



Westelijke Langstraat

Bijlage II - Ontwerpprincipes en totstandkoming alternatieven

Provincie Noord-Brabant

11 maart 2019

Project
Opdrachtgever

Westelijke Langstraat
Provincie Noord-Brabant

Document
Status
Datum
Referentie

Bijlage II - Ontwerpprincipes en totstandkoming alternatieven
Definitief
11 maart 2019
103362-3/19-001.881

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

103362-3
mw. drs. J.E.C. Bulsink
ing. A.J.P. Helder

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

dr.ir. R.L.J. Nieuwkamer, drs. R. van Ek, drs. A. Biesheuvel
N.C. van der Zijden MSc
mevrouw drs. J.E.C. Bulsink

Paraaf



Adres

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

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

© Witteveen+Bos

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

INHOUDSOPGAVE

1	GEVOLGD ONTWERPPROCES	5
1.1	Vertrekpunt: een gedeeld beeld van het (eco)hydrologisch functioneren van het systeem	5
1.2	Integraal, cyclisch ontwerpproces	5
2	ONTWERPCYCLUS 1: KANSRIJKE VARIANTEN	6
2.1	De opgave bekeken door verschillende brillen	6
2.2	Maatregelen gericht op de Natura 2000-instandhoudingsdoelen	6
2.3	Grosslijst mogelijke maatregelen	7
2.4	Analyse van meekoppelkansen en conflicten	9
2.5	Conclusies van ontwerpcyclus 1	10
3	ONTWERPCYCLUS 2: IN DETAIL TE ONDERZOEK ALTERNATIEVEN	11
3.1	Alternatieven	11
3.2	Ontwerpprincipes	11
3.2.1	Van opgave naar ontwerpprincipes en mogelijke maatregelen	11
3.2.2	Principe optimalisatie grondwatersysteem	12
3.2.3	Principe optimalisatie oppervlaktewatersysteem	14
3.2.4	Principe optimalisatie bodemsysteem: afgraven en verschralen	14
3.2.5	Principe optimalisatie atmosferische depositie	16
3.3	Effectenstudie	16
4	ONTWERPCYCLUS 3: VOORKEURSALTERNATIEF	17
	Laatste pagina	17

Bijlage(n)

Aantal pagina's

-

1

GEVOLGD ONTWERPPROCES

Deze bijlage beschrijft het ontwerpproces en de ontwerpprincipes die gehanteerd zijn om te komen tot maatregelen en alternatieven in de Westelijke Langstraat.

1.1 Vertrekpunt: een gedeeld beeld van het (eco)hydrologisch functioneren van het systeem

Het ontwerpproces is gestart met een landschapsecologische systeemanalyse (LESA), die inzicht geeft in de ontstaansgeschiedenis en het huidige functioneren van het plangebied, zie bijlage I. Inzicht in het systeemfunctioneren is de basis voor het kunnen ontwerpen van de hydrologische herstelmaatregelen en inrichtings- en beheersmaatregelen. Zonder goede kennis over het systeemfunctioneren kunnen geen effectieve maatregelen worden afgeleid.

In de LESA is de grote hoeveelheid reeds aanwezige informatie over hydrologisch en ecologisch functioneren van het systeem van de Westelijke Langstraat gestructureerd en overzichtelijk samengebracht. Hierbij zijn specialisten bij Staatsbosbeheer, het waterschap, de provincie en gebiedskenners betrokken met als doel één gemeenschappelijk beeld van het hydrologisch en ecologisch functioneren van het watersysteem te ontwikkelen.

1.2 Integraal, cyclisch ontwerpproces

Vervolgens is een ontwerpproces gestart. Het integraal ontwerpproces bestaat uit 3 ontwerpcycli, waarin op basis van de kennis uit de LESA is toegewerkt naar:

- 1 kansrijke varianten;
- 2 in detail te onderzoeken alternatieven;
- 3 het voorkeursalternatief.

Centraal element in elke ontwerpcyclus was een ontwerpatelier waarin we met een integraal team van experts uit ons team, uw organisatie, de projectgroep en vervolgens stakeholders uit het gebied focussen op het volgende beslismoment.

2

ONTWERPCYCLUS 1: KANSRIJKE VARIANTEN

2.1 De opgave bekeken door verschillende brillen

In de eerste ontwerpcyclus stonden het resultaat van de eerste globale systeemanalyse en een overzicht van de diverse belangen en mogelijke maatregelen centraal. Dit is gedaan door, naast de landschapsecologische systeemanalyse, de ontwerpopgave door verschillende brillen te bekijken:

- natuur;
- landschap, cultuurhistorie en archeologie;
- recreatie;
- wonen en bedrijvigheid;
- land- en tuinbouw.

Voor ieder van deze belangen is in een integraal ontwerpatelier een werkgroep samengesteld aan wie de vraag is gesteld wat de doelen of ambities zijn, waar in de huidige en toekomstige situatie knelpunten ontstaan en of er op voorhand maatregelen of oplossingen te bedenken zijn om deze knelpunten weg te nemen. Deze analyse heeft bijgedragen aan het verder aanscherpen van het beoordelingskader, zoals dat in hoofdstuk 2 van het hoofdrapport is opgenomen. Verder heeft deze analyse bijgedragen aan het verkrijgen van een groslijst van mogelijke maatregelen voor het behalen van de natuurdoelen.

2.2 Maatregelen gericht op de Natura 2000-instandhoudingsdoelen

Op basis van de landschapsecologische systeemanalyse (LESA, zie bijlage I) is onderstaande tabel opgesteld die aangeeft per habitattypen welke maatregelen nodig zijn voor behoud, herstel en uitbreiding van de instandhoudingsdoelen.

Tabel 2.1 Doelen - maatregelentabel

Habitattype	Hoe doelbereik	Maatregel
H3130 Zwakgebufferde vennen	beheersmaatregelen ter bestrijding van eutrofiering	Versterken toevoer voedselarm water, beheer gericht op verschraling.
H3140hz Kranswierwateren	schoon, helder voedselarm water	Benuttig kwelwater in watergangen, versterken kwel, scheiden van landbouwwater, tegengaan mestdruk, beheer gericht op pioniermilieus.
H3150 Krabbenscheer	benutting schoon kwelwater, laag SO4 gehalte (< 30 mg/l)	Kwelwater schoon houden, beter benutten. Onderhoud petgaten, terugzetten successie.
H4010A Vochtige heide	voedselarme, vochtige condities	Verhogen ontwateringsbasis op dekzandrug en verschralingsbeheer.
H6410 Blauwgrasland	tegengaan regenwaterlenzen, versterken invloed basenrijke kwel	Tegengaan afvangen diepe kwel (ZAK) en/of versterken ondiepe kwel (zwak zuur), en verhogen ontwateringsbasis. Conserveren, benutten schoon kwelwater. Bij uitbreiding: afgraven voedselrijke bovengrond.
H6430A Ruijgte met Moerasspirea	vernatten	Verhogen ontwateringsbasis. Type komt op tamelijk voedselrijke bodem voor.
H7140A Trilvenen	tegengaan regenwaterlenzen, versterken invloed basenrijke kwel	Tegengaan afvangen diepe kwel (ZAK), en verhogen ontwateringsbasis. Conserveren, beter benutten schoon kwelwater. Bij uitbreiding: afgraven voedselrijke bovengrond.
H7140B Veenmosrietlanden	vernatten, beheersmaatregelen ter bestrijding van eutrofiering.	Peilopzet/vernatten met voedselarm (zuur) water. Beheer gericht op verschraling / tegengaan voedselrijkdom.
H7150 Pioniervegetatie met Snavelbiezen	vernatten met schoon voedselarm zuur/zwakzuur water (onvervuild regenwater)	Verhogen ontwateringsbasis, verschralingsbeheer.
H7230 Kalkmoerassen	tegengaan regenwaterlenzen, versterken invloed basenrijke kwel	Tegengaan afvangen diepe kwel (ZAK) en verhogen ontwateringsbasis. Conserveren, benutten schoon kwelwater. Bij uitbreiding: afgraven voedselrijke bovengrond. Beheersmaatregelen (tegengaan successie).

2.3 Grosslijst mogelijke maatregelen

Op basis van de ecohydrologische systeemanalyse, de sectorale ambities en knelpunten, zoals die zijn geïnventariseerd in de eerste ontwerp sessie, en de eerder uitgevoerde onderzoeken en analyses is een grosslijst van maatregelen opgesteld (tabel 2.2). In deze tabel is tevens aangegeven aan welke doelen de maatregelen een bijdrage kunnen leveren.

Zoals aangegeven in tabel 2.2 valt een aantal maatregelen buiten de scope van de huidige m.e.r. Deze maatregelen kunnen wel naar verwachting significant bijdragen aan de verbetering van de natuurwaarden in de Westelijke Langstraat, maar worden bij de verdere uitwerking van de alternatieven buiten beschouwing gelaten.

Voor de verschillende functies zijn in de eerste ontwerp sessie ambities, knelpunten en mogelijke maatregelen benoemd. In onderstaande tabel 2.3 zijn mogelijke maatregelen benoemd. Een aantal maatregelen biedt meekoppelkansen met de maatregelen die kunnen worden genomen in het kader van natuurontwikkeling.

Tabel 2.2 Groslijst mogelijke maatregelen Westelijke Langstraat

	Mogelijke maatregelen voor herstel	Kansrijk? Zo ja dan wordt de maatregel meegenomen in de verdere uitwerking van de alternatieven
1	peilverhoging ZAK	Ja.
2	isolatie ZAK	Nee, technisch niet haalbaar.
3	polderpeilen verhogen	Ja.
4	afgraven percelen, maaiveldverlaging (> 10 cm)	Ja.
5	reductie grondwaterwinning	Nee, buiten scope.
6	begreppelen percelen	Ja, maar in een latere fase (uitvoeringsontwerp), omdat dit een maatregel op perceelsniveau is, terwijl in dit MER alleen de maatregelen op peilvkniveau worden uitgewerkt.
7	ontwatering reduceren (sloten, drains)	Ja, maar in een latere fase (uitvoeringsontwerp), omdat dit een maatregel op perceelsniveau is, terwijl in dit MER alleen de maatregelen op peilvkniveau worden uitgewerkt.
8	bepierking mestdruk infiltratiegebied zuidelijk van NBB	Binnen scope voor de landbouwpercelen die van functie veranderen naar natuur, maar buiten scope voor landbouwpercelen die niet van functie veranderen. Voor het slagen van de ontwikkeling van de natuur is het wel essentieel dat er geen mest het natuurgebied binnen komt via oppervlaktewater of grondwater.
9	uitmijnen, verschrallen percelen, begrazing	Ja, maar in een latere fase op percelen die niet voor afgraven in aanmerking komen. Dit is een beheermaatregel op perceelsniveau, die verder niet in dit MER wordt behandeld.
10	plaggen	Ja, als onderdeel van afgraven.
11	atmosferische depositie verminderen	Nee, buiten scope.
12	scheiden van waterstromen	Ja.
13	aanleggen watergang of aanpassen peil bestaande watergangen tussen NNB en landbouwgebied, aanpassen polderpeilen buiten NNB-gebied	Ja.
14	waterzuivering (bijvoorbeeld een defosfateringsinstallatie of helofytenfilter)	Nee. Met een helofytenfilter kun je N- en P-concentraties verminderen, maar niet sulfaat. Sulfaat hangt samen met mestgift en is een stof die je niet in een natuurgebied met trilvenen en blauwgraslanden wilt hebben, omdat het veenafbraak bevordert. Het inlaten van 'gezuiverd' landbouwwater is daarom geen oplossing om verdroogde natuur te vernatten (inlaat). De mestinvloed moet zoveel mogelijk het gebied uit. Als we iets willen doen aan meteorologische droogte dan is het slim omgaan met het beschikbare schone grondwater een betere strategie.
15	bosopslag verwijderen	Ja, maar in een latere fase. Dit is een beheermaatregel, die verder niet in dit MER wordt behandeld.
16	beheersingrepen (bekalken, beijzeren, baggeren)	Ja, maar in een latere fase. Dit is een beheermaatregel, die verder niet in dit MER wordt behandeld.
17	verbreden sloten	Ja.
18	successie terugzetten (petgaten uitgraven)	Ja, maar in een latere fase. Dit is een beheermaatregel, die verder niet in dit MER wordt behandeld.

Tabel 2.3 Voorlopige groslijst mogelijke maatregelen neventoelen en meekoppelkansen

	Meekoppelkansen overige functies	Maatregelen
1	gericht op recreatie	<ul style="list-style-type: none"> - ontwikkelingen kanoroute, door aanpassing waterhuishouding - faciliteren wandelen & hondenuitlaat - ontwikkeling horeca & short stay - verbeteren beleving landschap (historische elementen herkenbaar maken) - ontwikkeling landschapspark Binnenbijster
2	gericht op land- en tuinbouw	<ul style="list-style-type: none"> - functieverandering, - Ondernemend NatuurNetwerk Brabant (ONNB) - grondruil - bedrijfsverplaatsing
3	gericht op wonen en bedrijf	<ul style="list-style-type: none"> - verbeteren afwatering woningen, door drains en aanvullende waterafvoer aanleg randsloten / regenwaterriool - drijvend wonen - bestemmingsplan wijzigingen
4	gericht op landschap, cultuur en archeologie	<ul style="list-style-type: none"> - bestemmingsplan wijzigingen - gebruik maken huidige dijklichamen - gebruik autochtoon plantmateriaal - tijdslagen zichtbaar maken - voorkomen postzegeleffect door grootschalige aanpak

2.4 Analyse van meekoppelkansen en conflicten

De aangegeven maatregelen hebben een verschillende impact op de gebruiksfuncties. Zo kan een maatregel als peilverhoging gunstig uitpakken voor de ontwikkeling van natte natuur, maar kan het tegelijk betekenen dat de landbouwopbrengst afneemt in een naastgelegen gebied. Omgekeerd kunnen bepaalde ontwikkelingen in het kader van natuur juist weer gunstig uitpakken voor andere functies, of biedt het uitvoeren van maatregelen kansen om bestaande knelpunten op te lossen, zoals bijvoorbeeld wateroverlast bij woningen.

In tabel 2.4 zijn mogelijke conflicten aangegeven tussen gebruiksfuncties (in rood), als gevolg van bepaalde maatregelen. Daarnaast zijn kansen aangegeven (in groen) waarbij, bij het uitvoeren van maatregelen voor een bepaalde functie er meekoppelkansen zijn voor andere functies.

Tabel 2.4 Functieconfrontatietabel (rood = conflict, groen = kans)

	Natuur	Landschap	Recreatie	Wonen	Landbouw
natuur		-afgraven (verlies bodemarchief) - verbreden sloten (verlies oorspronkelijke structuur)	- peilverhoging ZAK (invloed op kanoroute) - peilverhoging (vernatting wandelpaden)	- peilverhoging (wateroverlast)	- peilverhoging (natschade) - isolatie ZAK (natschade buiten NNB)
landschap	- maaibeheer hooilanden versterkt landschap - landschap verrijkt (diverser)		bosrecreatie vermindert bij verwijdering bos	bestemmingsplan wijziging beperkt wonen en bedrijvigheid	bestemmingsplan wijziging beperkt traditioneel landbouw (binnen NNB)
recreatie	- schoon water versterkt recreatie - extra/verbreding watergangen versterkt kanoroute - ontwikkeling landschapspark Binnenbijster	- verbetering landschap versterkt beleving voor recreanten - toename omvang recreatieruimte		overlast door toerisme	beperking voor bedrijfsontwikkeling traditionele landbouw
wonen	- interessantere woonomgeving - verbeteren afwatering bij uitvoering project - drijvend wonen	- verbetering landschap versterkt beleving voor bewoners - waardevermeerdering woning	- nieuwe vormen bedrijvigheid (recreatie) - inwoners profiteren van extra recreatievoorzieningen		afname landbouwareaal
landbouw	ontwikkeling natuurinclusieve landbouw	natuurinclusieve landbouw past in landschapsvisie	- transitie naar natuurinclusieve landbouw positief voor recreanten - verkoop lokale producten	- verbetering woonomgeving door natuurinclusieve landbouw - verkoop lokale producten	

2.5 Conclusies van ontwerpcyclus 1

Hiërarchie van maatregelen

De belangrijkste conclusie uit de eerste ontwerpcyclus is dat de natuuropgave centraal staat en dat de andere functies volgend zijn. Op basis van deze conclusie is de volgende hiërarchie van maatregelen aangebracht:

- 1 hydrologische herstelmaatregelen:
 - voor het stoppen van de achteruitgang van de kwaliteit van reeds aanwezige habitattypen met een instandhoudingsdoel;
 - voor het realiseren van de uitbreidings- en verbeteringsdoelstellingen ten aanzien van bepaalde habitattypen;
- 2 inrichtingsmaatregelen voor de omzetting van landbouwgrond naar natuur;
- 3 meekoppelkansen: welke aanvullende maatregelen kunnen mee worden genomen om nevendoelen voor wonen, recreatie, landbouw, landschap/cultuurhistorie/archeologie te realiseren?
- 4 mitigerende maatregelen ter voorkoming van wateroverlast in omliggende gebieden. Welke maatregelen zijn nodig richting landbouw en woningen?
- 5 structureel systeemherstel op de lange termijn. Deze laatste categorie is weliswaar buiten de scope van het huidige voornemen voor hydrologische herstelmaatregelen, maar is het goed om een doorkijk te maken naar de lange termijn, ook om te bezien of de huidige investeringen in hydrologische herstelmaatregelen op lange termijn zinvol zijn en passen in een lange termijn visie voor natuurherstel in de Westelijke Langstraat.

3

ONTWERPCYCLUS 2: IN DETAIL TE ONDERZOEK ALTERNATIEVEN

3.1 Alternatieven

In de tweede ontwerpcyclus hebben we toegewerkt naar de in detail te beoordelen alternatieven en beoordelen we deze alternatieven op grond van de effecten. Uit het beleidskader, zoals beschreven in het hoofdrapport volgt dat de natuuropgave uiteen valt in twee perioden: 2021 en 2027. In de periode tot 2021 zijn hydrologische herstelmaatregelen gericht op het stoppen van verdere achteruitgang van de bedreigde habitattypen en het behoud van het huidige areaal en kwaliteit van de overige habitattypen. Vanwege het verplichte karakter van deze herstelmaatregelen en vanwege het feit dat uit de landschapsecologische systeemanalyse gebleken is dat er geen alternatieve routes zijn om het hydrologisch herstel te bewerkstelligen, zijn er tot 2021 géén alternatieven te onderscheiden. De hydrologische herstelmaatregelen moeten worden uitgevoerd om te kunnen voldoen aan de wettelijk verplichte natuuropgave van 2021 en de natuuropgave voor 2027. De voorgenomen maatregelen in de periode tot 2027 zijn gericht op natuurontwikkeling. Hierbij zijn wel twee alternatieven te onderscheiden, een minimale en maximale variant. Samenvattend leidt dit tot de volgende alternatieven (zie hoofdstuk 3 van het hoofdrapport):

- hydrologische herstelmaatregelen 2021;
- alternatief 1 - natuuropgave 2027;
- alternatief 2 - ambitie natuurontwikkeling 2027.

Tevens is in overleg met de betrokken instanties in het tweede ontwerpatelier besloten de alternatieven te ontwikkelen puur vanuit het perspectief van de natuuropgave, dus zonder mitigerende maatregelen en zonder meekoppelkansen voor andere functies. Op de wijze is inzichtelijk geworden:

- of de gewenste natuurdoelen überhaupt gehaald kunnen worden;
- wat de effecten op de andere functies zijn.

De drie alternatieven zijn dus natuuralternatieven en geen integrale alternatieven. De alternatieven bestaan uit meerdere hydrologische en inrichtingsmaatregelen uit de groslijst. De maatregelen zijn gekozen met behulp van de in de volgende paragraaf beschreven ontwerpprincipes.

3.2 Ontwerpprincipes

3.2.1 Van opgave naar ontwerpprincipes en mogelijke maatregelen

Voor herstelmaatregelen kan een onderscheid worden gemaakt in vier systemen: het grondwatersysteem, het oppervlaktewatersysteem, het bodemsysteem en de atmosfeer. Elke van deze systemen kan worden geoptimaliseerd om de natuurontwikkeling in het gebied te versterken. Uiteraard is er een sterke interactie tussen de systemen.

De genoemde maatregelen zijn geformuleerd op basis van de uitgevoerde landschapsecologische systeemanalyse en de daaruit voortvloeiende kennis van het (geo)hydrologisch functioneren van het systeem (zie bijlage I). De maatregelen zijn dusdanig ontworpen, dat wordt verwacht dat de gestelde natuurdoelen daarmee worden bereikt. Dit wordt echter nog gecontroleerd met modelberekeningen en

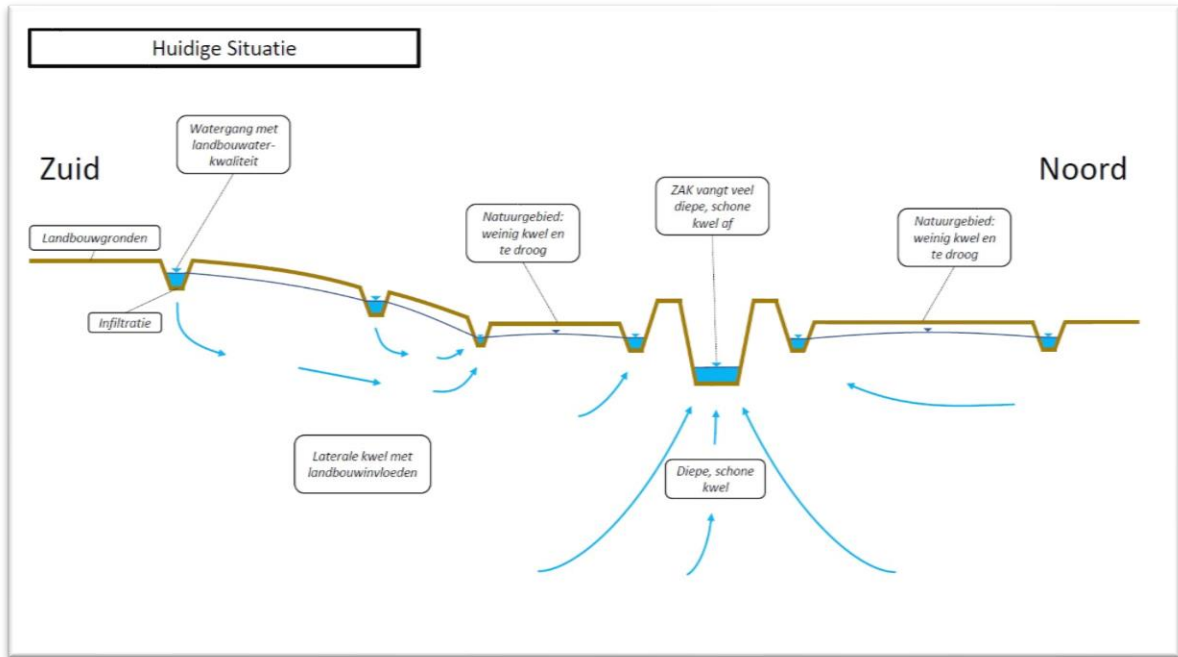
effectbeschrijvingen in de effectenstudie, waarvan de resultaten in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport en bijbehorende bijlagen beschreven staan.

3.2.2 Principe optimalisatie grondwatersysteem

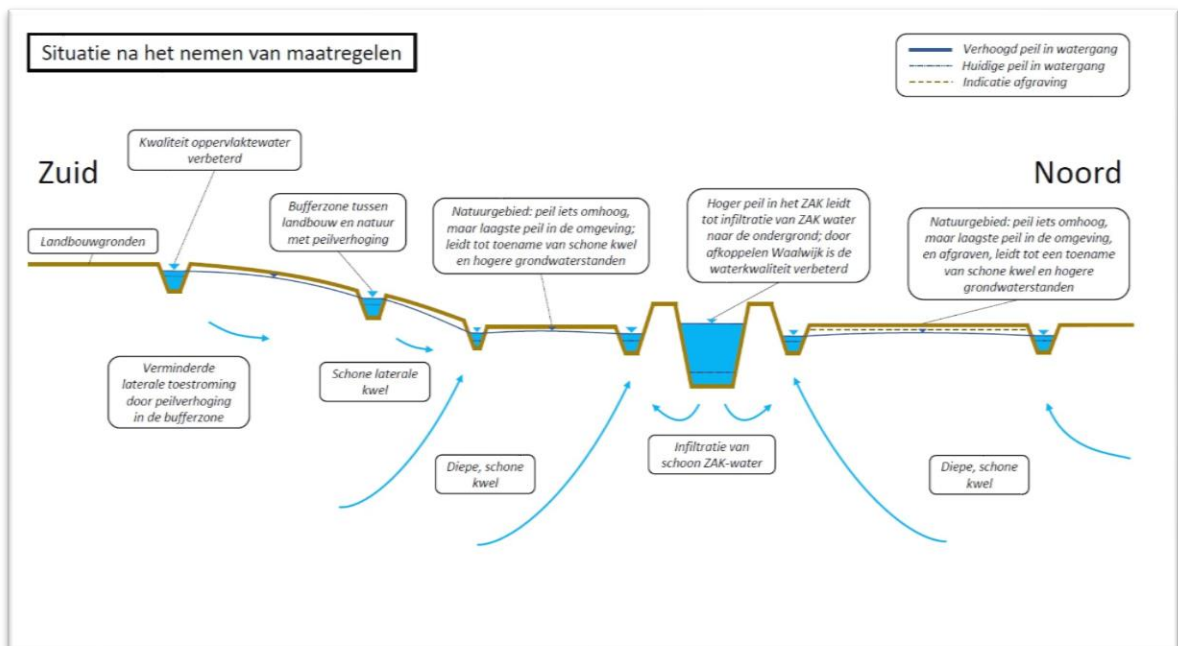
Het grondwatersysteem wordt gedefinieerd door grondwaterstanden en stijghoogten, grondwaterstroming en grondwaterkwaliteit. Het grondwatersysteem (grondwaterstroming, maar ook grondwaterkwaliteit) kan worden gestuurd door het aanpassen van oppervlaktewaterpeilen binnen het projectgebied, waarbij de volgende principes worden gehanteerd:

- 1 in de huidige situatie stroomt een belangrijk deel van de waardevolle, diepe kwel (schoon grondwater dat vanuit de diepte naar boven stroomt) direct naar het Zuiderafwateringskanaal (ZAK) (zie afbeelding 3.1). Door kwel naar het te ZAK vermijden en te sturen naar gebieden met hoge natuurpotenties wordt de situatie verbeterd (zie afbeelding 3.2). Hydrologisch isolatie (ondoorlatend maken van de bodem bijvoorbeeld door een kleiafdichting of door het toepassen van bentonietmatten, of afsluiten middels damwanden tot op een slecht door latende kleilaag) van het ZAK is technisch niet goed mogelijk, juist doordat het kwelt. Daarnaast leent de ondergrond zich niet voor toepassen van damwanden om het ZAK te isoleren, doordat een ondiepe, slecht doorlatende kleilaag ontbreekt. Terugdringing van kwel en omslag naar infiltratie is daarom alleen mogelijk door het peil in het ZAK te verhogen. Dit kan in potentie leiden tot te hoge peilen in het ZAK bij piekbuien. Door afkoppelen van een deel van het stroomgebied (afkoppelen 'Waalwijk' en polder ten westen Capelse Vaart en de peilvakken ten zuiden van het Halve Zolenlijntje) kan dit probleem worden opgelost. Afkoppelen leidt daarnaast tot een verbetering van de waterkwaliteit in het ZAK, doordat landbouwwater en water uit woonwijken niet meer door het ZAK stroomt. Bij omslag van kwel naar infiltratie in het ZAK is het noodzakelijk de waterkwaliteit te verbeteren, omdat ZAK-water bij peilverhoging infiltreert in de ondergrond en vervolgens in nabij gelegen natuurgebieden weer opkwelt;
- 2 gebieden met de hoogste natuurpotenties krijgen relatief de laagste peilen (zie afbeelding 3.2), zodat de diepe kwel daar heen stroomt. Het peil in deze gebieden kan mogelijk iets worden verhoogd ten opzichte van het huidig peil om nattere condities te krijgen, maar met behoud van kwel door de nieuwe peilen lager in te stellen dan de stijghoogte in het onderliggende watervoerende pakket;
- 3 rondom de gebieden met de hoogste natuurpotenties en laagste peilen gebieden inrichten met minder hoge potenties (veraard veen in de bodem en/of hogere fosfaatgehalte) waarbij een iets hoger waterpeil wordt aangehouden dan in de gebieden met de hoogste potentie. Dit levert ondiepe, laterale (zijdelingse) kwel op in het aanliggend natuurgebied met hoge natuurpotentie ('schone laterale kwel' in afbeelding 3.2);
- 4 terugdringen laterale (ondiepe) kwel uit het landbouwgebied ten zuiden van het projectgebied. Dit ondiepe kwelwater is verrijkt met voedingsstoffen en is niet optimaal voor schrale vegetatie. Door hogere peilen in te stellen direct ten noorden van het Halve Zolenpad wordt de stroming van het ondiepe grondwater vanuit het landbouwgebied ten zuiden van het Halve Zolenpad naar het projectgebied teruggedrongen (zie afbeelding 3.2, 'bufferzone tussen landbouw en natuur');
- 5 indeling in kleinere peilvakken is noodzakelijk om lokaal optimale natuurcondities te creëren, door het instellen van verschillende peilen in de verschillende, kleinere peilvakken.

Afbeelding 3.1 Huidige grondwaterstroming



Afbeelding 3.2 Grondwaterstroming na het nemen van peilmaatregelen en afgraven



In principe worden geen peildalingen nagestreefd tenzij daar vanuit waterkwaliteit (kwel) nadrukkelijk aanleiding voor is. Er is gestreefd naar de realisatie van gradiënten in het gebied (van zuidoost -hoog- naar noordwest -laag-) waarbij de kwel wordt gespreid over meerdere peilvakken. Voorkomen dient te worden dat bovenmatig veel diepe, schone kwel in maar één peilvak met een relatief laag peil terecht komt. In plaats daarvan wordt de schone kwel verdeeld over verschillende peilvakken.

De peilverhoging in de 'drainerende peilvakken' is zodanig dat het nieuwe waterpeil hoger wordt dan het waterpeil in de aanliggende peilvakken met bedreigde habitats (zie afbeelding 3.2).

Naast de genoemde maatregelen, kan het grondwatersysteem ook worden gestuurd door andere maatregelen, maar deze maatregelen vallen nu nog buiten de scope van het huidige plan:

- 1 reduceren winning grondwater. Het reduceren van de hoeveelheid onttrokken grondwater door industrie, drinkwater of voor beregening uit het eerste en tweede watervoerend pakket (zie bijlage I voor de bodemopbouw) in het gehele grondwatersysteem dat de Westelijke Langstraat voedt, zal leiden tot een toename van de kweldruk ter hoogte van de Westelijke Langstraat. Het versterken van de regionale stijghoogte in de Westelijke Langstraat is een belangrijke factor voor het versterken van duurzaam herstel van de habitattypen. Waar mogelijk dient reductie in grondwaterwinning te worden nagestreefd;
- 2 verbeteren kwaliteit kwelwater in het projectgebied door maatregelen in infiltratiegebied (beperken mestdruk landbouwgebied ten zuiden van het projectgebied, verbeteren afvoer water uit woonwijken, terugdringen atmosferische depositie); (zie afbeelding 3.2, 'Kwaliteit oppervlaktewater verbeterd' tussen landbouw- en natuurgebied);
- 3 verbeteren kwaliteit infiltrerend oppervlaktewater (bij peilverhoging ZAK gaat dit water infiltreren en kwelt lokaal weer op (zie afbeelding 3.2, 'door afkoppelen Waalwijk is de waterkwaliteit verbeterd');
- 4 watergangen dempen of laten verlanden of begreppelen van percelen. Door het dempen van watergangen (sloten) zal het grondwater stijgen en wordt het natter en treedt er minder kwel op naar de watergangen (want die zijn gedempt); ondiep begreppelen is nodig om te voorkomen dat regenwater (met een ongewenste waterkwaliteit) infiltreert en de (gewenste) kwel wegdrukt. Door begreppelen wordt regenwater sneller afgevoerd;
- 5 verbreden van watergangen, bijvoorbeeld ten behoeve van bepaalde habitat-typen;
- 6 verhogen peilen buiten NNB-gebied. Beïnvloeding van grondwaterstroming binnen het NNB-gebied kan gebeuren door het wijzigen van peilen buiten dit gebied. In het onderhavig MER wordt verhogen van peilen buiten het NNB-gebied buiten beschouwing gelaten.

3.2.3 Principe optimalisatie oppervlaktewatersysteem

De volgende aanpassingen zijn van invloed op het oppervlaktewatersysteem en dragen bij aan het verbeteren van het watersysteem om natuurontwikkeling mogelijk te maken:

- 1 scheiden oppervlaktewaterstromen: landbouwwater omleiden langs het projectgebied of zuiveren, water uit de woonwijken omleiden langs het gebied;
- 2 minimaal inlaten van Maaswater;
- 3 zoals aangegeven is een indeling in kleinere peilvakken noodzakelijk om lokaal optimale natuurcondities te creëren. Hierbij moeten logische peilen worden ingesteld, zodat waterafvoer via cascades kan geschieden (stuwtes met vrij verval); vanuit het laagste punt is het wel noodzakelijk wat uit te malen naar het (verhoogde) ZAK;
- 4 aanleg extra watergangen tussen natuur, landbouw en bebouwing om onderlinge beïnvloeding tegen te gaan (als mitigerende maatregel);
- 5 in het gebied optimaal gebruik maken van het aanwezige 'natuurwater' (vasthouden, bergen, afvoeren); door piekneerslag geleidelijk te laten uitzakken en weg te laten stromen in natuurgebieden, maar juist snel af te voeren in landbouwgebieden en gebieden met bebouwing.

3.2.4 Principe optimalisatie bodemsysteem: afgraven en verschralen

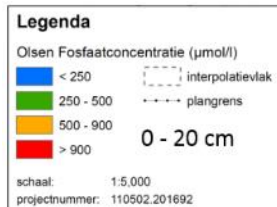
De chemische kwaliteit in de ondiepe bodem speelt een belangrijke rol bij de natuurpotentie van een gebied, met name via het fosfaatgehalte. De aanwezigheid van Olsen-fosfaatconcentraties is weergegeven in afbeelding 3.3 voor de ondiepe bodem (0 - 20 cm) en voor de iets diepere bodem (20 - 35 cm). In grote delen van het gebied worden gehalten boven 900 μmol aangetroffen in de ondiepe bodem.

Voor de realisatie van een nat schraalland is een natte schrale bodem nodig, met basenrijk tot zwak zuur water. In een infiltratiesituatie kan worden volstaan het verschralen van de bovenste 20-30 cm (Olsen-fosfaatconcentratie in het bodemvocht terugbrengen beneden de 250 $\mu\text{g/l}$). Voor kwelsituaties mogen er geen voedselrijke lagen in de bodem voorkomen, zodat ook in diepere lagen de fosfaatconcentratie in het bodemvocht teruggebracht moet worden tot beneden de 250 $\mu\text{g/l}$. Dit is nodig omdat in een kwelsituatie

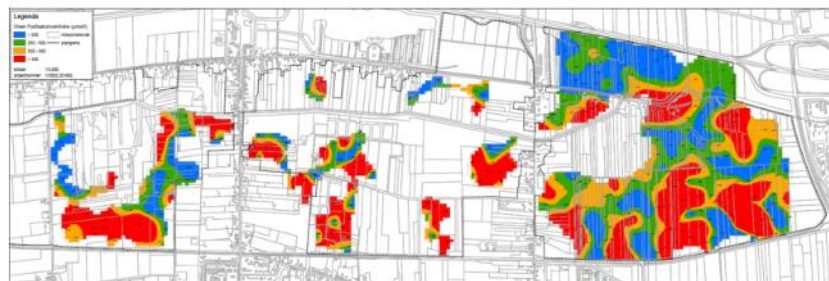
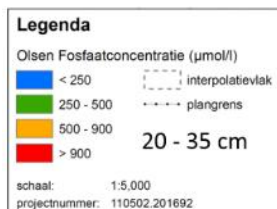
dat water naar boven stroomt. Door vernatting is de verwachting dat fosfaat opgeslagen in de bodem mobiel wordt en uiteindelijk naar de watergangen zal stromen. Afvoer van dit fosfaatrijke water is van belang om een goede waterkwaliteit in de watergangen te kunnen behouden. In droge bodems is fosfaat veelal gebonden aan de bodem. Heischraal grasland of kruidenrijke -en faunarijke graslanden zijn hier mogelijk, indien bemesting stopt en verschalingsbeheer wordt toegepast waarbij de toplaag verschraalt.

Afbeelding 3.3 Aanwezigheid van fosfaat in de bodem in de Westelijke Langstraat [bron B-Ware]

Laag 1



Laag 2



Gezien het hoge gehalte aan Olsen-fosfaat in grote delen van het projectgebied en de doelstelling gericht is op behoud en uitbreiding van natte, schrale kwelafhankelijke vegetatie, kan afgraven een belangrijke inrichtingsmaatregel zijn, zoals hieronder wordt beargumenteerd.

Als sprake is van een te hoog fosfaatgehalte in de bodem in relatie tot het beoogde natuurdoel dan zijn in principe twee mogelijke inrichtingsmaatregelen: afgraven of verschralen. Een combinatie kan ook, waarbij eerst tot een bepaalde diepte wordt afgegraven gevolgd door een vegetatiebeheer gericht op het uitmijnen van nutriënten via verschalingsbeheer. De gehalten zijn echter dusdanig hoog dat het vele tientallen jaren zal duren om de beoogde natuurwinst te boeken als afgraven achterwege blijft. Er is over de periode 2013 tot en met 2016 een verschalingsexperiment uitgevoerd in het gebied met gras en/of graan waarbij de fosfaatbeschikbaarheid in de bodem, de gewasproductie en het gehalte aan nutriënten in de gewassen is gevolgd. Over de vierjarige meetperiode nam het fosfaatgehalte weliswaar af, maar de mate waarin bleek moeilijker te evalueren. De afname bleek door onvoldoende waarnemingen niet statistisch significant, waardoor geen betrouwbare uitspraak kon worden gedaan over de effectiviteit van deze maatregel. Gezien de maatschappelijke inspanning gericht op hydrologisch herstel en de hoge urgentie om biodiversiteit te behouden en te versterken geniet afgraven de voorkeur boven verschralen.

Een nadere afweging over de mate van afgraving al dan niet in combinatie met verschalingsbeheer zal uiteindelijk moeten worden gemaakt op basis van de lokale situatie. Afgraven kan zowel positieve als negatieve gevolgen hebben. Positief is als men met het afgraven de natuurpotenties van een gebied verhoogd door verwijdering van een voedselrijke toplaag, en daarmee een schrale bodem met een oude zaadvoorraad blootlegt. Afgraven pakt negatief uit als er teveel potentieel goede grond wordt afgevoerd met daarin de oude zaadvoorraad met zeldzame plantensoorten. Verder kan het afgraven van de bodem een verdrogend effect hebben, bijvoorbeeld als een dekzandkop wordt verlaagd waardoor de opbolling in een gebied effectief afneemt en lokale grondwaterstroming/kwel wordt verminderd. Een maatregel als afgraven kan noodzakelijk zijn voor het verhogen van de natuurpotentie, maar is ook onomkeerbaar. Bij het dimensioneren van de maatregel moet men beseffen dat deze goed moet zijn afgestemd op het optreden

van hydrologisch herstel. De combinatie van beide factoren is immers doorslaggevend voor de uiteindelijke natuurpotentie van het gebied.

Indien wordt gekozen voor afgraven moet er rekening worden gehouden met meerdere effecten van afgraven:

- 1 vernatting omdat door af te graven het maaiveld dichterbij het grondwaterniveau komt te liggen;
- 2 verdroging door te veel afgraven omdat het grondwater niet meer kan opbollen tot de vroegere situatie;
- 3 verschraling, omdat door de bodem af te graven en af te voeren een meer schrale bodem aan het oppervlak komt te liggen.

Conclusie

Afgraven geniet de voorkeur boven verschralingsbeheer. Maar te veel afgraven kan leiden tot afvoer van de zaadbank en hoge kosten. Het ontwerp principe is daarom zo min mogelijk af te graven en alleen indien dit strikt noodzakelijk is voor het realiseren van de gestelde natuuropgave.

3.2.5 Principe optimalisatie atmosferische depositie

Atmosferische depositie door landbouw, industrie of verkeer kan leiden tot vermisting of verzuring van het ondiepe grondwater en daarmee tot ongunstige omstandigheden wat betreft natuurontwikkeling. Terugdringen van atmosferische depositie levert verbeterende omstandigheden op ten aanzien van natuurontwikkeling. In het kader van het onderhavig onderzoek is dit niet verder uitgewerkt. In de toekomst wordt een daling van stikstof verwacht door verschillende maatregelen in het kader van de PAS. Deze vallen buiten de scope van het project.

3.3 Effectenstudie

Van de alternatieven zijn de effecten onderzocht conform het beoordelingskader uit hoofdstuk 2 van het hoofdrapport. De resultaten zijn vastgelegd in hoofdstuk 4 van het eerste concept van het MER. Dit concept-MER bevat een beschrijving van het voornemen, een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling en het resultaat van de effectbeoordeling van de alternatieven. Het concept-MER vormt de input voor de derde ontwerpcyclus, waarin het voorkeursalternatief wordt uitgewerkt en beoordeeld.

4

ONTWERPCYCLUS 3: VOORKEURSALTERNATIEF

In de derde en laatste ontwerpcyclus is op basis van de resultaten van de effectenstudie toegewerkt naar een voorkeursalternatief (VKA). Het voorkeursalternatief bestaat uit:

- optimaliserende maatregelen om het doelbereik van de natuurdoelen te verbeteren;
- mitigerende maatregelen om negatieve effecten op de omgeving te minimaliseren;
- meekoppelkansen op het gebied van landschap en cultuurhistorie en recreatie.

Het voorkeursalternatief is vervolgens ter controle doorgerekend en beoordeeld op de effecten aan de hand van de criteria uit het integrale beoordelingskader.

Het geoptimaliseerde VKA is ook de basis voor de verdere uitwerking in het inrichtingsplan, het PIP en de vergunningaanvragen.

