



Waterhuishouding – Overbrugse Plas

Andelst, 18 maart 2024

Van : Kas Lange

Betreft : Notitie waterhuishouding inzake ontwikkeling Overbrugse Plas (Lingemeren)

1. Inleiding

De Lingemeren is een natuur- recreatie en woongebied in ontwikkeling. Door middel van zandwinning vindt er een gebiedsontwikkeling plaats waar natuur, recreatie en duurzaam landgebruik centraal staan. Het gebied wordt door K3Delta ontwikkeld en beheerd.

De Overbrugse Plas is de tweede fase van gebiedsontwikkeling Lingemeren, ten noorden van Tiel. Hiervoor is eerder Structuurvisie Lingemeren opgesteld, waarvoor in 2012 reeds een MER-procedure is doorlopen¹. Deze structuurvisie is opgenomen in de huidige omgevingsvisie van gemeente Buren.

Het plangebied van de Overbrugse Plas is circa 59 hectare groot. Ten oosten van het plangebied is in de eerste fase van de Lingemeren reeds de Blauwe Kampseplas aangelegd. Zie Figuur 1.

Het voornemen

Het plan voor de Overbrugse Plas bestaat uit het realiseren van circa 50 hectare nieuwe natuur waarvan 35 hectare water en 15 hectare landnatuur. Daarnaast behoudt 5 hectare de huidige agrarische functie. Het totale plangebied beslaat 59 hectare. De functiekaarten van de bestaande en nieuwe situatie zijn opgenomen in Bijlage 1.

Het plan omvat ook realisatie van een aantal recreatiewoningen, wandel- en fietsverbindingen en toevoeging van een aantal woon-/werkfuncties. Drager van het plan is de tijdelijke winning van bouwgrondstoffen (klei en zand).

De Linge grenst direct aan de zuidzijde van het plangebied. Eén van de meekoppelkansen die K3 ten behoeve van de ontwikkeling onderzoekt, is inzet van de plas als waterberging. De noodzaak voor waterberging is in januari 2023 zichtbaar geworden door de hevige regenval en wateroverlast langs de Linge^{2,3}. Door klimaatverandering zullen vergelijkbare situaties in de toekomst vaker optreden. Nu wordt tijdens natte periodes water uit de Linge geloosd en afgevoerd via het Amsterdam-Rijnkanaal en via de Nederrijn. Anderzijds bestaat er een grote watervraag tijdens de voorjaarsvorst en tijdens warme periodes (tegen zonnebrandschade).

Voorliggende notitie geeft een beknopte beschrijving van het watersysteem (§2) en de daarmee samenhangende onderzoeksvragen welke nader worden beschouwd.

¹ <https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p24/p2471/2471-069planmer.pdf>

² <https://nos.nl/artikel/2459774-wateroverlast-op-sommige-plekken-langs-linge-vanavond-wel-minder-regen-verwacht>

³ <https://www.gelderlander.nl/buren/overstromingsgevaar-rond-linge-is-geweken~a30b9aa9/>

2. Watersysteem

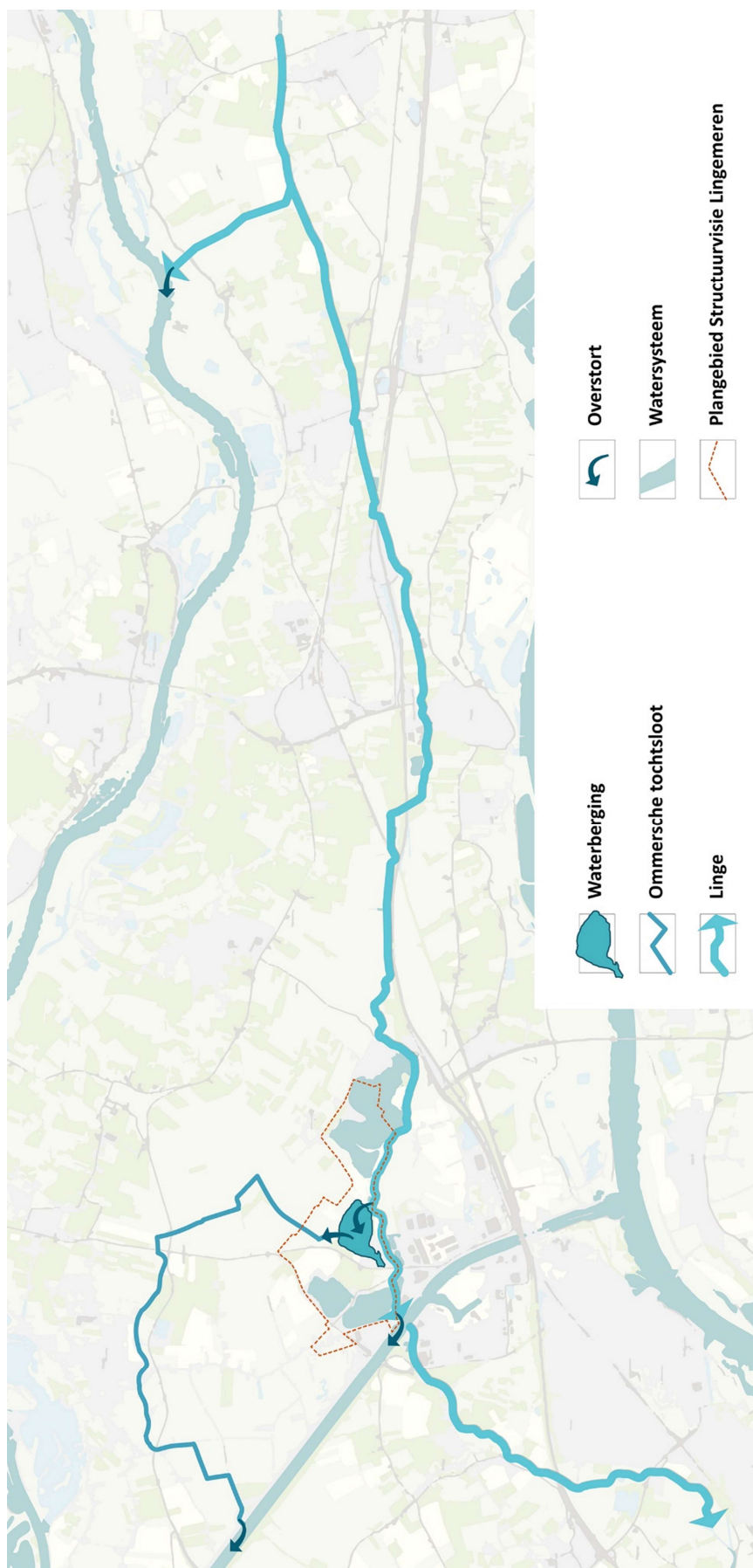
In de huidige situatie wordt tijdens hoogwater op de Linge water het gebied uitgedempt naar de Nederrijn en het Amsterdam-Rijnkanaal middels de gemalen bij Randwijk, Zoelen en Maurik.

In de nieuwe situatie kan tijdens hoogwater op de Linge middels een stuw water de plas worden ingelaten, om wateroverlast stroomafwaarts te voorkomen en tevens het lozen van water op het Amsterdam-Rijnkanaal en de Nederrijn te beperken. Na het hoogwater kan het water worden vastgehouden door de stuw weer te sluiten. Tijdens periodes van droogte of een grote watervraag (beregening fruitgaarden tijdens nachtvorst) kan water via een tweede stuw beschikbaar worden gemaakt om de Ommerse Tochtsloot en daarmee het agrarische achterland van de komgronden van meer water te voorzien. Zie ook Figuur 1.

In overleg met het waterschap wordt in het voornemen uitgegaan van het omleggen van de Ommersche Tochtsloot, zonder een (in)directe verbinding met de plas. In het ontwerp wordt ruimte gereserveerd voor de stuwen, zodat een tijdelijke functie als waterberging na realisatie van de plas nader uitgewerkt kan worden.

Uit het reeds uitgevoerde (geo)hydrologisch onderzoek⁴ volgt dat als eerste indicatie van de beschikbare berging van 0,6 tot 0,9 m kan worden uitgegaan. Bij een wateroppervlak van 35 ha komt dit overeen met 210.000 tot 315.000 m³. Dit nauwkeuriger in beeld worden gebracht door monitoring van de oppervlaktewaterstanden ter plaatse van de aflat naar de Ommerse tochtsloot, in combinatie met de bestaande grondwatermonitoring rondom Lingemeren.

⁴ Geohydrologisch onderzoek 2e Fase gebiedsontwikkeling Lingemeren, Sweco, projectnummer 51015883, 11-9-2023



Figuur 1: De Linge, Ommersche tochtsloot (en aansluitende watergangen) en de voorziene waterberg. In de huidige situatie wordt op verschillende locaties water het gebied uitgelaten tijdens hoogwater op de Linge.

Onderzoeksvragen

Als aandachtspunten zijn in overleg met het kwaliteitsteam van de provincie en met het waterschap benoemd:

- 1) Of water in de berging kan worden vastgehouden, is afhankelijk van de mate van dichtslibben van de bodem. Dichtslibben treedt op als er in een normale situatie sprake is van infiltratie van het oppervlaktewater naar het grondwater. Als geen dichtslibben optreedt, zal een hogere waterstand van de plas nivelleren met het grondwater. De plas functioneert dan als infiltratiebekken. Hoewel er dan minder water beschikbaar is voor beregening, heeft dat (mits gecontroleerd) nog steeds de voorkeur boven afvoer uit het gebied via het Amsterdam-Rijnkanaal of de Nederrijn:
⇒ Is berging mogelijk (m.a.w. is dichtslibben waarschijnlijk) of gaat de plas als infiltratiebekken functioneren? Zie §3;
- 2) Een grotere oppervlakte open water heeft effect op de waterbalans. Hoe dit zich verhoudt tot de hoeveelheid water welke kan worden geborgen of in de bodem infiltreert, in plaats van afgevoerd te worden naar de Nederrijn of het Amsterdam-Rijnkanaal, dient nader onderzocht te worden:
⇒ Wat is het effect op de waterbalans, en hoe verhoudt dit zich tot de hoeveelheid water welke gebufferd of geïnfiltreerd kan worden i.p.v. afgevoerd te worden via het Amsterdam-Rijnkanaal en de Nederrijn? Zie §4;
- 3) Het inlaten van eutroof water uit de Linge op de plas, heeft invloed op de waterkwaliteit:
⇒ Wat is de impact op de waterkwaliteit? Hoe verhoudt de hoeveelheid ingelaten (eutroof) water zich tot de totale inhoud van de plas (oligotroof) en kan deze nutriëntenbelasting worden opgenomen door de rietovers? Zie §5;

3. Functionaliteit

Uitgangspunten

- Het gemiddelde peil van de plas zal ca. NAP +3,7 m bedragen⁴;
- Grondwaterstanden rond de plas fluctueren tussen ca. NAP +3,6 en 4,0 m aan de oostkant (PB09 uit meetnet Lingemeer), richting het westen nemen de grondwaterstanden af tot NAP +3,2 en 3,7 m (TNO-peilbuis B39D0362);

Analyse

Er is dus periodiek sprake van een infiltratiesituatie waardoor zich na verloop van tijd een weerstandbiedende sliblaag op de bodem zal ontwikkelen. Hoe snel dit zich ontwikkelt is niet te zeggen. Gezien het beperkte potentiaalverschil tussen oppervlakte- en grondwaterstand, en de omvang van de plas, wordt verwacht dat enige tijd (maanden-jaren) in beslag kan nemen. Door fijn materiaal (silt en klei) terug te laten vloeien in de plas, op de plekken waar het diepste punt reeds is bereikt, kan dit proces worden versneld. Met name tijdens lage grondwaterstanden in de zomer. Bij baggerprojecten in kanalen zijn resultaten bereikt waarbij binnen 2 dagen tot 3 weken een weerstand vergelijkbaar met de oorspronkelijke kanaalbodem werd bereikt.

4. Waterbalans

Uitgangspunten

- De inhoud van de plas bedraagt ca. 4.400.000 m³;
- 210.000 m³ tot 315.000 m³ aan berging/infiltratie is mogelijk⁴. Het peil wordt daarbij opgezet tot NAP +4,3 à +4,5 m. Deze hoeveelheid dient nauwkeuriger bepaald te worden op basis van de peilschaal bij de inlaat naar de Ommerse tochtsloot;
- Behoudens de tijdelijke inzet als berging, vinden er geen wijzigingen plaats in aan- of afvoer en kwel/infiltratie van het watersysteem⁴;
- De toename van open water, is van invloed op de verdamping ten opzichte van de huidige situatie. Dit aspect wordt in de volgende paragrafen verder uitgewerkt.

Referentiesituatie

- Van elk perceel is het gewas in 2023 vastgesteld, en de oppervlakte welke wordt omgevormd naar natte natuur;
- Van elk gewas is de gemiddelde gewasfactor over het groeiseizoen bepaald. De gewasfactor is een maat voor de gewasverdamping ten opzichte van het referentiegewas (een korte grasmat die optimaal van water is voorzien). De toegepaste gewasfactoren zijn weergegeven in Tabel 1;
- Voor het referentiegewas is uitgegaan van een gewasverdamping van 560 mm/jaar (klimaat-effectatlas);
- Bij de gewasverdamping wordt uitgegaan van optimale watervoorziening: tijdens droogtestress kan de vegetatie geen vocht opnemen en dus ook niet verdampen. De klimaat-effectatlas geeft een laag risico op droogtestress (<10% opbrengstderving bij gras);
 - o Dit wordt in rekening gebracht door de verdamping in de referentiesituatie met 10% te verlagen;
- De verdamping van kale grond, buiten het groeiseizoen, bedraagt ca. 50 mm⁵;
- De totale verdamping in de huidige situatie, wordt berekend uit de gewasverdamping, reductie voor droogtestress, en de verdamping van kale grond buiten het groeiseizoen. Deze bedraagt ca. 200.000 m³. Zie Tabel 2.

⁵ Dolman, A.J., Moors, E.J., Elbers, J.A. 1999. De verdamping van kale grond in de winter, Stromingen 5, nr 3

Tabel 1: Decade gewasfactoren (Feddes, 1987)⁶

	april			mei			juni			juli			augustus			september		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
gras	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
granen	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.0	0.9	0.8	0.6					
mais				0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
aardappelen					0.7	0.9	1.0	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.7		
suikerbieten				0.5	0.5	0.5	0.8	1.0	1.0	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1
peulvruchten		0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.2	1.2	1.0	0.8							
plantuien	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0					
zaaiui		0.4	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.7		
witlof							0.5	0.5	0.5	0.8	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
winterpeen							0.5	0.5	0.5	0.8	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
knolselderij						0.5	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
prei				0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
bol/knolgewassen				0.5	0.7	0.7	0.9	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
pit/steenvruchten	1.0	1.0	1.0	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2

Tabel 2: Verdamping huidige situatie [m3/jaar]

Kadastrale gemeente	Sectie	Nr.	Opp.	Gewas 2023*	Geen berging	Toekomstig water-oppervlak	Gewasfactor gemiddeld groeiseizoen	verdamping grond groeiseizoen	kale buiten verdamping	Gewas-verdamping
			[m ²]		[ha]	[ha]		[m3/jaar]		[m3/jaar]
Zoelen	G	149	77.880	Suikerbieten	1,6	6,2	0,97	3618		33.805
Zoelen	G	206	5.350	Suikerbieten	0,0	0,5	0,97	312		2.916
Zoelen	G	205	25.055	Suikerbieten	0,0	2,5	0,97	1462		13.657
Zoelen	G	132	66.075	Suikerbieten	0,2	6,4	0,97	3747		35.008
Zoelen	G	210	90.562	Peren	4,0	5,0	1,36	2504		38.174
Ommeren	G	92	7.410	Peren	0,0	0,7	1,36	371		5.648
Zoelen	G	63	91.407	Grasland / mais	5,1	4,1	1,03	1262		23.437
Zoelen	G	79	27.910	Laan-/parkbomen	1,8	1,0	0,86	561		4.616
Zoelen	G	74	40.930	Natuurlijk grasland	4,0	0,1	0,98	0		604
Ommeren	G	93	50.315	Grasland	3,2	1,9	0,98	0		10.287
Ommeren	D	94	32.255	Tarwe	1,4	1,9	0,95	1190		9.872
Ommeren	D	8	13.750	Grasland	0,7	0,7	0,98	0		3.853
Ommeren	D	7	13.750	Grasland	1,0	0,4	0,98	0		2.094
Ommeren	D	6	25940	Grasland	1,8	0,8	0,98	0		4.507
Ommeren	D	120	37680	Grasland	2,0	1,8	0,98	0		9.709
Ommeren	D	121	34.580	Maïs	2,4	1,1	1,07	638		6.573
Totalen				64 ha		35		15.663		204.759
								reductie droogtestress (10%)		-20.476
										199.946

* Bron: Agrimeter

Toekomstige situatie

- De jaargemiddelde openwaterverdamping is op basis van Tabel 3 aangenomen op 635 mm/jaar;
- Voor een open water van 35 ha bedraagt de verdamping derhalve ca. 222.250 m³/jaar;
- De toename in verdamping wordt berekend uit de toekomstige verdamping (222.250 m³/jaar) minus de huidige verdamping (zie Tabel 2), dit bedraagt ca. 22.300 m³/jaar.

⁶ Feddes, R.A. 1987. Crop factors in relation to Makkink reference-crop evapotranspiration, in (ed) Hooghart, Evaporation and weather, Technical Meeting 44, Ede, 25 maart 1987, Proceedings and Information no. 39, TNO Committee on Hydrological Research, Den Haag: 33-45

Tabel 3: openwaterverdamping

Maand	Verdamping uit plassen voor emissieberekeningen (openwaterverdamping volgens Penman)
januari	5
februari	15
maart	40
april	70
mei	100
juni	120
juli	110
augustus	90
september	60
oktober	10
november	10
december	5

Compensatie

De toename in verdamping (excl. de compensatie door natte natuur) bedraagt ca. 10% van het volume wat in de plas kan worden geborgen / geïnfiltreerd, in plaats van afgevoerd te worden naar het Amsterdam-Rijnkanaal of de Nederrijn. De inzet als berging is daarmee al ruimschoots voldoende compensatie op de waterbalans.

Het effect is van de omvorming van landbouwgrond buiten de plas is in Tabel 2 niet beschouwd. Vochtige vegetaties (riet, broekbos, vochtig hooiland) kennen een gewasfactor van ca. 0,6 à 0,7⁷. Voor wilgen en gemengd bos is de jaargemiddelde gewasfactor ingeschat op 0,7⁸. Daarmee vindt dus minder verdamping plaats dan door het huidige agrarische landgebruik. Uitgaande van een gewasfactor van 0,7 voor vochtige vegetaties en gemengd bos, is berekend dat ca. 13 ha aan vochtige vegetaties en/of gemengd bos nodig om de toename in verdamping te compenseren (excl. compensatie door berging i.p.v. afvoer). Het ontwerp voorziet in ca. 15 ha aan vochtige vegetaties en bos, waardoor ook zonder inzet als berging netto verbetering optreedt.

Omvorming naar natuur bevordert ook de infiltratie door de diepere beworteling en ontwikkeling van een humeuze toplaag welke het bodemleven en de bodemstructuur bevordert. Door meer structuur en porositeit worden de effecten van bodemverdichting door landbouwmachines en daarmee de sponswerking hersteld. Dit is in de vergelijking verder niet gekwantificeerd.

⁷https://ecologischeautoriteit.nl/projectdocumenten/010927_5002_meulemana.f.m.j.w.kooimanc.m.j.mestersp.j.stuyfzandf.laers1994verdrogingsprojectmeinweg.pdf

⁸<https://www.stowa.nl/deltafacts/zoetwatervoorziening/droogte/verdamping#:~:text=Omgerekend%20naar%20dagelijkse%20verdamping%20varieerde,ongeveer%200.8%20mm%20per%20dag.>

5. Waterkwaliteit

Uitgangspunten

Het periodiek inlaten van eutroof water uit de Linge op de plas, heeft invloed op de waterkwaliteit.

Uitgaande van:

- een bergingsvolume van 210.000 tot 315.000 m³;
- een stikstofconcentratie (N) van 1,783 mg/l en een fosfaatconcentratie (P) van 0,096 mg/l op de Linge⁹;

kan berekend worden dat de plas een nutriëntenbelasting tot ca. 560 kg N en 30 kg P moet kunnen verwerken.

Voor riet (*Phragmites australis*) is in de literatuur een opnamecapaciteit van meer dan 750 kg N en 80 kg P per hectare per jaar geen uitzondering¹⁰. Als alternatief kan ook lisdodde worden overwogen, deze heeft een 2-3 keer hogere opnamecapaciteit voor fosfaat dan riet¹¹.

Compensatie

Uitgaande van bovenstaande opnamecapaciteit, is ca. 0,7 ha aan riet benodigd om de extra nutriëntenbelasting op de plas te kunnen verwerken. Het ontwerp voorziet in 3,5 ha.

Oogst en toepassing

Oogst van het riet is noodzakelijk voor de functie van waterzuivering. Om het water maximaal te zuiveren van stikstof en fosfaat moet het riet in augustus geoogst worden (in plaats van in februari/maart). Dit riet is bijvoorbeeld bruikbaar als grondstof voor energie of als groenbemesting, het kan door de vroege oogst niet gebruikt worden voor dakbedekking (te groen)¹².

6. Conclusies

Functionaliteit

Om water vast te houden voor agrarisch gebruik, heeft het de voorkeur als weinig infiltratie van de plas naar het grondwater optreedt en de bodem dus dichtslibt.

Enige mate van dichtslibben zal optreden, de mate waarin en hoe snel, kan niet op voorhand worden ingeschat. Het proces wordt wel ondersteund door fijn materiaal te laten terugvloeien in de plas.

Als de plas als infiltratiebekken functioneert, dan zal tenminste 210.000 m³ infiltreren. Dit heeft de voorkeur boven het afvoeren van water uit het gebied, zoals nu gebeurt bij hoogwater op de Linge

In overleg met het waterschap wordt in het voornemen uitgegaan van het omleggen van de Ommersche Tochtsloot, zonder een (in)directe verbinding met de plas. In het ontwerp wordt ruimte gereserveerd voor de stuwen, zodat een tijdelijke functie als waterberging na realisatie van de plas nader uitgewerkt kan worden.

⁹<https://wsrivierenland.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=f63f0153fc6348bfa50fc4254a6778f9>

¹⁰ Meuleman A.F.M., J. Beekman en J.T.A. Verhoeven, 'Nutrient retention and nutrient use efficiency in *phragmites australis* stands after wastewater application.' *Wetlands* 22(4): 712-721. 2002.

¹¹ Toet, S. A constructed wetland used for polishing effluent from a sewage treatment plant: processes and performance (dissertation). 8-9-2003. Utrecht University

¹² <https://edepot.wur.nl/121058>.

Waterbalans

Door de groter oppervlak open water, kan de hoeveelheid verdamping toenemen. Zowel door minder water af te voeren buiten het gebied, als door compensatie met 15 ha (natte) natuur, wordt de toename in verdamping ruimschoots gecompenseerd waardoor een netto positief effect op de waterbalans optreedt.

Om de bergingscapaciteit nauwkeuriger te bepalen, is meer inzicht in de waterstanden op de Linge gewenst. Bij de inlaat naar de Ommerense Tochtsloot is een waterkwaliteitsmeetpunt aanwezig, bij ons is onbekend of hier ook waterstanden worden gemonitord.

Waterkwaliteit

Het periodiek inlaten van water uit de Linge op de plas, heeft invloed op de waterkwaliteit. Deze nutriëntenbelasting kan door de rietoevers worden verwerkt: ca. 0,7 ha aan is riet benodigd om de extra nutriëntenbelasting op de plas te kunnen verwerken. Hierin voorziet het plan met ca. 3,5 ha aan riet.

Bijlagen

1. Functieverandering Overbrugse Plas
2. Kaartlaag natuurtype en waterdiepte

Bijlage 1 – Functieverandering Overbrugse plas

Bijlage 2 – Kaartlaag natuurtype en waterdiepte