

Natuurinrichting Autenasekade Vianen

Watersysteem Autenasekade Vianen

Datum: 25 januari 2023
Projectnummer: 092-22-BWZ
Van: BWZ Ingenieurs (R.M. Crooij & R. Klaarenbeek)
Aan: Provincie Utrecht (J. Bloemberg)
Onderwerp: Watersysteem Autenasekade Vianen Natuurinrichting

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De provincie Utrecht heeft in 2022 een Definitief Ontwerp laten opstellen voor bos- en natuurcompensatie aan de Autenasekade in Vianen. In dit ontwerp zijn verschillende inrichtingsmaatregelen getroffen waardoor de waterhuishouding in de toekomst zal veranderen ten opzichte van de huidige situatie. Onderdeel van het plan is om het waterpeil binnen het projectgebied lokaal te verhogen.

1.2 Doel

Op verzoek van Waterschap Rivierenland en ter aanvulling op het *'Inrichtingsplan Definitief Ontwerp Natuurinrichting Autenasekade'*, worden in deze memo de volgende waterhuishoudkundige onderwerpen nader uitgewerkt:

1. Berekening bergend vermogen peilgebied;
2. Waterbalans (verhouding graven/dempen);
3. Beheer- en onderhoudsplan van het watersysteem.

Dit met als doel goedkeuring te ontvangen van Waterschap Rivierenland voor het voorgestelde inrichtingsplan en het hierbij voorgestelde nieuwe waterpeil.

2 Projectbeschrijving

2.1 Projectlocatie en doel

Het projectgebied ligt in de gemeente Vijfheerenlanden ten zuiden van het dorp Hagestein tussen de wegen Autenasekade en rijksweg A2 (zie Figuur 2.1). De provincie heeft op deze locatie circa 30 hectare grond in haar bezit. Hiervan is ongeveer 4 hectare begrensd als NNN (Natuurnetwerk Nederland). De overige 26 hectare is beschikbaar gesteld voor het realiseren van bos- en natuurcompensatie.

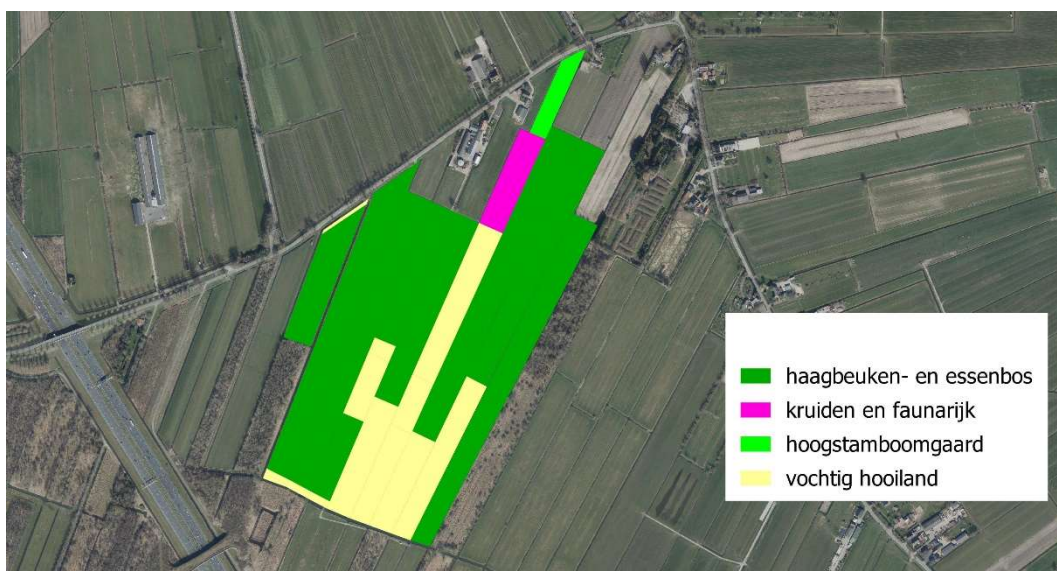




Figuur 2.1: Locatie projectgebied natuurinrichting Autenasekade

2.2 Doel en ontwerp

Het doel van het project natuurinrichting Autenasekade is om 24 hectare boscompensatie en 2 hectare overige natuurcompensatie te realiseren. Daarnaast wordt in het noorden van het projectgebied 4 hectare ingericht als Natuurnetwerk Nederland (NNN). De doelen zijn doorvertaald naar de realisatie van Haagbeuken- en Essenbos (N14.03) en Vochtig Hooiland (N10.02). In Figuur 2.2 zijn de beoogde natuurdoelen per perceel weergegeven. In bijlage 1 is het inrichtingsplan opgenomen.



Figuur 2.2: Natuurdoelen natuurinrichting Autenasekade

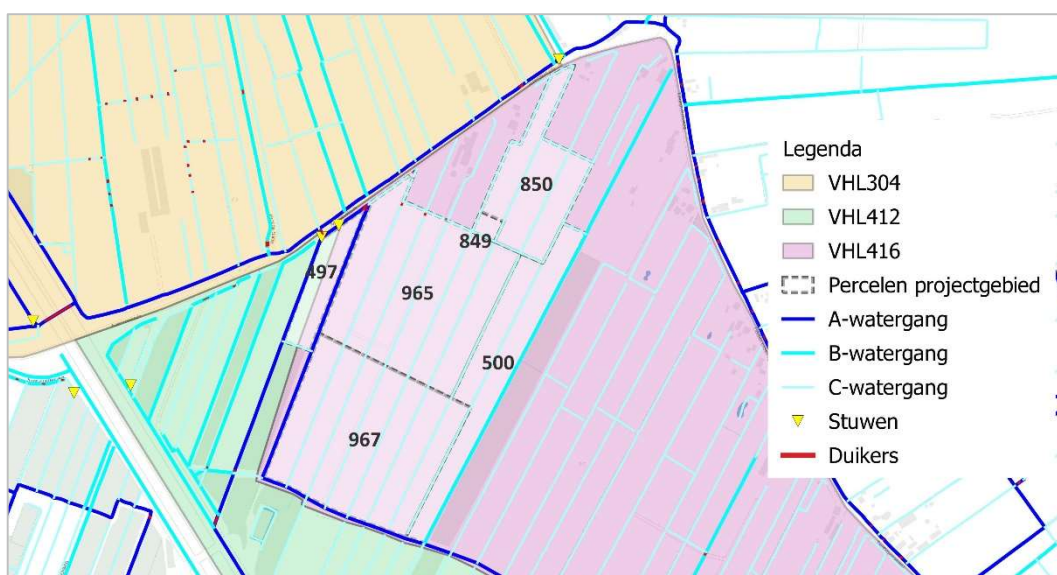


2.3 Watersysteem

2.3.1 Huidige situatie

Het projectgebied ligt binnen het beheergebied van Waterschap Rivierenland en maakt onderdeel uit van het peilbesluit Vijfheerenlanden. Het projectgebied, en gedeeltelijk het gebied ten noorden hiervan, watert in zuidelijke richting af op de hoofdwatergang (leggerwatergang 111355). Deze hoofdwatergang doorsnijdt in het westen het projectgebied en buigt aan de zuidrand van het projectgebied in oostelijke richting af. Vervolgens wordt het water in zuidoostelijke richting afgevoerd. Aan de oostelijke rand van het projectgebied ligt een B-watergang en binnen het projectgebied liggen meerdere C-watergangen.

Het water dat toestroomt naar peilvak VHL416 wordt aangevoerd via een automatisch regelbare stuw (leggercode 001627). Het water dat toestroomt naar peilvak VHL412 wordt eveneens aangevoerd via een automatisch regelbare stuw (leggercode 001727). Verder liggen binnen het projectgebied 4 duikers (leggercode: K135907 / K005227 / K061920 / K061905). Zie Figuur 2.3.



Figuur 2.3: Watersysteem en peilvakken in de situatie voor natuurinrichting

De te ontwikkelen percelen liggen voornamelijk in het peilvak VHL416 met een zomerpeil op -0,2 mNAP en een winterpeil van -0,35 mNAP. Het meest westelijk gelegen perceel (VAN00 G 497) ligt tevens gedeeltelijk in peilvak VHL412 met een zomerpeil op -0,1 mNAP en een winterpeil op -0,3 mNAP. Het waterschap hanteert een boven en onder peilmarge van 5 centimeter.

Tabel 2-1: Percelen natuurinrichting Autenasekade in peilvakken

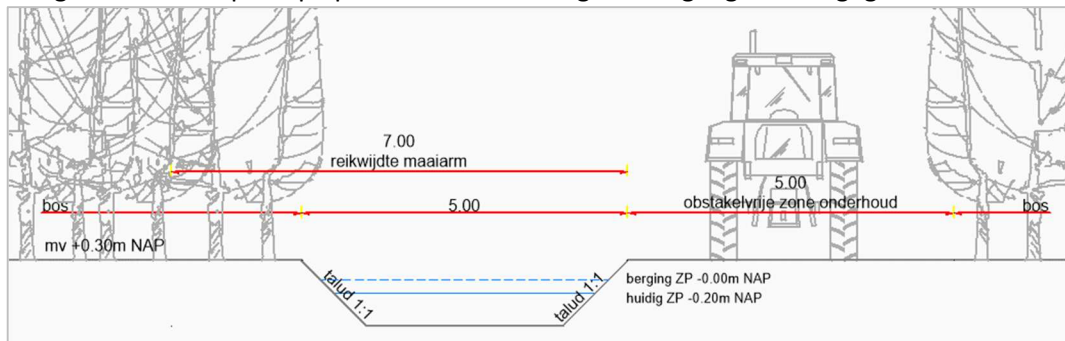
Perceel	Peilvak	Oppervlak in peilvak	Percentage oppervlak in peilvak
VAN00 G 500	VHL416	47.027 m ²	100 %
VAN00 G 850	VHL416	39.308 m ²	100 %
VAN00 G 965	VHL416	98.585 m ²	100 %
VAN00 G 967	VHL416	98.327 m ²	100 %
VAN00 G 497	VHL416	8.568 m ²	55,6 %
	VHL412	6.788 m ²	44,0 %
	VHL304	58 m ²	0,4 %

In Figuur 2.4 zijn de watergangen die binnen het projectgebied vallen en in de toekomstige situatie worden geïsoleerd van het peilvak weergegeven. In totaal bevindt zich een lengte van ruim 4.900 meter aan watergangen binnen het projectgebied.



Figuur 2.4: Watergangen in het projectgebied natuurinrichting Autenasekade

In Figuur 2.5 is het principe profiel voor de huidige watergangen weergegeven.

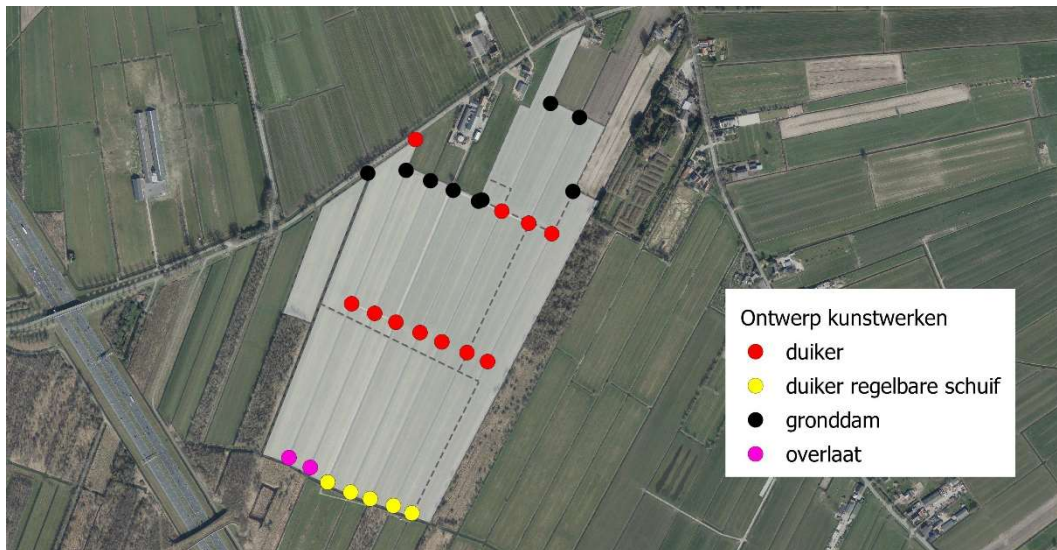


Figuur 2.5: Principeprofiel watergangen Autenasekade in huidige situatie

2.3.2 Toekomstige situatie

Het projectgebied wordt een opzichzelfstaand peilgebied binnen het peilvak VHL416 en de waterhuishouding wordt aangepast ten behoeve van een natuurlijk peilbeheer. Dit natuurlijk peilbeheer is nodig voor de ontwikkeling van (N10.02) vochtig hooiland en (N14.03) haagbeuken- en essenbos. Om deze situatie te kunnen beheersen, worden gronddammen, duikers en regelwerken (overstortput met duiker) aangelegd. Zie Figuur 2.6. Daarbij wordt het huidige waterpeil verhoogd met 10 tot 15 centimeter tot het 'natuurpeil', ingesteld op 0,00 mNAP.





Figuur 2.6: Ontwerp kunstwerken

Daarnaast worden verschillende watergangen opnieuw geprofileerd. Het gaat hier om het aanleggen van eenzijdige -dan wel tweezijdige- natuurvriendelijke oevers (NVO). Ook worden verschillende delen in het watersysteem aangewezen om te verlanden danwel in combinatie met de NVO die verland. In Figuur 2.7 is hier een overzicht van gegeven.



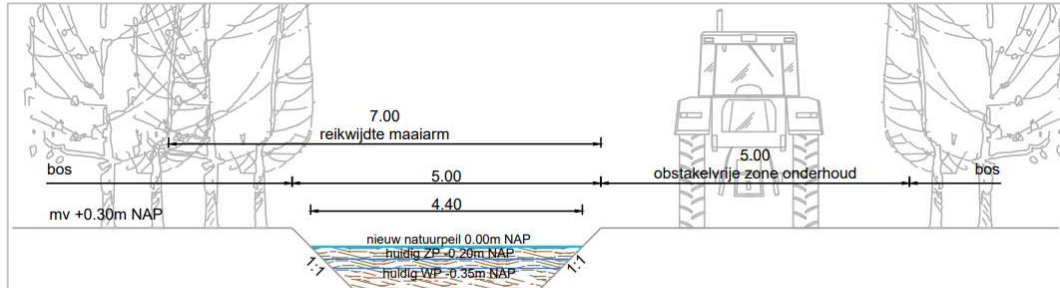
Figuur 2.7: Overzicht inrichtingsmaatregelen aan watergangen

Tabel 2-2: Lengte waarover de inrichtingsmaatregel is beoogd in het Definitief Ontwerp

Nr	Maatregel	Lengte [m]
1	Watergang verlanden	1.104
2	Tweezijdig NVO en watergang verlanden	321
3	Eenzijdig NVO	1.384
4	Tweezijdig NVO	770
5	Huidig profiel behouden	1.344
	Totaal	4.923

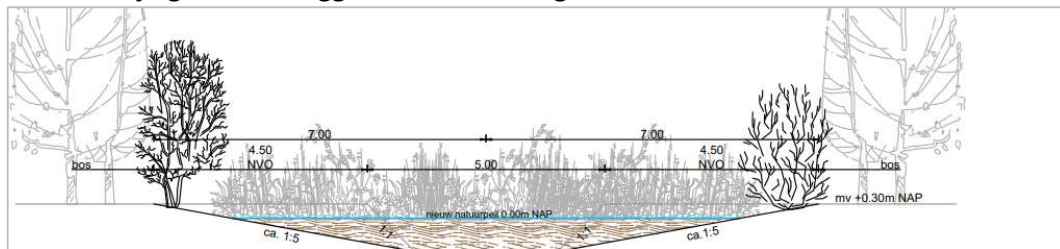
In bijgaande figuren zijn de inrichtingsmaatregelen gevisualiseerd.

1. Huidige watergang verlanden



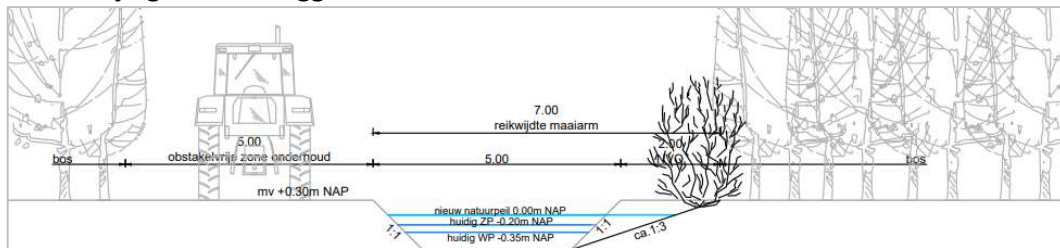
Principe J: huidige watergang verlanden

2. Tweezijdig NVO aanleggen met verlanding



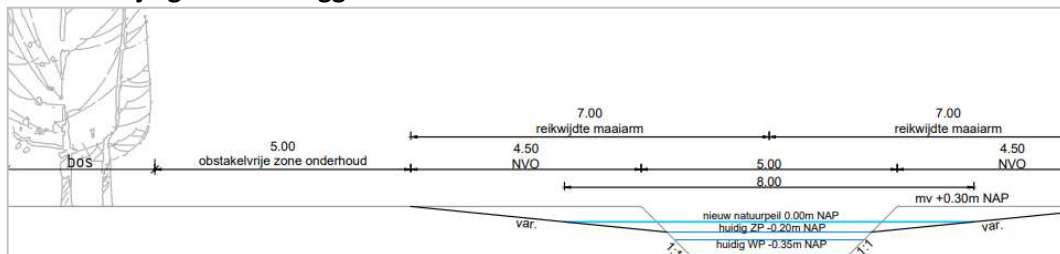
Principe F: te verlanden watergang in bos - met natuurvriendelijke oever - geen onderhoudsstrook

3. Eenzijdig NVO aanleggen



Principe G: watergang in bos - met eenzijdig NVO - onderhoudsstrook eenzijdig (links of rechts)

4. Tweezijdig NVO aanleggen



Principe E: watergang met tweezijdig natuurvriendelijke oever - tweezijdig onderhoudsstrook



3 Bergend vermogen peilgebied

Voor bepaling van het bergend vermogen van het huidige watersysteem is uitgegaan van het zomerpeil dat tijdelijk met 20 centimeter mag stijgen ten behoeve van waterberging.

In de berekening van het bergend vermogen is uitgegaan van het waterpeil in de zomersituatie. In de zomer wordt een peil van -0,20 mNAP gevoerd. Dit houdt in dat ten behoeve van het bergend vermogen het peil mag stijgen tot 0,00 mNAP.

De maaiveldhoogte verloopt in het projectgebied van +0,8 mNAP in het noorden naar -0,2 mNAP in het zuiden. In het ontwerp is een referentie maaiveldhoogte van +0,3 mNAP aangehouden. Dit houdt in dat in een bergende situatie percelen niet vanuit de watergangen zullen inunderen.

Watergangen die zijn aangewezen om te verlanden, worden onttrokken uit het watersysteem. Derhalve is in de balans ervan uitgegaan dat de tracés die verlanden geen bergend vermogen meer kennen.

3.1 Berekening bergend vermogen huidige situatie

Het totaal bergend vermogen van de watergangen binnen het projectgebied bedraagt in de huidige situatie 4.135 m³, zie onderstaande uitgangspunten.

Waterpeil:	-0,20 mNAP
Bergingsniveau:	0,00 mNAP
Breedte wateroppervlak (zp):	4,0 m
Breedte insteek:	5,0 m
Talud:	1:1
Waterschijf:	0,84 m ² /m ¹
Lengte:	4.923 m
Volume:	4.135 m ³

De totale oppervlakte van de huidige watergangen in het projectgebied gemeten van insteek tot insteek bedraagt 24.615 m².

De totale oppervlakte van de huidige watergangen in het projectgebied gemeten op waterlijn zomerpeil bedraagt 19.692 m².

3.2 Berekening bergend vermogen toekomstige situatie

Voor bepaling van het bergend vermogen na inrichting is uitgegaan van het voorgenomen maximale peil van 0,00 mNAP met een peilstijging van 20 centimeter.

Het totaal bergend vermogen van de watergangen binnen het projectgebied, bedraagt in de toekomstige situatie 4.493 m³, zie onderstaande uitgangspunten.

Het bergend vermogen neemt met 358 m³ toe ten opzichte van de huidige situatie.

In de praktijk zal het bergend vermogen met name in de zomerperiode nog groter zijn t.o.v. de huidige situatie. Het gehanteerde peil van 0,00m NAP is een maximum peil en omdat geen gebiedsvreemd water wordt ingelaten zal dit peil ook periodiek veel lager zijn.



1. Huidige watergang verlanding

Waterpeil:	0,00 mNAP
Verlandingsniveau:	0,00 mNAP
Bergingsniveau:	0,20 mNAP
Breedte wateroppervlak:	4,4 m
Breedte insteek:	5,0 m
Talud:	1:1
Waterschijf:	0,0 m ² /m ¹
Lengte:	1.104 m
Volume:	0 m ³

2. Tweezijdig NVO aanleggen met verlanding

Waterpeil:	0,00 mNAP
Verlandingsniveau:	0,00 mNAP
Bergingsniveau:	0,20 mNAP
Breedte wateroppervlak:	10,70 m
Breedte insteek:	14,00 m
Taludbreedte:	2 x 4,50 m
Waterschijf:	0,0 m ² /m ¹
Lengte:	321
Volume:	0 m ³

3. Eenzijdig NVO aanleggen

Waterpeil:	0,00 mNAP
Bergingsniveau:	0,20 mNAP
Breedte wateroppervlak:	5,80 m
Breedte insteek:	7,00 m
Taludbreedte:	2,00 m
Waterschijf:	1,24 m ² /m ¹
Lengte:	1.384 m
Volume:	1.716 m ³

4. Tweezijdig NVO aanleggen

Waterpeil:	0,00 mNAP
Bergingsniveau:	0,20 mNAP
Breedte wateroppervlak:	8,00 m
Breedte insteek:	14,00 m
Taludbreedte:	2 x 4,50m
Waterschijf:	2,00 m ² /m ¹
Lengte:	770 m
Volume:	1.541 m ³

5. Handhaven huidig profiel

Waterpeil:	0,00 mNAP
Bergingsniveau:	0,20 mNAP
Breedte wateroppervlak:	4,40 m
Breedte insteek:	5,00 m
Talud:	1:1
Waterschijf:	0,92 m ² /m ¹
Lengte:	1.344 m
Volume:	1.237 m ³



4 Waterbalans

Om te bepalen wat de verhouding dempen en graven betreft, is navolgende rederneerlijn gevolgd. Daar waar het graven van een NVO wordt gecombineerd met het verlanden van de watergang, wordt in de balans uitgegaan van het dempen van de huidige watergang. Daarnaast wordt in het gebied een half verhard beheerpad aangelegd over een lengte van 198 meter met een breedte van 4,00 meter (zie figuur 2.7). Omdat het om een half verharding gaat, dient maar 50% te worden gecompenseerd in open water.

Overigens zal door het peilopzet van -0,20 mNAP naar 0,00 mNAP het oppervlak aan open water toenemen zonder dat hiervoor het profiel van de watergang wordt aangepast. Deze toename is in de berekening verwerkt.

Huidige situatie

1. Bepalen wat het huidige wateroppervlak is van alle watergangen in het projectgebied bij een zomerpeil van -0,2 mNAP.

Toekomstige situatie

2. Bepalen wat het huidige wateroppervlak is van de watergangen die in het ontwerp zullen verlanden, danwel van NVO worden voorzien en verlanden, bij een zomerpeil van -0,2 mNAP (profiel J+F);
3. Bepalen wat het wateroppervlak is van de watergangen met een eenzijdige NVO bij een natuurpeil van 0,00 mNAP (profiel G);
4. Bepalen wat het wateroppervlak is van de watergangen met een tweezijdige NVO bij een natuurpeil van 0,00 mNAP (profiel E);
5. Bepalen wat het wateroppervlak is van de watergangen die in het ontwerp ongewijzigd blijven bij een natuurpeil van -0,0 mNAP;
6. Bepalen hoeveel oppervlakte water moet worden gecompenseerd voor de aanleg van een half verhard beheerpad.

Balans

Rekenregel: $\text{lengte watergang} * \text{breedte waterlijn} = \text{Oppervlak water}$

1. Huidige situatie watergang op zomerpeil: $4.923 \text{ m} * 4,00 \text{ m} = 19.692 \text{ m}^2$
2. Verlanden watergang op zomerpeil: $1.425 \text{ m} * 4,00 \text{ m} = 5.701 \text{ m}^2$
3. 1 NVO + natuurpeil: $1.384 \text{ m} * 5,80 \text{ m} = 8.025 \text{ m}^2$
4. 2 NVO + natuurpeil: $770 \text{ m} * 8,00 \text{ m} = 6.162 \text{ m}^2$
5. Huidige watergang op natuurpeil: $1.344 \text{ m} * 4,40 \text{ m} = 5.914 \text{ m}^2$
6. 50% compensatie halfverharding: $198 \text{ m} * 4,00 \text{ m} * 50\% = 396 \text{ m}^2$
- 3a. Uitbreiding door 1 NVO bij natuurpeil: $1.384 \text{ m} * 1,40 \text{ m} = 1.937 \text{ m}^2$
- 4a. Uitbreiding door 2 NVO bij natuurpeil: $770 \text{ m} * 3,60 \text{ m} = 2.773 \text{ m}^2$



Dit geeft de volgende balans:

Balans dempen en graven	Oppervlakte
Huidig wateroppervlak (1):	19.692 m ²
Toename wateroppervlak door peilstijging:	+1.399 m ²
Toename wateroppervlak door graven NVO (3a + 3b)	+4.710 m ²
Dempen wateroppervlak (2):	-5.701 m ²
Totaal oppervlakte open water nieuwe situatie	20.100 m²
Toename t.o.v. huidige situatie	408m ²
Opgave als gevolg van compensatie half verharding (6)	396 m ²
Netto balans	+12 m²

In onderstaand figuur en tabel is de netto balans per watergang weergegeven.



Streng watergang	Netto waterbalans [m ³]
1	-2386
2	-176
3	+569
4	+1615
5	+1226
6	-11
7	-472
8	+43



5 Beheer- en onderhoudsplan watersysteem

5.1 Watergangen

De watergangen binnen het natuur inrichtingsproject Autenasekade worden geïsoleerd van het peilvak en maken derhalve geen onderdeel meer uit van het afvoersysteem van de polder. Desalniettemin wordt geadviseerd om volgens onderstaande het beheer en onderhoud uit te voeren. De watergangen binnen het projectgebied van natuurinrichting Autenasekade hebben een C-status. Dit betekent dat de aangelanden verantwoordelijk zijn voor het beheer en onderhoud van de watergangen.

De aangrenzende eigenaar dient de tertiaire watergangen, die niet zijn aangewezen om te verlanden, te baggeren wanneer de waterdiepte minimaal 20 centimeter bedraagt (circa tussen 7 en 15 jaar). Dit gebeurt tussen 15 juli en 1 november. De baggerwerkzaamheden gebeuren gefaseerd door:

- Sloten smaller dan 2,5 meter 10% van de waterplanten te behouden;
- Sloten breder dan 2,5 meter eenzijdig te schonen.

Er dient rekening mee gehouden te worden dat alleen bagger uit het midden van de sloot wordt verwijderd. De vaste bodem en randen van de oevers mogen daarbij niet geraakt of verwijderd worden. Om verrijking van de bodem in de vochtig hooilanden (N10.02) te voorkomen, dient de bagger te worden afgevoerd. Bagger uit de sloten die grenzen aan Kruiden- en faunarijkgasland (N12.02) en Haagbeuken- en Essenbos (14.03) mag op de kant worden gezet. De waterdiepte moet na uitvoering variëren (bandbreedte ca. 0,25m hoger of lager).

Het baggeren wordt gefaseerd uitgevoerd. In één jaar wordt maximaal de helft van de sloten gebaggerd. De watergangen die moeten verlanden vallen buiten het beheeradvies zoals hierboven is beschreven.

5.2 Waterkunstwerken

In Figuur 2.6 is een overzicht gegeven van de aanwezige waterkunstwerken in het projectgebied. Deze worden allemaal door de provincie Utrecht in eigendom en beheer overgedragen aan de toekomstig terreinbeheerder/eigenaar van de percelen van het projectgebied. De terreinbeheerder/eigenaar is verantwoordelijk voor bediening en onderhoud van deze kunstwerken.

Hierna is per type kunstwerk aangegeven welk beheer en onderhoud nodig is. Per maatregel is toegelicht wat hieronder wordt verstaan.

Duikers met regelbare schuif

Object	maatregel	frequentie	Afspraken derden
Regelbare duiker	- schonen - maaien	4x / jaar 4x / jaar	- afstemming over peilbeheer met WSRL

- Schonen: (drijf)vuil wordt handmatig verwijderd aan en rondom het kunstwerk dat enige vorm van functioneren kan verstoren.
- Maaien: in een straal van 5 meter wordt opgaande vegetatie afgezet dat enige vorm van bereikbaarheid of functioneren kan verstoren.



- Technisch onderhoud: vanuit de leverancier wordt per kunstwerk een onderhoudshandleiding vrijgegeven waaraan het technisch onderhoud dient te voldoen. Dit wordt vrijgegeven na installatie van het kunstwerk.

Duikers en overlaten

object	maatregel	frequentie
Duiker	- reinigen	1x / 10 jaar
	- maaien	1x / jaar
Overlaat	- reinigen	1x / 10 jaar
	- maaien	1x / jaar

- Reinigen: het kunstwerk dient te worden vrijgemaakt van bezonken slib in de buisleiding. Dit gebeurt door middel van doorspuiten van de buisleiding.
- Maaien: in een straal van 5 meter wordt opgaande vegetatie en/of watervegetatie afgezet dat enige vorm van bereikbaarheid of functioneren kan verstoren.

