelgebied Midden bevat kostbare elementen. Een belangrijk verschil tussen glas of zelfsluitend is dat een zelfsluitende kering dusdanig kostbaar is dat deze alleen te realiseren is met bijdragen van derden (buiten het Hoogwaterbeschermingsprogramma en Waterschap Limburg). Bij de keuze voor een kering met glazen elementen is dat niet het geval.

REFERENTIES

Hieronder volgt een opsomming van gebruikte brondocumenten. De cijfers corresponderen met de cijfers tussen vierkante haken ^(m) in de teksten van het MER. Voor inzage van de onderstaande documenten wordt verwezen naar de bijlagen. Documenten die zijn te raadplegen via internet, zijn niet bijgevoegd als bijlage. Voor overige stukken geldt dat deze op aanvraag beschikbaar zijn (bij Waterschap Limburg of derden).

- [1] Dijkversterking Arcen; Waterschap Limburg, 10 november 2022. Te raadplegen via: <https://www.waterschaplimburg.nl/@5594/dijkversterking/>.
- [2] Notitie reikwijdte en detailniveau MER Projectplan dijktraject Arcen, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei; Waterschap Limburg, 23 februari 2018. Te raadplegen via: <https://www.waterschaplimburg.nl/projectinformatie/dijkversterking-2/>.
- [3] MER Fase 1 Dijktraject Arcen; Arcadis, 28 mei 2020. Te raadplegen via: <https://www.waterschaplimburg.nl/projectinformatie/dijkversterking-2/>.
- [4] Integraal afwegingskader HWBP Noordelijke Maasvallei; waterschap Limburg, z.d.. Te raadplegen via: <https://www.waterschaplimburg.nl/publish/pages/4969/afwegingskader.pdf>.
- [5] Beheerplan Waterkeringen 2017-2022; waterschap Limburg, 12 juli 2017. Te raadplegen via: <https://www.waterschaplimburg.nl/overons/beleid/beheerplan/>.
- [6] Nota Dijkverbetering, Systeemmaatregel en Beekherstel Voorkeursalternatief DT65 Arcen, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei; waterschap Limburg, 29 mei 2020. Te raadplegen via: <https://www.waterschaplimburg.nl/projectinformatie/dijkversterking-2/>.
- [7] Nota van Antwoord Arcen, Zienswijzen en adviezen op de ontwerpnota VKA en MER Fase 1 Arcen, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei; Waterschap Limburg, 2 juni 2020. Te raadplegen via: <https://www.waterschaplimburg.nl/projectinformatie/dijkversterking-2/>.
- [8] Besluit milieueffectrapportage; 4 juli 1994. Te raadplegen via: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0006788/2020-12-18>.
- [9] Dijkversterking Arcen - documenten; Waterschap Limburg, z.d. Te raadplegen via: <https://www.waterschaplimburg.nl/projectinformatie/dijkversterking-2/>.
- [10] Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei – Visie & leidende principes; Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, april 2019. Te raadplegen via: https://www.waterschaplimburg.nl/publish/pages/5028/maasvallei_2019_webversie.pdf.
- [11] Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei: Dijktraject Arcen, Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport; Commissie voor de milieueffectrapportage, 29 mei 2018. Te raadplegen via: <https://commissiener.nl/adviezen/3295>.
- [12] Regionale voorzet systeemmaatregelen Arcen, Well, Thorn - Wessem en Baarlo - Hout-Blerick; Waterschap Limburg, 1 juli 2019. Te raadplegen via: https://www.waterschaplimburg.nl/publish/pages/4765/regionale_voorzet_systeemmaatregelen_20190711.pdf.
- [13] Nadere uitwerking technische beleidsuitgangspunten dijkversterkingsprojecten; Waterschap Limburg, 18-04-2019. Te raadplegen via https://www.waterschaplimburg.nl/publish/pages/3919/20190418_-_beleid_ontwerpkeuzes_hoogteopgave_dijkversterking_2.pdf.
- [14] Technische Uitgangspunten Notitie en Faalkansanalyse Arcen; Witteveen+Bos & Arcadis, 30 juni 2022. Te raadplegen via Bijlage C.
- [15] Rijkswaterstaat Waterinfo; Rijkswaterstaat. Te raadplegen via: [waterinfo.rws.nl](https://waterinfo.rws.nl/#!/nav/publiek/) <https://waterinfo.rws.nl/#!/nav/publiek/>.
- [16] KNMI '14 klimaatscenario's voor Nederland; KNMI, 2014. Te raadplegen via: https://cdn.knmi.nl/knmi/pdf/bibliotheek/klimaatbrochures/Brochure_KNMI14_NL.pdf.
- [17] Visie gebied Schanstoren; Dorpsraad Arcen, 2020. Te raadplegen via <https://www.dorpsraadarcen.nl/visie-gebied-schanstoren/>.
- [18] Ontwerpproject Planuitwerking Arcen, Ontwerpploeg 2; WSP Nederland B.V., 8 maart 2023. Te raadplegen via Bijlage D.

- [19] Beleidslijn grote rivieren; Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat, 4 juli 2006. Te raadplegen via: <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/waterwet/beleidsregels/beleidslijn-grote/>.
- [20] Beleidsuitwerking rivierbed Maasvallei en VKA Thorn-Wessem; Minister van Infrastructuur en Waterstaat, 18 juni 2020. Te raadplegen via: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/06/18/beleidsuitwerking-rivierbed-maasvallei-en-vka-thorn-wessem>.
- [21] Esthetisch Programma van Eisen Dijkversterking en -verlegging Arcen (Dijkring 65) (geïntegreerd); WSP Nederland B.V., 27 maart 2023. Te raadplegen via Bijlage E.
- [22] Nota Samen Duurzaam; Waterschap Limburg en Waterschapbedrijf Limburg, 15 december 2020. Te raadplegen via <https://www.waterschaplimburg.nl/overons/beleid/nota-samen-duurzaam/>
- [23] Gemiddeld energieverbruik; Milieu Centraal, z.d.. Te raadplegen via: <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/inzicht-in-je-energierekening/gemiddeld-energieverbruik/#:~:text=Een%20Nederlands%20huishouden%20verbruikt%20jaarlijks,zijn%20in%202022%20enorm%20gestegen>.
- [24] Emissiefactor elektriciteit uit fossiele bronnen; Rijksdienst voor Ondernemend Nederland; november 2021. Te raadplegen via: https://www.rvo.nl/sites/default/files/2022-05/CE_Delft_210338_Emissiefactor_Elektriciteit_Fossiele_Bronnen_DEF.pdf.
- [25] Notitie Milieu-impact en Circulariteit Arcen; WSP-Kragten, 26 mei 2023.
- [26] Vooronderzoek conventionele explosieven hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei; AVG, 4 juli 2017. Te raadplegen via Bijlage G.
- [27] Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten; Maasoever te Arcen, T&A Survey, 20 januari 2022. Te raadplegen via Bijlage H.
- [28] "Risico-Inventarisatie en -Evaluatietabel"; Waterschap Limburg, 20 april 2023.
- [29] Afwegingskader type waterkering; Waterschap Limburg, 13 februari 2020. Te raadplegen via: https://www.waterschaplimburg.nl/publish/pages/3919/nadere_uitwerking_beleidsuitgangspunten_type_waterkering1_1.pdf.
- [30] Uitvoeringsplan Planuitwerking Arcen; Waterschap Limburg, 15 mei 2023.
- [31] KLIC-melding (op basis van Vraagspecificatie van Eisen Annex 16; Waterschap Limburg, 2023); Kadaster, 2023.
- [32] Inrichtingsplan Dijkversterking en -verlegging Arcen; WSP Nederland B.V, 5 oktober 2023. Te raadplegen via Bijlage I.
- [33] MER-deelrapport Effectbeschrijving Woon- en leefomgeving, Planuitwerking Arcen; Kragten, 29 september 2023. Te raadplegen via Bijlage J.
- [34] MER-deelrapport Effectbeschrijving Water, Planuitwerking Arcen; Kragten, 29 september 2023. Te raadplegen via Bijlage K.
- [35] MER-deelrapport Effectbeschrijving Bodem, Planuitwerking Arcen; Kragten, 5 oktober 2023. Te raadplegen via Bijlage L.
- [36] Verkennend (water)bodemonderzoek; Geonius, 9 september.
- [37] MER-deelrapport Effectbeschrijving Natuur, Planuitwerking Arcen; Kragten, 12 oktober 2023. Te raadplegen via Bijlage M.
- [38] Verkennend flora- en faunaonderzoek; Kragten, 30 juni 2023.
- [39] Soortgerichte onderzoeken; Kragten, 30 juni 2023.
- [40] Voortoets Natura 2000; Kragten, 18 juli 2023.
- [41] Passende beoordeling Natura 2000, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei/Dijkring Arcen; Kragten, [datum]. Volgt later
- [42] MER-deelrapport Effectbeschrijving Landschap, cultuurhistorie en archeologie, Planuitwerking Arcen; Kragten, 13. Te raadplegen via Bijlage N.
- [43] Verkennend booronderzoek archeologie, Hoogwaterbeschermingsprogramma Dijkring 65 te Arcen, gemeente Venlo; BODAC (rapport A22021), 2023.
- [44] MER-deelrapport Effectbeschrijving Hinder tijdens uitvoering, Planuitwerking Arcen; Kragten, 10 oktober 2023. Te raadplegen via Bijlage O.

OVERZICHT BIJLAGEN

Bijlage A

- Verklarende woordenlijst

Bijlage B

- Participatie en communicatie in beeld - Arcen

Bijlage C

- Technische uitgangspuntennotitie en faalkansanalyse Arcen

Bijlage D

- Ontwerprapport Planuitwerking Arcen

Bijlage E

- Esthetisch Programma van Eisen Dijkversterking en -verlegging Arcen

Bijlage F

- Afweging onderscheidende ontwerpkeuzes planuitwerking Arcen

Bijlage G

- Vooronderzoek conventionele explosieven

Bijlage H

- Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten

Bijlage I

- Inrichtingsplan dijkversterking Arcen

Bijlage J

- MER-deelrapport Effectbeschrijving Woon- en leefomgeving

Bijlage K

- MER-deelrapport Effectbeschrijving Water

Bijlage L

- MER-deelrapport Effectbeschrijving Bodem

Bijlage M

- MER-deelrapport Effectbeschrijving Natuur

Bijlage N

- MER-deelrapport Effectbeschrijving Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Bijlage O

- MER-deelrapport Effectbeschrijving Hinder tijdens uitvoering

BIJLAGE

A

VERKLARENDE
WOORDENLIJST

BIJLAGE

B

PARTICIPATIE EN
COMMUNICATIE
IN BEELD - ARCEN

BIJLAGE

A large, bold, red capital letter 'C' is positioned on the left side of the page. It is the first letter of the section title.

TECHNISCHE
UITGANGSPUNTEN-
NOTITIE EN
FAALKANSANALYSE
ARCEN

BIJLAGE

D

ONTWERPRAPPORT
PLANUITWERKING ARCEN

BIJLAGE

E

ESTHETISCH PROGRAMMA
VAN EISEN
DIJKVERSTERKING EN -
VERLEGGING ARCEN

BIJLAGE

F

AFWEGING
ONDERSCHEIDENDE
ONTWERPKEUZES
PLANUITWERKING ARCEN

BIJLAGE

G

VOORONDERZOEK
CONVENTIONELE
EXPLOSIEVEN

BIJLAGE

H

RISICOANALYSE
ONTPLOFBARE
OORLOGSRESTEN

BIJLAGE



INRICHTINGSPLAN DIJKVERSTERKING ARCEN



BIJLAGE

J

MER-DEELRAPPORT
EFFECTBESCHRIJVING
WOON- EN
LEEFOMGEVING

BIJLAGE

K

MER-DEELRAPPORT
EFFECTBESCHRIJVING
WATER

BIJLAGE



MER-DEELRAPPORT EFFECTBESCHRIJVING BODEM

BIJLAGE

M

MER-DEELRAPPORT
EFFECTBESCHRIJVING
NATUUR

BIJLAGE

N

MER-DEELRAPPORT
EFFECTBESCHRIJVING
LANDSCHAP,
CULTUURHISTORIE EN
ARCHEOLOGIE

BIJLAGE



MER-DEELRAPPORT EFFECTBESCHRIJVING HINDER TIJDENS UITVOERING