Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

RAPPORT

Ruimtelijk Kwaliteitskader Markdal

Herinrichting Markdal

Klant:	Vereniging Markdal Duurzaam en Vitaal & Waterschap Brabantse Delta
Referentie:	BG9342_T&P_RP_2006301331
Status:	Finale versie/2.0
Datum:	30 juni 2020



Gemeente Breda
Z2026-006356
RuiVO

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB EINDHOVEN
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Ruimtelijk Kwaliteitskader Markdal
Ondertitel:	
Referentie:	BG9342_T&P_RP_2006301331
Status:	2.0/Finale versie
Datum:	30 juni 2020
Projectnaam:	Herinrichting Markdal
Projectnummer:	BG9342
Auteur(s):	[redacted]
Opgesteld door:	[redacted]
Gecontroleerd door:	[redacted]
Datum/Initialen:	30 juni 2020 [redacted]
Goedgekeurd door:	[redacted]
Datum/Initialen:	30 juni 2020 [redacted]

Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**3**
2	**Gebiedsbeschrijving (de feiten)**	**4**
2.1	Geomorfologie	4
2.2	Bodem	6
2.3	Reliëf	9
2.4	Archeologie	10
2.5	Cultuurhistorie	10
2.6	Het huidig functioneren van het Watersysteem	14
2.7	Het huidige gebruik van het Markdal door mens en dier	17
2.8	De huidige verschijningsvorm: het Landschap	21
3	**Analyse van alle beschikbare informatie en beleid**	**28**
3.1	Beleid	28
3.2	Lesa	34
3.3	Mer en VKA	36
3.4	Richtingwijzers	37
3.5	Toelichting op het voorkeursalternatief	42
3.6	KEAS	43
4	**Ruimtelijke waarden, kansen en wensen**	**44**
4.1	Huidige waarden oftewel kernkwaliteiten	44
4.2	Huidige knelpunten en dilemma's bieden kansen voor de toekomst	52
4.3	Kansen en wensen: toekomstwaarden	57
5	**Visie**	**60**
5.1	Ontwikkelingsperspectief van de Bovenmark zelf	60
5.2	Inrichtingsprincipes op hoofdlijnen	62
5.3	Een aantrekkelijk landschapsbeeld:	67
5.4	Een ecologisch functionerend Beekdal	68
5.5	Recht doen aan de bijzondere cultuurhistorie van dit gebied	70
5.6	Toekomstig casco	71
6	**Bouwstenen**	**72**
6.1	Waterlopen	72
6.2	Natuur en landschap	79
6.3	Bereikbaarheid, recreatie en educatie	87
6.4	Bruggen	92

6.5 Veiligheid en kunstwerken 98
6.6 Beheer en onderhoud 99

Bibliografie 100

1 Inleiding

Na een intensief (gebieds) proces is in 2017 door Vereniging Markdal Duurzaam en Vitaal (hierna Vereniging Markdal), in samenwerking met waterschap Brabantse Delta (hierna Waterschap) een voorkeursalternatief (VKA) opgeleverd voor de herinrichting van het Markdal. Vanaf december 2019 is Royal HaskoningDHV samen met bovengenoemde partijen bezig het VKA uit te werken tot een voorlopig ontwerp (VO). Voor specifiek het zuidelijk gebied wordt vervolgens ook een definitief ontwerp (DO) opgesteld.

In het proces om te komen tot een VO en later het DO is er behoefte aan een kader voor het invullen van het aspect ruimtelijke kwaliteit bij het uitwerken en beoordelen van ontwerpvarianten. Een duidelijk wens is dat het kwaliteitskader een vertaling dient te zijn van reeds bestaande informatie en documenten als richtingwijzers en visies. Deze documenten zijn in dit kader vertaald naar uitgangspunten en inrichtingsprincipes (ook wel bouwstenen genoemd). Van belang om te weten is dat inrichtingsprincipes ondanks een bepaalde afbakening ook ruimte bieden om mee te bewegen en geen vastgesteld beeld vormen. Dit past bij de richtingwijzers die als ‘levende documenten’ zijn gepubliceerd.

Het overkoepelende doel van het kwaliteitskader is om de ruimtelijke kwaliteit van het Markdal te waarborgen. Zowel in het lopende proces alsook bij toekomstige ontwikkelingen in het gebied. Om tot dit kwaliteitskader te komen heeft er op 20 februari 2020 een werksessie plaatsgevonden met diverse experts op het gebied van natuur, recreatie en landschap. Een waardevolle bijeenkomst die heeft voorzien in specifieke aandachtspunten en ideeën, breder dan de eigenlijke vraag voor dit kwaliteitskader.

Dit rapport is opgebouwd vanuit de basis van het gebied in hoofdstuk 2 waar het gebied vanuit geomorfologie tot en met het huidig gebruik is geanalyseerd. In het 3e hoofdstuk is het vigerende beleid gevat, aangevuld met richtingwijzers en visie die voor het Markdal zijn opgesteld. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de waarden van het gebied uiteengezet in gebruiks-, belevings- en toekomstwaarde aangevuld met knelpunten en kansen. Hoofdstuk 5 geeft een allesomvattende visie op de landschappelijke en ruimtelijk kwaliteit. Inrichtingsprincipes, ontstaan op basis van (uitkomsten uit) voorgaande hoofdstukken zijn in hoofdstuk 6 weergegeven.

2 Gebiedsbeschrijving (de feiten)

De ontstaansgeschiedenis en huidige situatie van het Markdal is al in diverse rapporten zoals de LESA en MER geanalyseerd en omschreven. In dit hoofdstuk zijn deze beschrijvingen en reeds ontstane conclusies aan de hand van een serie thema kaarten samengevat. Door deze kaarten letterlijk als laagjes op elkaar te leggen en daarmee te starten met de laag die het langst geleden gevormd /ontstaan is, zijn onderlinge relaties in beeld te brengen. Zo beginnen we met de geomorfologische kaart, de bodemkaart en de hoogtekaart en volgen daarop de cultuurhistorie, de huidige verschijningsvorm (landschap) en de huidige gebruikslaag. Al deze lagen zorgen samen voor een goed inzicht in de historische processen over het hoe en waarom van de huidige situatie, om vandaar uit ook de potenties van het gebied voor de toekomst te kunnen duiden. Gezien de onderzoeken die reeds zijn uitgevoerd voor het gebied en de rapporten die zijn vervaardigd, is dit hoofdstuk vooral opgebouwd uit samenvattingen en conclusies.

2.1 Geomorfologie

Reeds twee miljoen jaar geleden moeten we terug om de vorming van het landschap te verklaren. Ten tijde van het warme klimaat lag er ter plaatse van Zuid-Nederland en Vlaanderen een ondiepe zee. Daling van de zeespiegel en hierdoor het terugtrekken van de zee richting het noord- noordoosten, zorgde voor droogvallend land. Een wijdverbreid rivierennet, stromend in noord- noordoostelijke richting, ontstond door de terugtrekkende zee. Deze stromingsrichting, destijds afwaterend naar de toenmalige kustlijn, is nog steeds zichtbaar in de stromingsrichting van de Bovenmark. Onderdeel van het rivierennet was ook rivier de Zenne welke kan worden gezien als de voorloper van de Bovenmark. (Hamersveld, 2018)

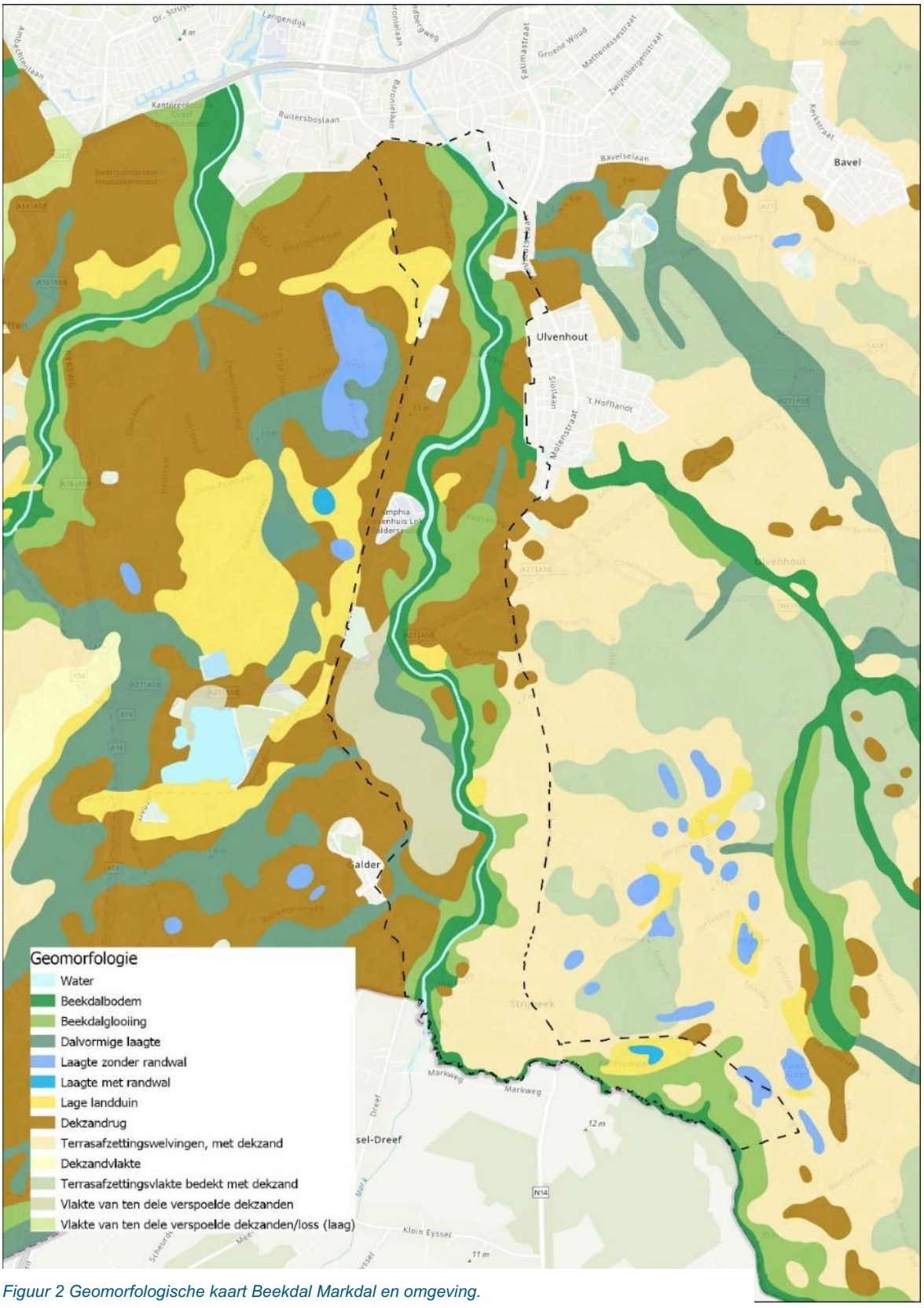
In het Vroeg-Pleistoceen bestond het klimaat uit een opeenvolging van ijstijden en tussenijstijden (wat warmere perioden). Tijdens de ijstijden stond de zeespiegel meer dan 100 meter lager dan nu. Door het koude klimaat en de lage zeespiegelstand sneden de rivieren zich diep in en diepten hun valleien plaatselijk uit wat zorgde voor het ontstaan van het dal van de Bovenmark. Dekzandruggen die het beekdal flankeren zijn ontstaan doordat het open toendralandschap de wind vrij spel gaf. Zand waaide gemakkelijk uit de rivierdalen op en werd buiten de dalen in een dun zanddek afgezet. Doordat de wind overheersend uit het zuidwesten waaide ontstonden er asymmetrische beekdalen waarbij de westelijke beekdalrand steiler en de oostelijke beekdalrand flauwer van karakter werd. Dit is op de hoogtekaart van vandaag de dag nog terug te zien. (Lier & Ruiten, 2019)

Na de laatste ijstijd (ca. 10.000 jaar geleden) is de Bovenmark een laatste keer veranderd van een vlechtende rivier, die veel water en zand transporteerde, naar een meanderende rivier, die leem en klei afzette in het Markdal. Onder invloed van een verder opwarmend klimaat en een stijgende zeespiegel ontstond een dicht begroeid moeras in het Markdal, dat zich geleidelijk vulde met veen. In de tijd dat het gehele dal opgevuld was met veen, was er geen sprake van een meanderende beek, maar meer van een veelheid aan stroompjes tussen het veenmoeras door. In de middeleeuwen is dit veen ontgonnen en als brandstof gebruikt. Het Markdal was aan het einde van de middeleeuwen geheel verveend waarna het in gebruik is genomen als landbouwgrond. (Hamersveld, 2018)



Figuur 1 Impressie opgenomen in de LESA die de ontwikkeling van de Bovenmark laat zien sinds het einde van de ijstijd (1), via een meanderende rivier (2), tot een veenmoeras (3). Na de ontginning stroomt de meanderende Mark door een cultuurlandschap (4). (Hamersveld, 2018)

Kijkend naar de geomorfologische kaart zijn het beekdal en de aangrenzende dekzandruggen duidelijk zichtbaar. In het zuiden is het relatief smalle beekdal omsloten door hogere gronden waarbij sprake is van een tamelijk scherpe overgang van hoog naar laag. In noordelijke richting wordt het beekdal breder en is ter hoogte van Galder een vlakte met uitgespoelde dekzanden herkenbaar.



Figuur 2 Geomorfologische kaart Beekdal Markdal en omgeving.

2.2 Bodem

De ondergrond in het Markdal is gevormd door marine (zee), fluviatiele (beken) en eolische afzettingen (wind). De specifieke bodemopbouw in het Markdal is in eerste instantie op te delen in de gronden in het laag gelegen rivierdal – de nattere gronden- en de hoger gelegen gronden – de infiltratiegebieden.

Zoals figuur 5 laat zien bestaan de **laagst gelegen delen van het rivierdal** voornamelijk uit beekeerdgronden en gooreerdgronden. Beide gronden zijn van nature natte gronden die onder invloed staan van grondwater en kwel. Tevens overstroomden deze gronden regelmatig. Het materiaal waaruit deze bodem is opgebouwd bestaat voornamelijk uit lemig fijn zand. De bovengrond bestaat uit een 30-50 cm dikke humeuze eerdlaag. Op enkele locaties komen veengronden voor, waar in recente of subrecente tijd een bouwvoor op is aangebracht. De veengronden en de eerddekken kunnen worden gezien als een restant van het veenpakket dat hier groeide van ruwweg 3850 voor Chr. tot in de late middeleeuwen. Vaak is klei aanwezig, afgezet door stromend water. (Hamersveld, 2018)

Op de **hogere delen** komen de veldpodzolgronden, enkeerdgronden en laarpodzolgronden voor. Veldpodzolgronden, voornamelijk centraal gelegen in het plangebied, zijn vochtige tot droge heide ontginningsgronden met een dunne humushoudende bovengrond. De enkeerdgronden daarentegen kenmerken zich door een dikke humushoudende bovengrond als gevolg van eeuwenlang cultuurgebruik (ophogen met mest en plaggen). De enkeerdgronden zijn van nature droger dan de veldpodzolgronden, al zijn beide te kenmerken **als infiltratiegebied.** Ook de laarpodzolgronden zijn oude akkers, het cultuurdek is echter minder dik dan bij de enkeerdgronden. Deze gronden komen voor in het centrale westen van het plangebied. Slechts zeer lokaal komen natte moerige gronden en veengronden voor. Deze enkeerdgronden komen voornamelijk voor in het zuiden en westen van het plangebied. (Brouwer, 2017)

Opvallend zijn de beekeerdgronden ter plaatse van het landgoed Daesdonk. Deze beekeerdgronden liggen op de eveneens opvallende (geomorfologische) vlakte van ten dele verspoelde dekzanden. Vanaf het westen stroomde lang geleden een beek richting het Markdal, die daar de afgezette dekzanden verspoelde. Deze dalvormige laagte is op de huidige hoogtekaart nog steeds goed waarneembaar. Tijdens de ontginning van Daesdonk is deze natuurlijke loop verlegd, maar nog steeds herkenbaar is deze watergang met de naam: Galdersche beek.

Relatie tussen bodem en slingerpatroon van beken
Recent onderzoek van [redacted] toont aan dat de ondergrond van een beek cruciaal is in de vorming van de patroonvorming van de beek. In het kader van zijn promotieonderzoek aan de Wageningse universiteit, heeft [redacted] vele boringen gezet en is gebleken dat menig beek waarvan gedacht werd dat ze nog actief zoude kunnen meanderen door de kracht van het water, eigenlijk een zichzelf vastleggende beek is. Zo ontdekte hij ook dat veenbeken alleen konden eroderen aan de randen van de met stug veen gevulde beekdalen. Het veen zelf was te stug om te eroderen, terwijl de meer zanderige randen wel door een laag energetische beek kon eroderen.

De Mark als een zichzelf vastleggende beek
Volgens [redacted] valt de Mark onder de zichzelf vastleggende rivieren. De Valleirand bestaat bij dit soort beken vaak uit klei en zavel en de ondergrond is een onregelmatig mengsel van zand, klei, veen en grind. Daar waar de Mark compacte klei delen tegen komt, is de stroming te traag om deze te eroderen en buigt de beek af. Eenmaal gevormde bochten veranderen niet meer. Opeenvolgende bochten beïnvloeden elkaar niet. De tip van [redacted] is om bij “hermeandering” niet zozeer op de vorm van de beek te focussen, maar op de soort ondergrond. Oeversterkte is namelijk een belangrijke voorspeller van het patroon dat de beek gaat vormen. En noem dan ook niet alles meanderen.

Royal HaskoningDHV

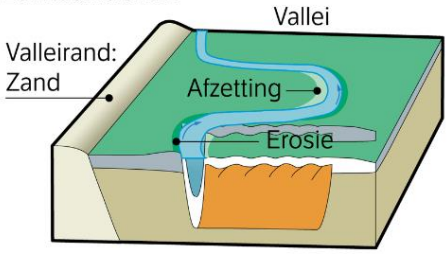
Patronen van traag stromende rivieren

Afzettingen in de vallei:

- Lang geleden afgezet zand
- Recent afgezet zand
- Klei en zavel
- Zandig veen
- Veen

Klassieke patronen:

1. Meanderen

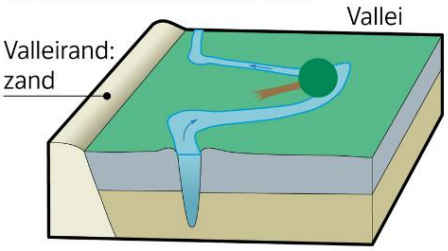


Ondergrond: zanderig

Voorbeeld: De Rijn en IJssel voordat deze bedijkt waren (ca. 1000 jaar geleden).

De stroming is sterk genoeg om een buitenbocht almaar verder te eroderen. Het losgewoelde sediment belandt deels in de volgende binnenbocht, die zich daardoor verder naar binnen verlegt. Opeenvolgende bochten beïnvloeden elkaar.

2. Lateraal stabiele rivier



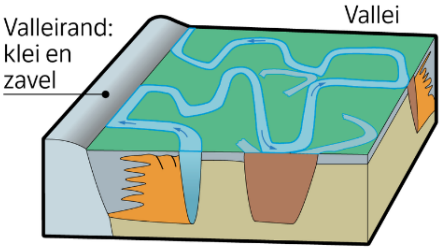
Ondergrond: zanderig

Voorbeeld: de Astense Aa, Malpie-beemden (bovenloop van de Dommel) .

Heeft te weinig energie om oevers te eroderen en is dus stabiel. Soms zitten er toch bochten in, omdat een boom in het water is gevallen, of een bever iets heeft gebouwd. De rivier zoekt daar dan een weg omheen.

Nieuw ontdekte patronen:

3. Zichzelf vastleggende rivier

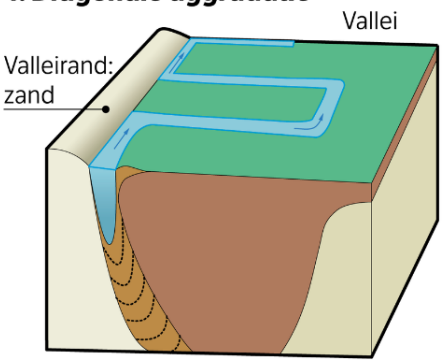


Ondergrond: onregelmatig mengsel van zand, klei, veen en grind

Voorbeeld: Dommel (tussen Eindhoven en Den Bosch), mogelijk ook de Aa in het verleden en de Mark voordat deze gekanaliseerd waren.

Stroming is te traag om delen met compact klei en veen te eroderen. De rivier buigt hier af. Eenmaal gevormd veranderen bochten niet meer. Opeenvolgende bochten beïnvloeden elkaar niet.

4. Diagonale aggradatie

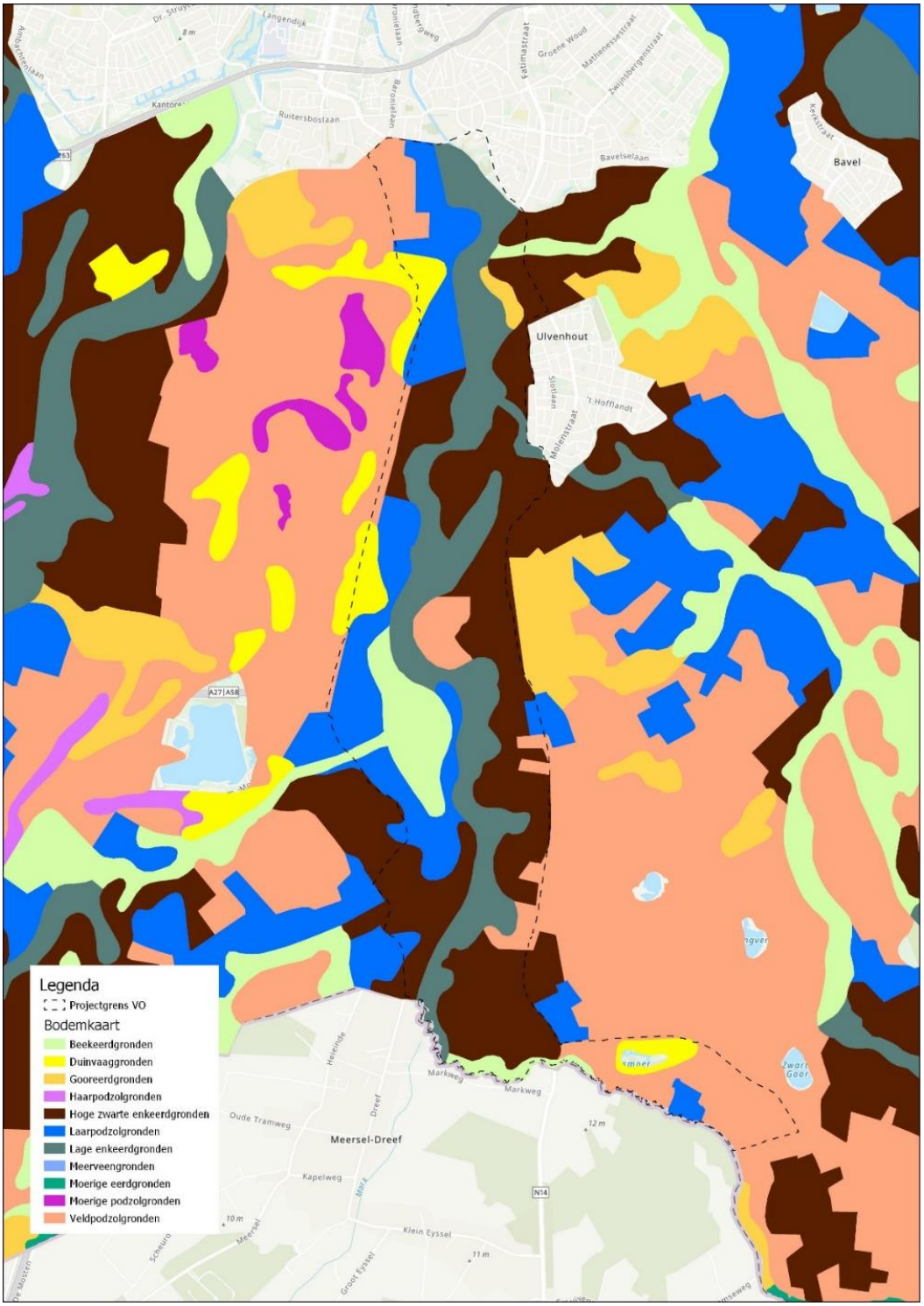


Ondergrond: veen

Voorbeeld: Drentsche Aa, waarschijnlijk ook de Hunze en de Reest voor deze gekanaliseerd waren.

Stroming is te traag om het stugge veen te eroderen. Dat gebeurt alleen aan de zanderige valleiranden. Afhankelijk van de omstandigheden kan de rivier op de ene plek naar links verschuiven, en op de andere plek naar rechts.

NRC 110420 / FG / Bron: Jasper H.J. Candel

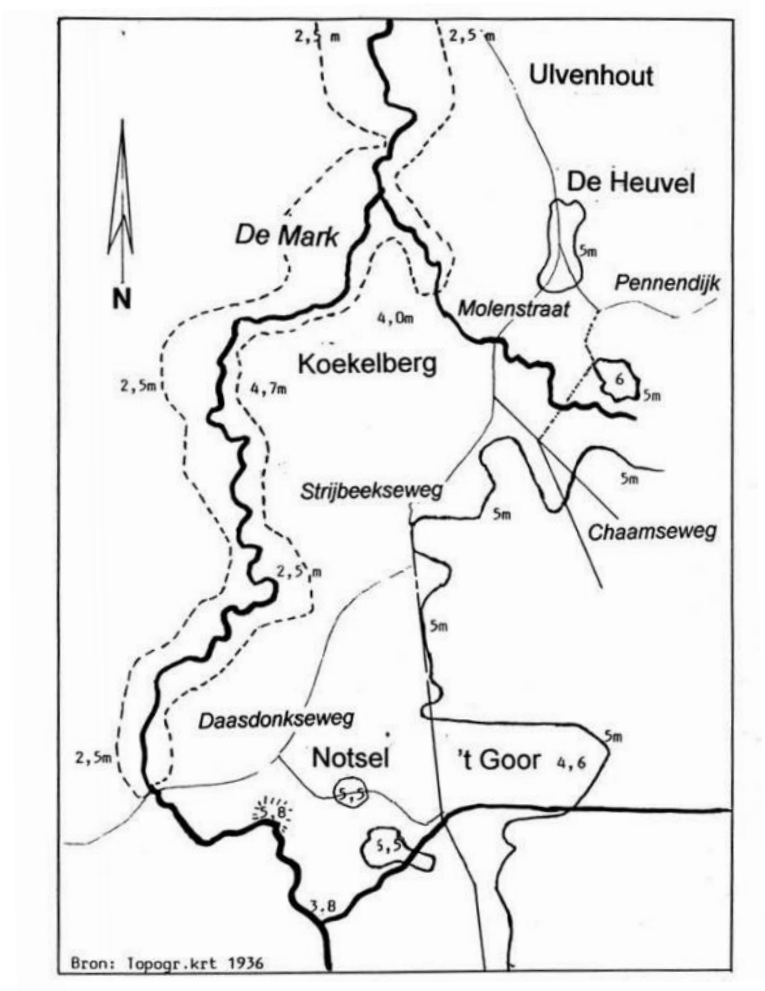


Figuur 3 Bodemkaart van het Markdal.

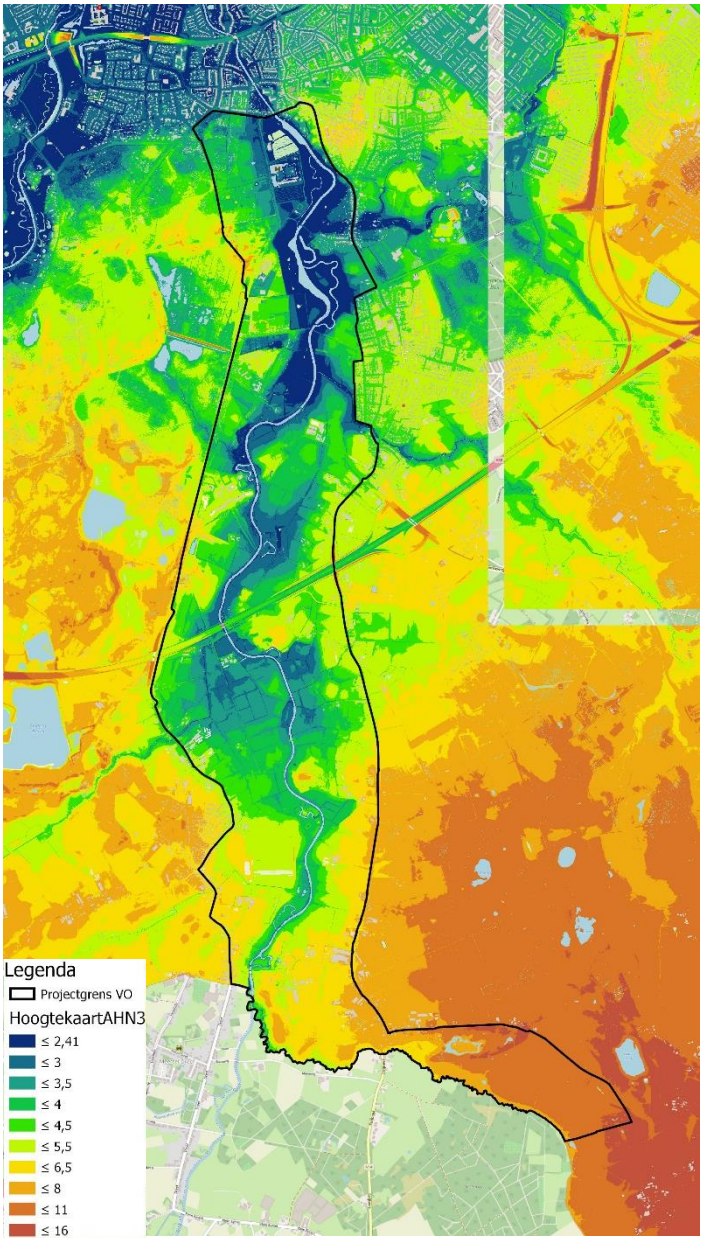
2.3 Reliëf

Vanaf de Belgische grens is de Mark diep ingesneden in een smal beekdal met steile overgangen van hoog naar laag. Ter hoogte van Daasdonk en Notsel wordt een open en vlak beekdal aangedaan. Goed te zien is waar de beek en haar beekdal is beïnvloed door de hoger gelegen donken die duidelijk naar voren komen op de hoogtekaart. Waar het beekdal bij de Belgische grens een hoogte kent van 4,5 m + NAP, ligt het beekdal bij Breda op ongeveer 1,5 m + NAP. De Chaamse Beken en Strijbeekse beek, beide uitstromend in de Mark laten in vergelijking met de Mark een relatief groot verval zien.

De overgang aan de westzijde waar de rijksweg de scheiding vormt tussen de Aa of Weerijs en het Markdal, laat duidelijk zien dat het stroomgebied aan de oostelijke beekflank vele male groter is dan aan de westelijke beekflank. Kijkend op perceelsniveau zijn hoogteverschillen zichtbaar die mogelijk zijn ontstaan bij ophogingen met vrijkomend materiaal tijdens de kanalisatie van de beek.



Figuur 4 Hoogtekaart van het gebied tussen de Chaamsebeek en de Goorloop/Koerijt omstreeks 1935. (Leenders, Jaarboek De Oranjeboom, het landgoederenlandschap rond Breda, 1999)



Figuur 5 Hoogtekaart van de huidige situatie. (Esri Nederland, 2018)

2.4 Archeologie

Het Markdal en haar omgeving is rijk aan archeologische resten. De meeste resten zijn aangetroffen in de hoge zandgronden, veel daarvan in de directe nabijheid van het rivierdal. Het gaat vooral om enkele nederzettingsterreinen uit de ijzertijd- en uit de vroege middeleeuwen.

Ook in het rivierdal zijn waarnemingen aangetroffen, echter veel minder dan in de omliggende zandgronden. Op basis van het AHN zijn diverse opduikingen in het beekdal te identificeren. Het kan daarbij gaan om dekzandopduikingen, maar ook om gevolgen van latere bodemingrepen. Dekzandopduikingen in een rivierdal vormden, samen met gradiëntzones (rivierdal versus hoge zandgronden) aantrekkelijke nederzettingslocaties in het verleden. De kleine zandkopjes kenden mogelijk incidentele bewoning in het mesolithicum, maar de grotere kunnen ook resten uit nederzettingscontext bevatten uit de periode steentijd - vroege middeleeuwen.

Beschikbare bronnen (voornamelijk het Bonneblad uit 1900) laten zien dat een aantal mogelijke voorden zijn geïdentificeerd. Vanuit archeologisch oogpunt zijn ze niet alleen als zodanig van belang, maar vaak is in de directe omgeving van een voorde sprake van diverse aanverwante bevindingen, zoals afvalresten of - bij zeer oude voorden - van rituele deposities.

2.5 Cultuurhistorie

Het Markdal heeft een hoge cultuurhistorische waarde. Onder andere vanwege de gaafheid, visuele herkenbaarheid in de landschappelijke omgeving, de zeldzaamheid van beekdalen van deze omvang en de aanwezigheid van gebouwd erfgoed. Denk hierbij aan de vele landhuizen, buitenplaatsen, landgoederen en eeuwenoude hoeves waaronder landgoed Daasdonk inclusief de bijbehorende hoeven (Blauwe Kamer, Schoondonk en Nieuwenhuis).

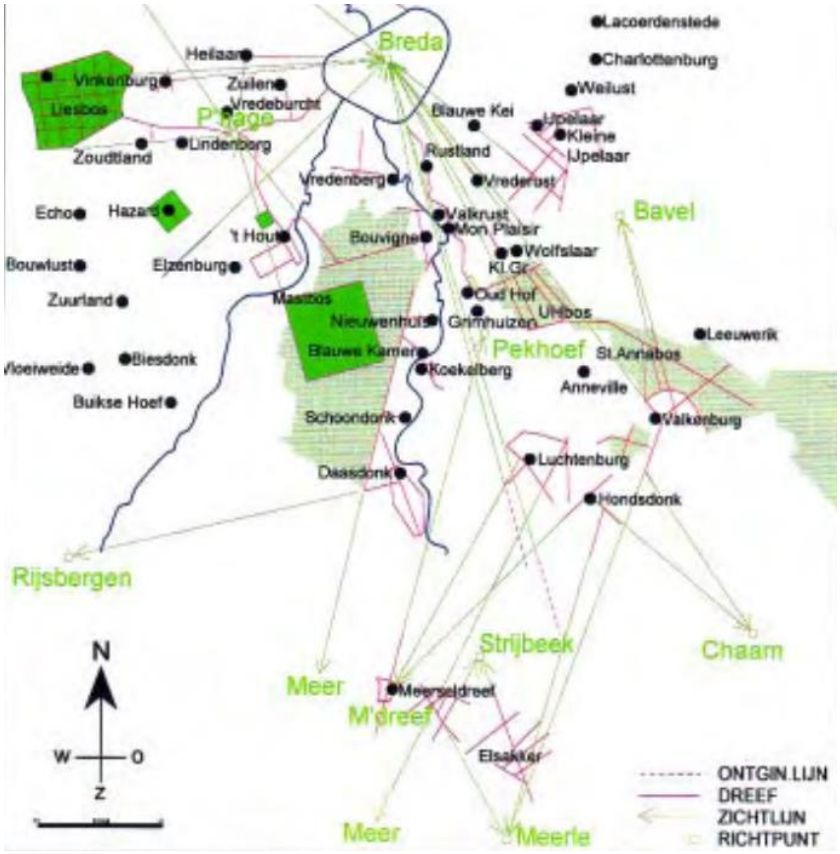
In de middeleeuwen start de ontginningsgeschiedenis van het gebied. Zo start het ontginnen van het veen dat werd afgevoerd naar Breda en diende als brandstof. Aan het eind van de middeleeuwen was het Markdal geheel verveend. Vanaf toen is het in gebruik genomen als landbouwgrond waarna in de daarop volgende eeuwen het ontginnen ten bate van de landbouw is doorgegaan. Zo hebben er ook tijdens de Tachtigjarige Oorlog ontginningen plaats gevonden. Een kleinschalig cultuurlandschap met houtwallen, hagen en struweel op de kavelgrenzen is ontstaan door deze ontginningen.

Langs de westzijde van de Mark waren de heren van Breda de baas en heerste een regiem van horigen. De boeren werkte voor de Heer van Breda en hadden geen eigen bezit. In de 17e eeuw zijn daarbij een drietal grote hoeven ontstaan, te weten hoeven Schoondonk, Blauwe Kamer en Nieuwenhuis. Hoeven die in handen kwamen van aanzienlijke Bredanaars waarna het buitenplaatsen werden. Daasdonk bezat zelfs een kasteeltje vlak aan de Mark.



Figuur 6 Reconstructie van de historische structuur bij Daasdonck. (Vereniging Markdal duurzaam en vitaal, werkgroep Landschap en Cultuurhistorie, 2014)

Begin 17de eeuw is rond het kasteel een barok landschap aangelegd dat bestaat uit rechte dreven met bijbehorende laanbeplanting. Een landschap van heuse omvang: 500 bij 1650 meter. In dezelfde stijl is de Galderseweg tussen Breda en Galder aangelegd als een drie kilometer kaarsrechte laan; een “Allee”. Met kortere dreefjes werden Schoondonk, Blauwe Kamer en Nieuwenhuis aangesloten. Voor de aanleg liep de weg tussen Breda en Galder dichter bij de Mark (Leenders, Jaarboek De Oranjeboom, het landgoederenlandschap rond Breda, 1999).



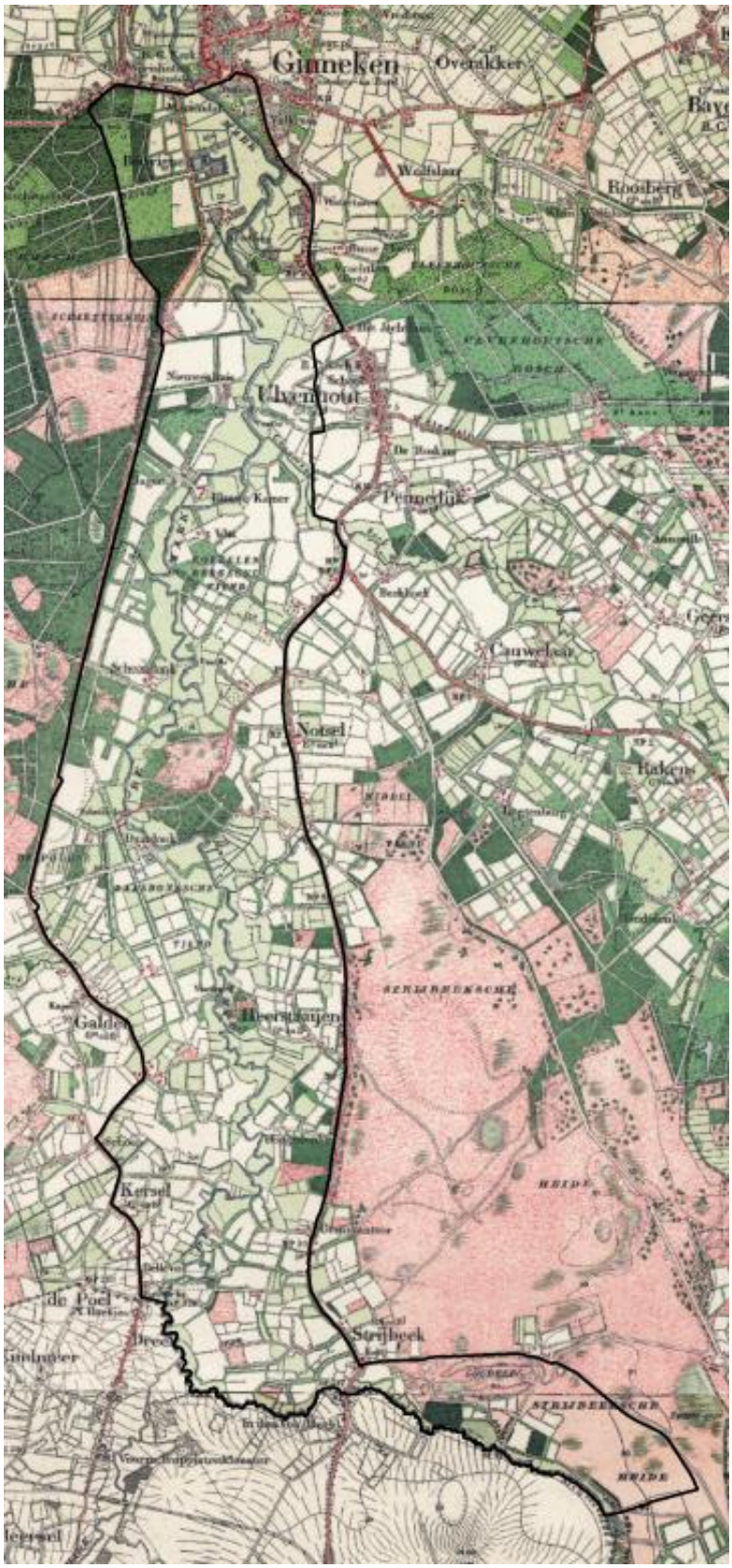
Figuur 7 Landgoederen rondom Breda. (Leenders, Jaarboek De Oranjeboom, het landgoederenlandschap rond Breda, 1999)

Kasteel Bouvigne, dienst gedaan bij het Beleg van Breda tijdens de tachtig jarige oorlog, is van niet te onderschatten waarde voor het gebied. De oorspronkelijke naam “Boeverijen" komt al voor in 1425. Als kasteel wordt het omstreeks 1554 omschreven in officiële akte. Het goed dat omstreeks 1540 een nieuw hoofdgebouw kreeg, bevatte eveneens twee hoeven en werd omgracht. In 1611-1614, in het Twaalfjarig Bestand, werd het verbouwd of herbouwd tot het huidige gebouw. Toen werd ook het neerhof gebouwd. Vanuit de poort werd een lange dreef tot aan het toenmalige Mastbos aangelegd. Deze dreef werd tijdens de belegeringen van Breda verwoest en nadien opnieuw aangelegd. De nieuwe dreef ligt iets gedraaid ten opzichte van de oude en loopt door tot de Overase Weg. Bouvigne kende tijdens de bouw in 1540 enkele Renaissance trekjes. De grote dreven hebben later als model gediend voor meerdere latere landgoederen. Zo was een laan gericht op een herkenningspunt een geliefd onderdeel van uitgebreidere landgoedaanleg. De landgoederen in en rondom Breda hebben zichtlijnen die in de loop van de eeuwen zijn aangelegd. Met name de heer van Breda was in staat om zijn landgoederen door middel van majestueuze dreven met de stad te verbinden. ‘Gewone’ landgoedbezitters legden, als dat mogelijk was, een oprijlaan naar een van die dreven aan. Er was dus een sterke persoonlijke en ruimtelijke binding tussen de stad en deze landgoederen. (Leenders, Jaarboek De Oranjeboom, het landgoederenlandschap rond Breda, 1999) (Leenders, Reconstructie van het het historische landschap, 2004).

De samenhang tussen de verschillende landgoederen is geleidelijk aan versterkt door de beplanting van openbare wegen. De topografische kaarten van 1840 laten zien dat bijna alle belangrijke openbare wegen beplant zijn met grote bomen. Bij de rijkswegen was dat vanaf 1810 reeds standaard. De dreven en oprijlanen van de landgoederen haakten op deze lanen aan wat heeft gezorgd voor een net van lanen en dreven. (Leenders, Jaarboek De Oranjeboom, het landgoederenlandschap rond Breda, 1999)

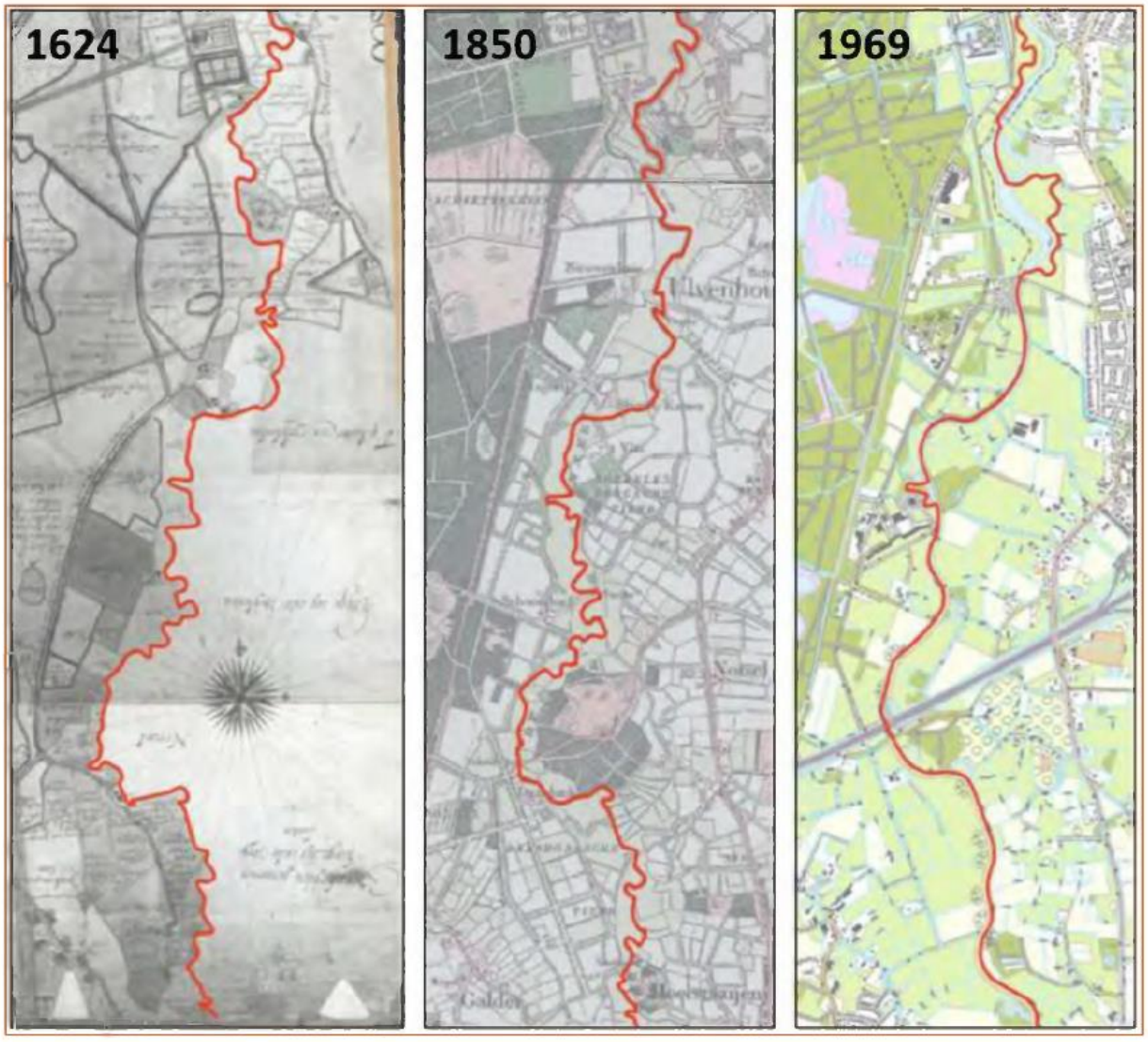
Waar de westoever wordt getypeerd door de landgoederen en rationele verkaveling, laat de oostoever een grillige verkaveling zien met variatie tussen de percelen. De heerschappij van de Hertog van Brabant zorgde ervoor dat de gronden in eigendom waren van de boeren. Dit zorgde voor een afwisselend beeld in verkaveling en landschappelijke elementen. Tevens laat de westflank een geleidelijke overgangen in hoogte zien. Afwijkend van deze typering is de Koekelberg (Koekelbergsche Tiend), een leengoed van de heer van Breda dat omstreeks 18e eeuw ook met een landschapsplan begon. (gemeente Breda, z.d.) (Leenders, Jaarboek De Oranjeboom, het landgoederenlandschap rond Breda, 1999)

Hoe veenontginning en landje pik zorgde voor een meanderende Mark.
Waar voor de vervening de Mark niet als één duidelijk stroom te herkennen was, ontstond er tijdens het verveningsproces een afwaterings ”beek”. Het verhaal gaat dat zowel vanuit de hogere delen in het oosten als vanuit het westen de heren van Breda en de Hertog van Brabant aan het vervenen sloegen en dat op de grens van oost en west een slingerende waterloop is ontstaan. Degene die het hardst werkten duwden als het waren de Mark het verste van zich af. Zo zijn de meanders van de Mark in de basis hoekiger dan bij een natuurlijkere meandering.



Kanalisatie van de Mark

De meanderende loop van de Boven Mark is in de laatste eeuwen tot aan de kanalisatie in 1969 relatief weinig veranderd. Bij de kanalisatie kreeg de Boven Mark vanuit landschappelijk oogpunt langgerekte bochten. Eind jaren ’60 is gestart met de kanalisatie van de Bovenmark. Het werd geen volledig rechte beek, de Bovenmark kreeg vanuit landschappelijk oogpunt, onder leiding van Frans Maas, langgerekte bochten. Bij de kanalisatie is de Boven Mark verbreed en verdiept, tevens zijn een drietal stuwen aangebracht. Uit economisch oogpunt (met name de hoeveelheid grondverzet) volgt de gekanaliseerde Bovenmark op hoofdlijnen de vroegere, meanderende Bovenmark. In de jaren '80 en '90 heeft de ruilverkaveling Ulvenhout-Galder plaatsgevonden. Hierbij is het Markdal, met uitzondering van het gebied ten noordwesten van de snelweg en de Boven Mark, opnieuw verkaveld. Zoals ook elders in Nederland is het kleinschalige landschap vanaf het begin van de 20e eeuw verdwenen door schaalvergroting, ruilverkaveling en de introductie van het prikkeldraad. Figuur 8 laat zien hoe de loop van de Mark door de eeuwen heen is veranderd.

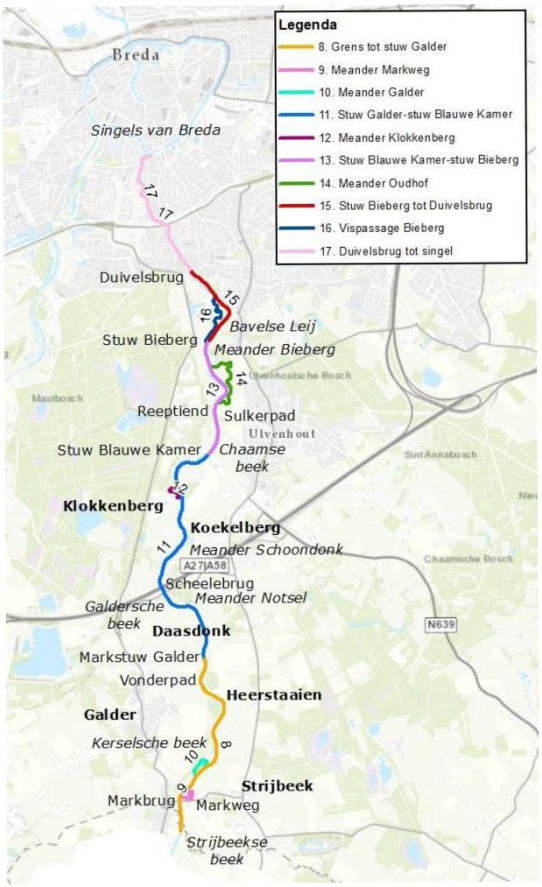


Figuur 8 De loop van de Mark door de eeuwen heen. (Hamersveld, 2018)

2.6 Het huidig functioneren van het Watersysteem

Oppervlakte water

Voordat de Bovenmark Nederland binnenstroomt ontspringt de beek in Vlaanderen in het Turnhouts Vennengebied. Ter hoogte van Castelré ligt de beek op de grens en stroomt daarna weer Vlaanderen in. Vervolgens passeert de Bovenmark bij Galder de Belgisch- Nederlandse grens om uiteindelijk uit te monden in de singels van Breda. Verschillende zijwatergangen monden uit in de Bovenmark, de grotere watergangen zijn als KRW waterlichaam aangewezen, namelijk 't Merkske, Strijbeekse Beek, Galderse Beek, Chaamse Beken en Bavelse Leij. Het noordelijke Vlaamse deel tussen Castelré en Galder beslaat 10 km en het zuidelijke deel is 18 km lang. De Bovenmark is een typisch door regenwater gevoede laaglandbeek met een afvoerverloop met een grote dynamiek.



Figuur 9 Indeling uniforme trajecten. (Beers, Coenen, Keizer, & Lambregts- Clunder, 2017)

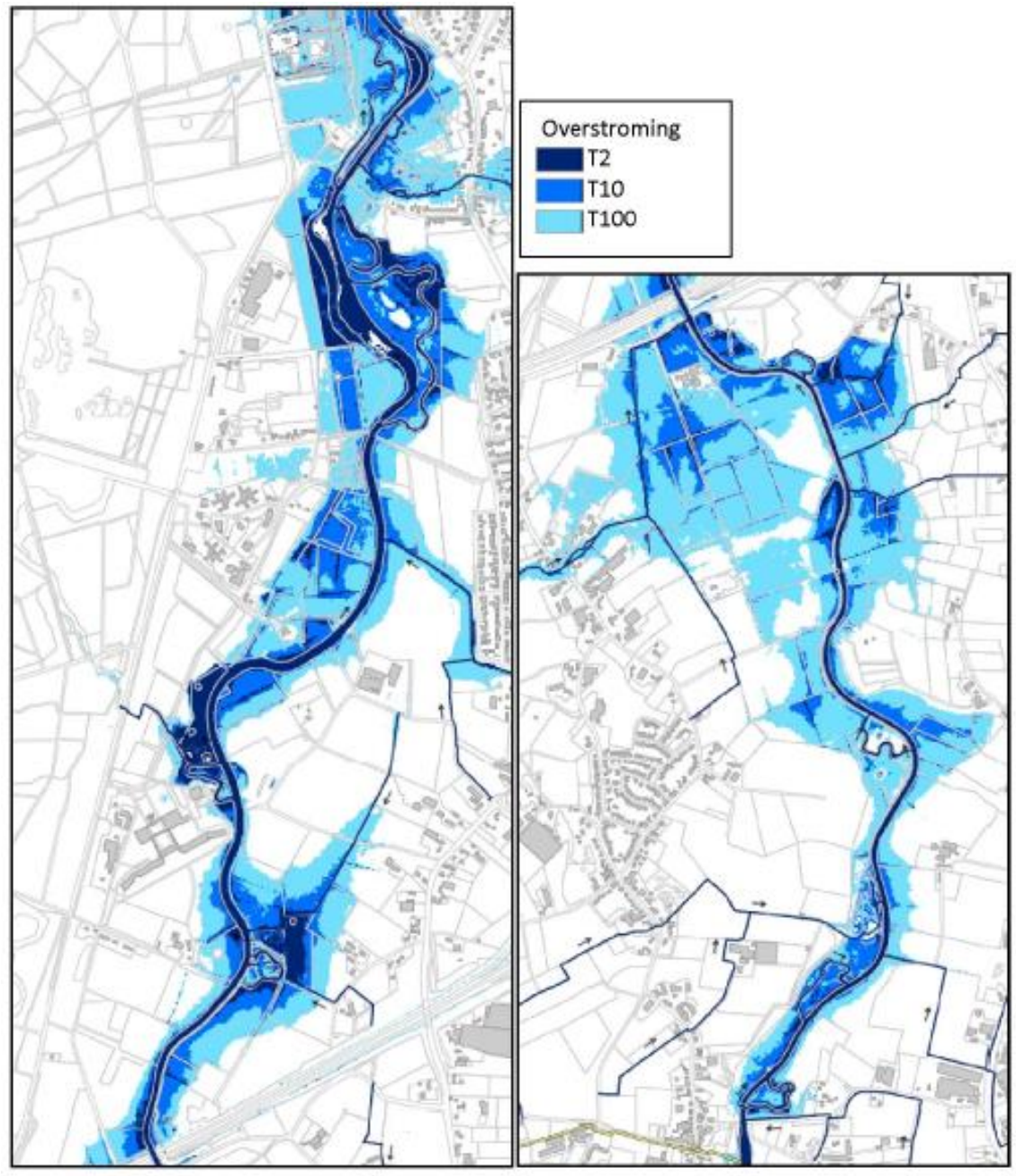


Figuur 10 Vispassage Bieberg (traject 16). (Beers, Coenen, Keizer, & Lambregts- Clunder, 2017)

Bij de normalisatie is de Mark verdiept en verbreed en voorzien van stuwen. Deze werkzaamheden zijn eind jaren zestig uitgevoerd waarbij tussen de grens bij Galder en Breda drie stuwen zijn aangebracht. Met de aanpassing van de Boven Mark diende om overstroming bij piekafvoeren te voorkomen en het waterbeheer voor de agrarische sector te optimaliseren. Sinds de normalisatie voert de Boven Mark in natte perioden het water versneld af en wordt in droge perioden met de stuwen water vastgehouden. In droge perioden ontbreekt echter stroming veelal. Stuw Bieberg, de meest benedenstroomse stuw in de Boven Mark is in 2003 voorzien van een vispassage in de vorm van een nevengeul met drempels aangestort met breuksteen. De andere twee stuwen in het Nederlandse deel zijn nog niet vispasseerbaar gemaakt. De vijf stuwen in het Vlaamse deel tussen Castelre en Galder zijn eveneens voorzien van vispassages.

Op de meeste trajecten is de diepte- en breedtevariatie beperkt en ontbreekt hout en blad nagenoeg. De beek ligt in open landschap en natuurlijke oeverbegroeiing afgewisseld met bomen komt slechts plaatselijk in de vorm van bosjes voor. De meanders later wel grote verschillen zien in het dwarsprofiel en vervolgens in stroming en oeverbegroeiing (open grasland tot volledig in bos).

De huidige hydrologische situatie kenmerkt zich door afvoerverloop met grote dynamiek en tegennatuurlijke peilen. De waterpeilen in het benedenstroomse deel staan vrijwel gedurende het gehele jaar onder invloed van stuwen. Bij piekafvoeren kunnen hoge stroomsnelheden ontstaan met het risico op uitspoeling van organismen. Figuur 11 laat de berekende overstromingssituaties zien bij afvoeren die een keer per 2 (T2), 10 (T10) en 100 jaar (T100) plaatsvinden.

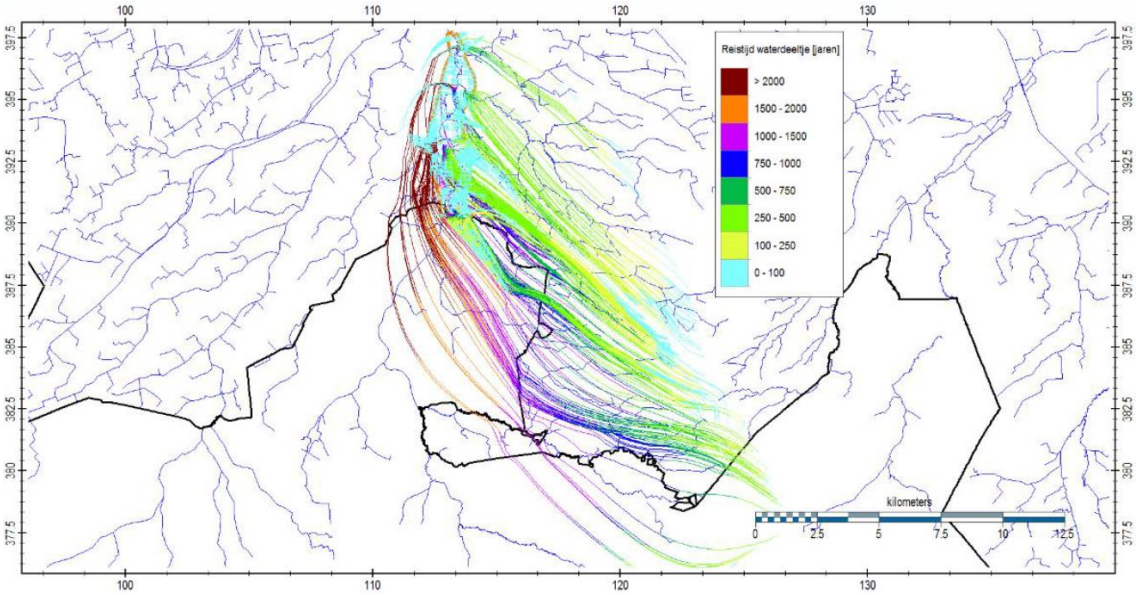


Figuur 9 Berekende inundaties bij piekafvoeren van T2, T10 en T100. (Beers, Coenen, Keizer, & Lambregts- Clunder, 2017)

Grondwater

De stroombanen van het grondwater zoals die door het Markdal lopen zijn voor de huidige situatie berekend door (Beers, Coenen, Keizer, & Lambregts- Clunder, 2017) (Figuur 12). Daaruit volgt dat het intrekgebied zich overwegend zuidoostelijk van het plangebied bevindt en wel in de Kempen (Kempisch plateaux). Grondwater dat daar infiltreert en een lange reistijd door de grond heeft gemaakt, heeft een bijzondere kwaliteit. We zouden “Kempisch water” kunnen verwachten. Kempisch water is behoorlijk ijzerhoudend, weinig gebufferd en arm aan fosfaat (Buskens et al. 2011), omdat het lang onderweg is geweest door de overwegend grofzandige en kalkarme formatie van Sterksel (TNO 2003). Echter, het plangebied bevindt zich net ten westen van het gebied waar de Formatie van Sterksel verdwijnt en ontbreekt in en rond het plangebied en intrekgebied (Dinoloket 2020), waardoor de diepe kwel in het plangebied naar verwachting meer gebufferd en minder rijk aan ijzer zal zijn. Bovendien moet op grond van de verwachting zijn dat het in de vijf kwelgebieden de kwel van meer lokale oorsprong zal zijn; de dominante kleur is lichtblauw (0-100 jaar).

De ruimtelijke verspreiding van watertypen is beperkt. Overwegend wordt het grondwater getekend door het landgebruik. Uitzondering vormen de deelgebieden Notsel en Heerstaaijen, waar kwalitatief beter water aan het oppervlak komt. Alleen in deelgebied Schoondonk, is water gevonden met de signatuur van oud grondwater.



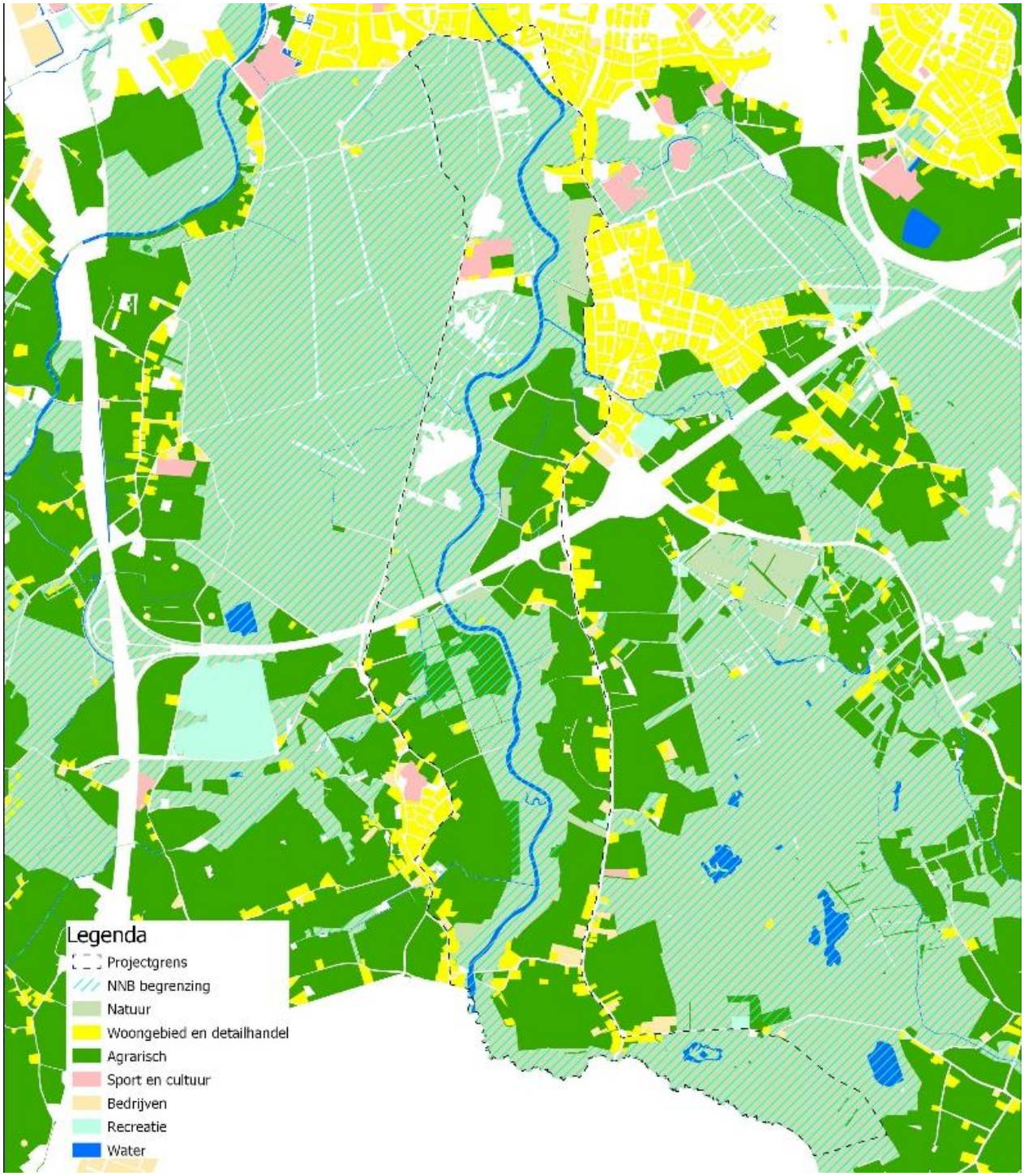
Figuur 10 Berekende stroombanen. De kleuren geven de reistijd van het water aan. (Beers, Coenen, Keizer, & Lambregts- Clunder, 2017)

De Bovenmark heeft een drainerende functie van het grondwater. Naast het lokale regenwater dat het ontwatert en afwatert, wordt ook dieper grondwater aangetrokken. Dit is terug te vinden in verschillende kwelrijke gebieden rond de beek. In de hoger gelegen delen bij Turnhout, Ravels in België en Baarle-Hertog en Gilze in Nederland infiltreert het ondiepe grondwater, gevoed door neerslag, naar diepere grondlagen. Lokaal ondiep grondwater vanuit het Mastbos aan de westzijde van de Bovenmark, stroomt via het ondiepe watervoerend pakket, richting de Bovenmark.

De waterscheiding ligt aan de westzijde ongeveer tussen de Aa en Weerijs en de Boven Mark in, ongeveer 1 tot 3 km van de Bovenmark af. De waterscheiding aan de oostzijde ligt een stuk verder, in de omgeving van Baarle-Hertog tot Gilze. Grondwaterstanden liggen in het beekdal veelal dicht op het maaiveld. Dat komt omdat het maaiveld hier laag is, ca. 1 m hoger dan het waterpeil van de Bovenmark, en het beekdal gevoed wordt met kwelwater. Het peil in de beek wordt sterk gereguleerd. De waterniveaus in de beek hebben daarom over de seizoenen maar een beperkte fluctuatie.

2.7 Het huidige gebruik van het Markdal door mens en dier

Hier komen het gebruik van dit gebied door mens en dier aan bod. Dit gebruik laat zich omschrijven door activiteiten als wonen, werken, leren en recreëren voor wat mensen betreft. In de dierenwereld hebben we het dan over leefgebieden, foerageergebieden, nestelplaatsen en overwinteringsgebieden. Maar het gaat ook over verkeer en ecologische verbindingszones dan wel migratieroutes.



Figuur 11 Huidig grondgebruik in het Markdal

In figuur 13 is te zien dat nagenoeg alle gronden die direct grenzen aan de Mark een natuurfunctie hebben en onderdeel vormen van het Natuur Netwerk Brabant. De andere belangrijke functie binnen het plangebied wordt ingevuld door de agrarische sector. Daarnaast vindt er verspreid bewoning, bedrijvigheid en sport plaats. Het Markdal kent een hoog recreatief medegebruik en is voor de stad Breda één van de meest waardevolle openbare recreatieve uitloop gebieden die de gemeente rijk is.

70% is in handen van de agrarische sector waarvan 1/5 deel NNB (landbouw en natuur)
In het Markdal heeft de agrarische sector op dit moment ongeveer 70% van de gronden in eigendom. Van deze 70% is ongeveer 1/5 deel onderdeel van het Natuur Netwerk Brabant. De Agrarische sector heeft haar gronden veelal in gebruik als grasland en bouwland en in mindere mate ook voor containerteelt en om klein fruit te telen. Diverse telers verkopen ook producten aan huis. Zoals honing, jam, aardbeien, asperges, en tuinplanten zoals buxus.

15% is in handen van Natuurbeherende organisaties (natuur)
Natuurbeherende organisaties zoals StaatsBosBeheer, Brabants Landschap, gemeenten, vereniging Markdal en het Waterschap de Brabantse Delta hebben ongeveer 15% van het Markdal in eigendom. Deze gronden zijn hoofdzakelijk in gebruik als natuurgebied en bestaan uit graslanden, hooilanden, houtopstanden en water. Voor deze organisaties staat naast verhogen van de biodiversiteit van het markdal ook de veiligheid van de burgers en het klimaatrobuust maken van het beekdal op hun takenlijst. Midden in het Markdal ligt, in een oude boerderij, een kantoor van Staatsbosbeheer inclusief een in gebruik zijnd ooievaarsnest.

15% is in handen van instanties, overheden en particulieren (wonen, werken, zorg en recreatie)
De overige 15% is in handen van instanties en particulieren die er wonen, werken of recreëren.
Zo zijn er aan de Bouvignelaan en de Galderseweg diverse bijzondere gebouwen en functies gevestigd zoals:

- de ijsbaan;
- Kasteel Bouvigne;
- Het waterschapsgebouw van Waterschap de Brabantse Delta;
- de Rijks justitiële Jeugdinrichting Den Hey-Acker;
- Woonvoorziening De Vliet;
- Sportcomplex Ginneken met haar hockey- en tennisvelden;
- Visio De Blauwe kamer;
- zorginstelling de Klokkenberg en diverse woningen van Stichting GGz de Breburg Groep.

Woningen liggen met name aan de Galderseweg, Bieberglaan, Reeptiend, de Strijbeekseweg, Notselseweg en de Markweg.

Het Markdal biedt ook diverse overnachtings- en eetmogelijkheden zoals:

- Landgoed Nieuwenhuys;
- B&B sleep en Go;
- B&B Strijhoeve;
- restaurant Oud Strijbeek;
- Stichting de Nobele hoeve;
- restaurant Bouvigne paradijs;
- eetcafe de 7 heuveltjes;
- restaurant Kogelvanger.

Daarnaast ligt er een hondenpension op de Hoogedonk en een Hondenschool op de Koekelberg en zijn er diverse aan de paardensport gerelateerde bedrijven in het Markdal te vinden.

Recreatief medegebruik
Het Markdal is het ideale recreatieve uitloopgebied voor een stad als Breda. Daarnaast biedt het een interessant gebied voor de aanwezige B&B's en andere overnachtingslocaties. Het Markdal is daarnaast in weekenden en vakanties ook een trekpleister voor randstedelingen uit Rotterdam en omstreken.

Wandel- en fietsrecreatie zijn de meest geziene uitoefeningen. Vanaf het Ginneken (één van de oude kernen waaruit Breda is samengesteld) wandel en fiets je zo het Mastbos en het Markdal in. Vooral de noord-zuid verbindingen zijn drukbezochte (fiets)verbindingen. Qua drukte is het vooral het noordelijk deel van het plangebied (dichtbij Breda) een druk bezocht gebied. Zuidelijk van de A58 is het duidelijk minder druk. Naast wandel- en fietsrecreatie is het ook mogelijk om de Mark te beleven door het gebruik van kano's en zijn paardensport, MTB en skeeleren onderdeel van het recreatief gebruik.

Kunst en cultuur
Cultuurhistorie ligt hier voor het oprapen, maar ook de moderne mens laat haar sporen achter. Zoals de rennende big, het grenskunstwerk, gedichtstenen en het oude karakteristieke gebouwen.

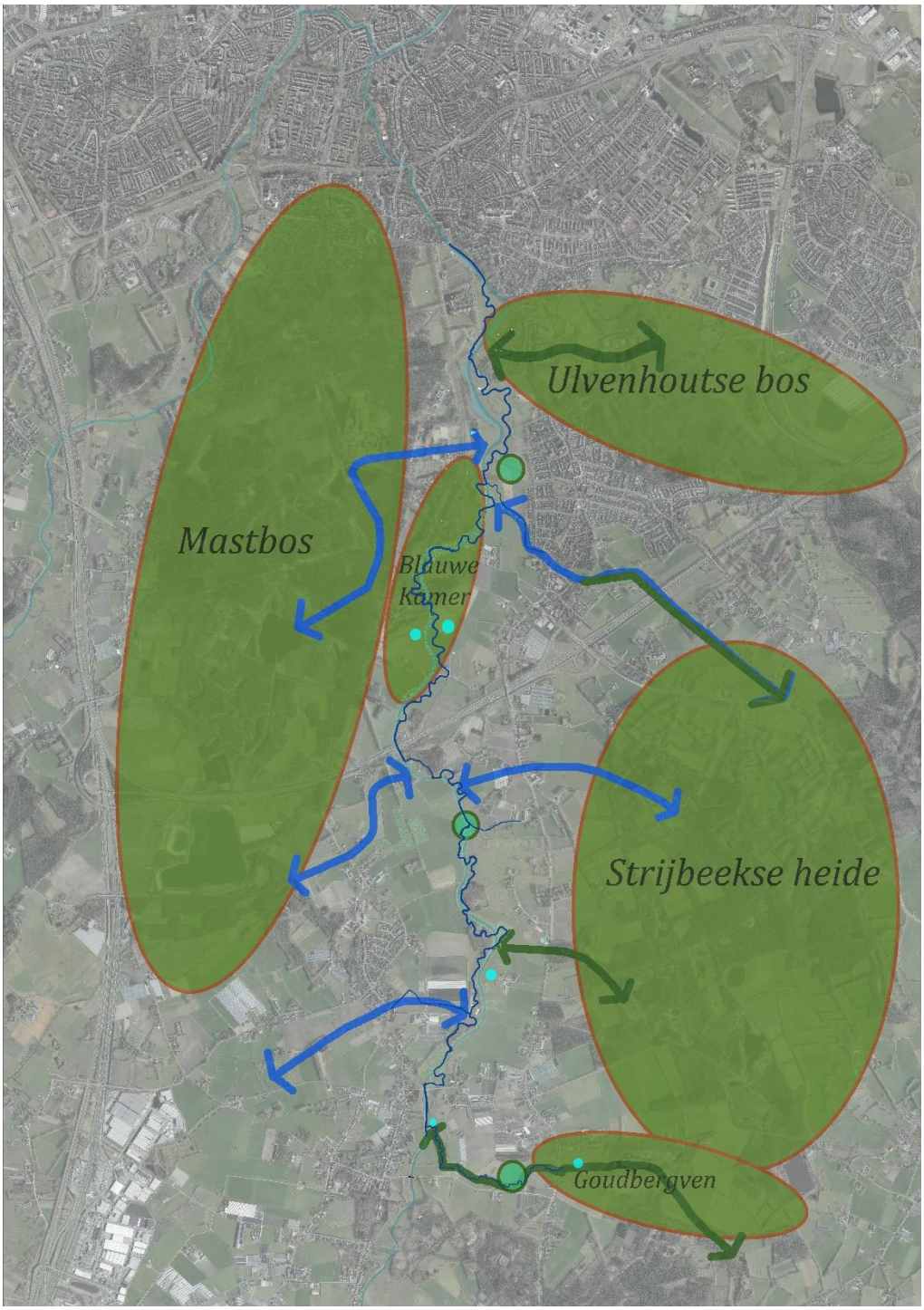








Gebruik door dieren
Waar de waterlopen met name door vissen, insecten, kikkers en watervogels gebruikt worden, daar leven op de drogere flanken heel andere dieren zoals konijnen, dassen, reeën, vossen en allerlei marterachtigen. Diverse soorten van vleermuizen vliegen zowel over het water als langs de lijnvormige beplantingsstructuren. Echte bosdieren als eekhoorns zijn met name aan de Mastboszijde te vinden terwijl akker en weidevogels aan de oostzijde meer hun leefgebied hebben. Om het Markdal een groene dooradering mee te geven worden naast Noord-zuid corridors parallel aan de Mark ook een tweetal oost-west corridors voorgesteld.



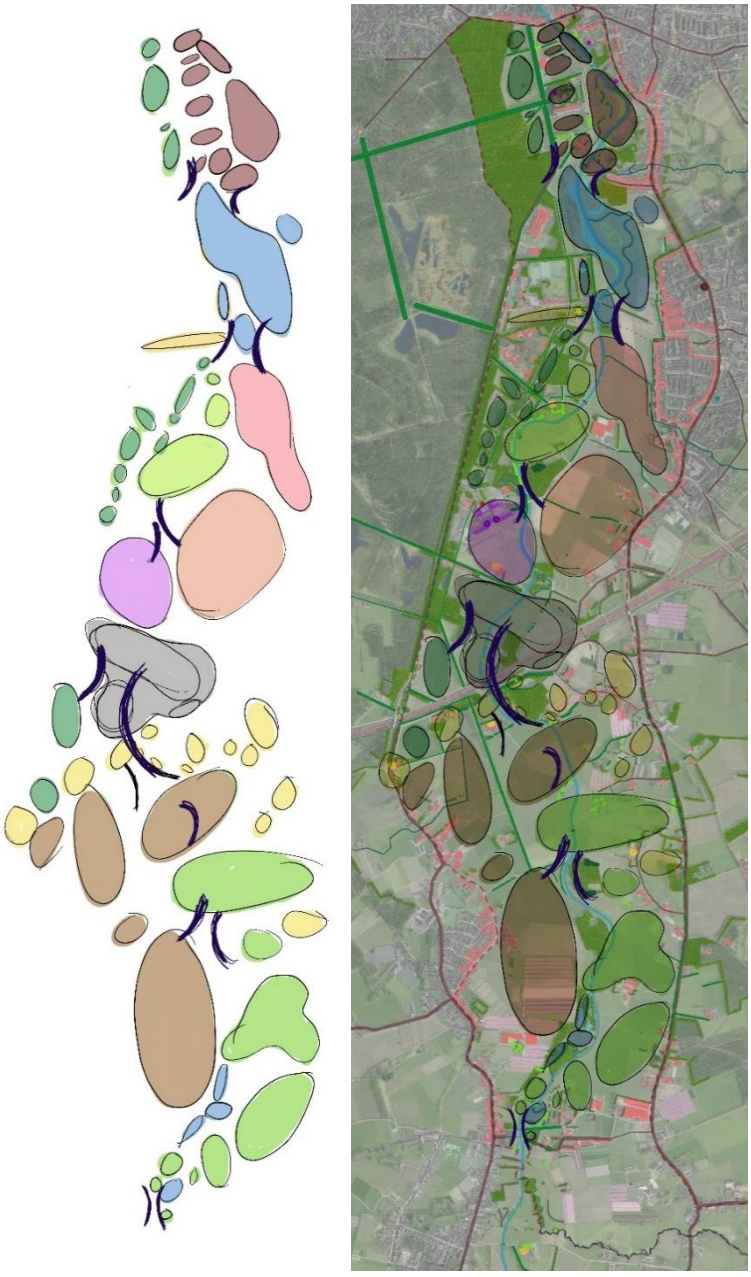
Figuur 14 De ecologische context van het Markdal

2.8 De huidige verschijningsvorm: het Landschap

Al de voorgaande paragrafen hebben ertoe geleid dat het Markdal er vandaag de dag uitziet, zoals het eruit ziet. Het beekdal is relatief open met hier en daar een bosschage (broekbosje) ter hoogte van de beek en een aantal lijnbeplantingen. De openheid en de (relatief) groene wanden vormen de belangrijkste landschappelijke waarden van het beekdal. Ook laat de feitenanalyse de verbanden tussen de diverse onderwerpen zien. Veel hangt samen en heeft invloed op elkaar. Dit inzicht is noodzakelijk om goede ingrepen te kunnen doen in de toekomst. Maar nu eerst de stand van zaken voor wat betreft het huidige uiterlijk van het gebied. Dat laat zich beschrijven middels diverse methoden.

Massa ruimte
Middels massa-ruimte kaarten kan een beeld gegeven worden van de grootte van de diverse ruimtes en of een landschap groot dan wel kleinschalig, open of besloten van karakter is. In grootschalige landschappen kun je heel ver kijken en zijn veranderingen direct zichtbaar. In kleinschalige landschappen kunnen mensen minder ver weg kijken. Het voordeel van deze landschappen is dat veranderingen minder snel opvallen. In het geval van het Markdal houdt dit concreet in, dat bijvoorbeeld grote aantallen mensen in de grootschalige open delen de anderen snel het gevoel geven dat het er -druk- is, terwijl tegelijkertijd diezelfde hoeveelheid aan mensen in een kleinschaliger deel van het Markdal de mensen niet het gevoel geeft dat het -druk -is.

Groen-Rood verhouding
De mate van natuurlijkheid (groen) dan wel cultuurlijkheid (rood) van een gebied bepalen ook voor een groot deel het karakter van een gebied. Een gebied met veel verharding (wegen) en bebouwing is stedelijk van karakter, terwijl een groengebied met koeien als buitengebied gezien wordt en een groen gebied met goed onderhouden grasvelden, mooie bomen, vele bloemen en bankjes als parkachtig ervaren wordt. Niet alleen het aandeel groen en rood is hier van belang, maar ook de vorm, dan wel het onderhoudsregiem van deze groene elementen hebben invloed op het gevoel van -buiten- beleving.



Figuur 15: Het traag slingerend verloop vn de Mark en haar afwisselende open velden en dichtere beplanting dan wel bebouwing zorgen voor de volgende aaneenschakeling van ruimtes.

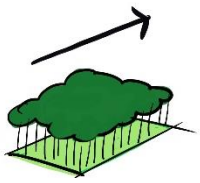
De hierboven beschreven principes leveren samen, komend vanaf het noorden, het volgende beeld op:

- Het noordelijke gebied heeft veel weg van een *stadswandelpark* (inclusief ijsbaan en restaurant), met haar monumentale en historische panden, het wit geschilderde voetgangersbruggetje met mooie hoge ronde boog, de strakke beukenlanen en de vele wandel, fiets en ruiterpaden met bankjes en informatieborden. Het is kleinschalig en tegelijkertijd open van karakter met in het noorden en oosten de stadrand van Breda in de vorm van grote goed onderhouden achtertuinen en karakteristieken panden en kerktorens als decor. De Westrand is veel groener van karakter in de vorm van het Mastbos. Naar het zuiden toe opent zich het Markdal. De Mark die in Breda opgesloten ligt binnen een smalle stedelijke ruimte, krijgt hier een steeds breder gebied tot haar beschikking.
- Dan volgt een stuk dat *stedelijk uitloopgebied in een natuurlijk beekdal* genoemd kan worden. Er staan minder bankjes en de stadrand raakt langzaam buiten beeld. De begraafplaats op de Bieberg is gehele omzoomd met grote bomen. De Mark wordt breder en kent hier een tweede meanderende loop, inclusief afkalvende steilranden en spontane opschot van elzen, wilgen en rietkragen. In de verte kondigt zich Ulvenhout aan, met haar lange spitse kerktoren die boven al het groen uitsteekt. Bij de ranke licht gebogen fietsbrug bij Reeptiend kun je kiezen, of het Mastbos in, of richting Ulvenhout. De dorpsrand van Ulvenhout oogt groen en verzorgd, met de voorkanten richting het beekdal.
- Aan de oostoever is het *agrarische buitengebied* nu echt begonnen, met akkers, graslanden met koeien en uitzicht op zowel in gebruik zijnde moderne boerderijen als de dorpsrand van Ulvenhout. De westoever laat zich meer omschrijven als een *lommerrijk instituten gebied aan de rand van een bos* en is veel beslotener van karakter. Aan de randen van het beekdal zijn de eerder benoemde dreven en oprijlanen nog in redelijke mate aanwezig. Echter veelal onderbroken door recentere ontwikkelingen of door het wegvallen van bomen. De Mark zelf is vastgelegd in beschoeiing met verspreid een enkele wilg of spontaan opgeschoten elzen.
- Dan volgt een bocht in het beekdal en waan je je voor het eerst aan alle kanten omgeven door een groen buitengebied. Met oostelijk een meer dynamisch agrarisch productielandschap, terwijl westelijk de oude boerderij de Blauwe kamer met een meer statisch woonkarakter tegen de bosrand mooi afsteekt. Deze groene oase duurt tot aan de landschappelijke versmalling die door de Koekelberg gevormd wordt. Met uitzicht op landgoed de Klokkenberg.
- Na de volgende bocht wordt het landschap namelijk opener en komt de A58 in beeld. Met een overheersende zuidwesten wind, wordt hierdoor het groene buitengevoel ietwat verstoord door het verkeerslawaai. Eenmaal door een stenige fietstunnel aan de zuidzijde van de A58 aanbelandt, kom je in een heel ander wereld.
- Ten zuiden van de A58 sta je opeens tegen de bosrand van Notsel aangedrukt of kom je de oude hoeve drie Zwaantjes met haar dubbele beukenlaan tegen. Dit zijn besloten groene werelden met verspreid staande (woon) bebouwing. Het Markdal is hier smal. Eenmaal de erfbeplanting van boerderij Daesdonk voorbij, opent het agrarische gebruikslandschap zich weer met op de westoever een overwegend open veld met grasland tegen een decor van rechte bomenrijen. De Oostoever loopt rap op en bestaat uit een mozaïek van tuinen, velden, houtopstanden, akkers en velden met teeltondersteunende voorzieningen. De oostzijde is kleinschalig te noemen en kent verspreid bebouwing, terwijl de westzijde grootschalig en open van karakter is.
- Ten zuiden van het Vonderpad wordt de openheid aan de westzijde nog groter van schaal en is de dorpsrand van Galder in de verte waarneembaar, even als de met kop en schouders boven het landschap uitstekende windmolens nabij de Belgische grens overigens. De oostzijde laat zich hier nog kenmerken als een enigszins vervallen coulissenlandschap met veel afwisseling in ruimtes die overwegend in agrarisch gebruik zijn met verspreid bebouwing vaak omgeven door erfbeplanting en verspreid liggende bosjes, houtopstanden , singels en solitaire bomen. Af en toe zijn er doorkijkjes tot aan de Strijbeekseweg met haar dennenbeplanting en boscomplexen. Het beekdal ligt hier duidelijk in een kommetje met aan weerszijde oplopende maaivelden. De Mark zelf is hier functioneel van karakter, ondanks haar traag slingerend verloop.

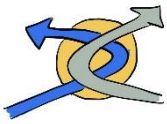
- Ten zuiden van de Donk van Heerstaaien krijgt de Mark aan de westzijde een steeds breder wordende strook met natuurlijk ogende opgaande beplanting, oude meanders, haagbeuken en hazelaarhakhout, wilgen, elzen en riet. Nog iets zuidelijker is een oude meander aangetakt en is de hoofdloop smaller. Het geheel oogt natuurlijk en staat in groot contrast met de intensief gebruikte hoger gelegen akkers aan de westzijde. De overgang naar de in agrarisch gebruik zijnde percelen aan de oostzijde verloopt veel geleidelijker. Vlakbij de brug de Markweg loopt de hoofdstroom zelfs geheel via een oostelijk gelegen meander en fungeert de rechte hoofdloop als meestromende nevengeul.
- Bij deze brug is het beekdal heel smal en komt de bebouwing van de Galderseweg plots heel dichtbij. Heel dichtbij is opeens ook de grenspaal met België. De Mark aan Belgische zijde oogt smaller en natuurlijker met bredere rietkragen en spontane opschot in de oever. De westoever bestaat uit groene achtertuinen, terwijl de oostoever oogt als een kleinschalig cultuurhistorisch agrarisch landschap.

Punten, lijnen, vlakken, knooppunten en randen
Kevin Lynch publiceerde in 1960 het book: the image of a city, waarin hij beschrijft dat mensen vaak dezelfde vijf elementen gebruikt voor het maken van een eigen ‘beeld” van hun omgeving. Ook wel mental map genoemd. Deze methode hebben wij toegepast op het Markdal:

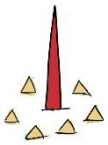
1. Paths oftewel lijnen, paden en of routes.
    - Historische wegen met bebouwing en huidige routes
    - De loop van de Mark
    - (historische) lanen, boomrijen en houtwallen



2. District oftewel deelgebied of vlak dat als eenheid herkenbaar is.
    - zoals de 8 deelgebieden van hierboven of op een lager schaalniveau
    - Bossen, velden en of akkers
    - Bebouwing met tuinen of natuur



3. Node ofwel knooppunt, zoals kruisingen, bruggen, openbare gebouwen en pp



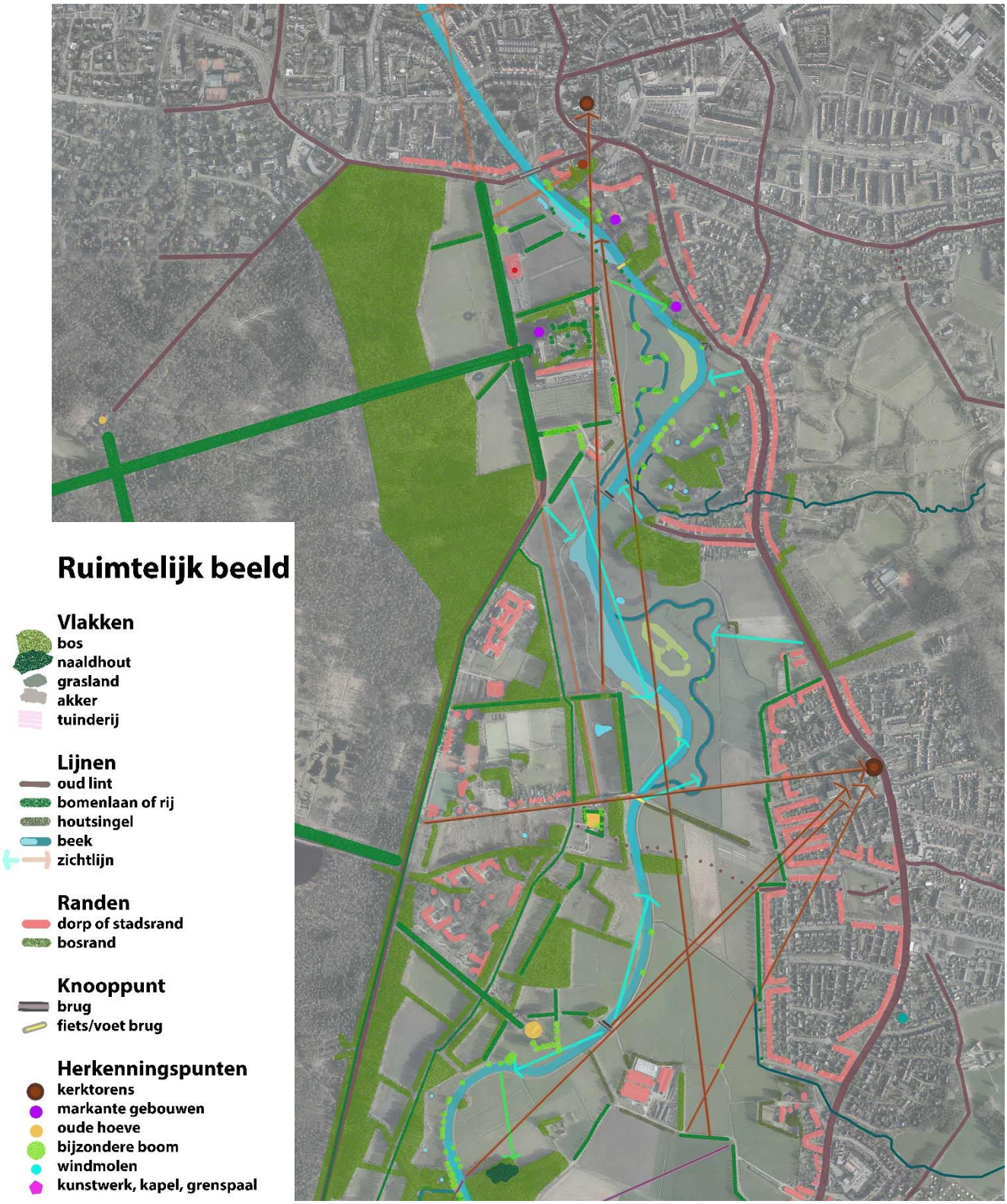
4. Landmark oftewel herkennings- of oriëntatiepunten.
    - Kerktorens, markante gebouwen en monumenten
    - Solitaire bomen
    - Kunstwerk of grenspaal

5. Edges zijn randen, die scherp dan wel diffuus kunnen zijn.
    - Steile westrand
    - Diffuse oostrand

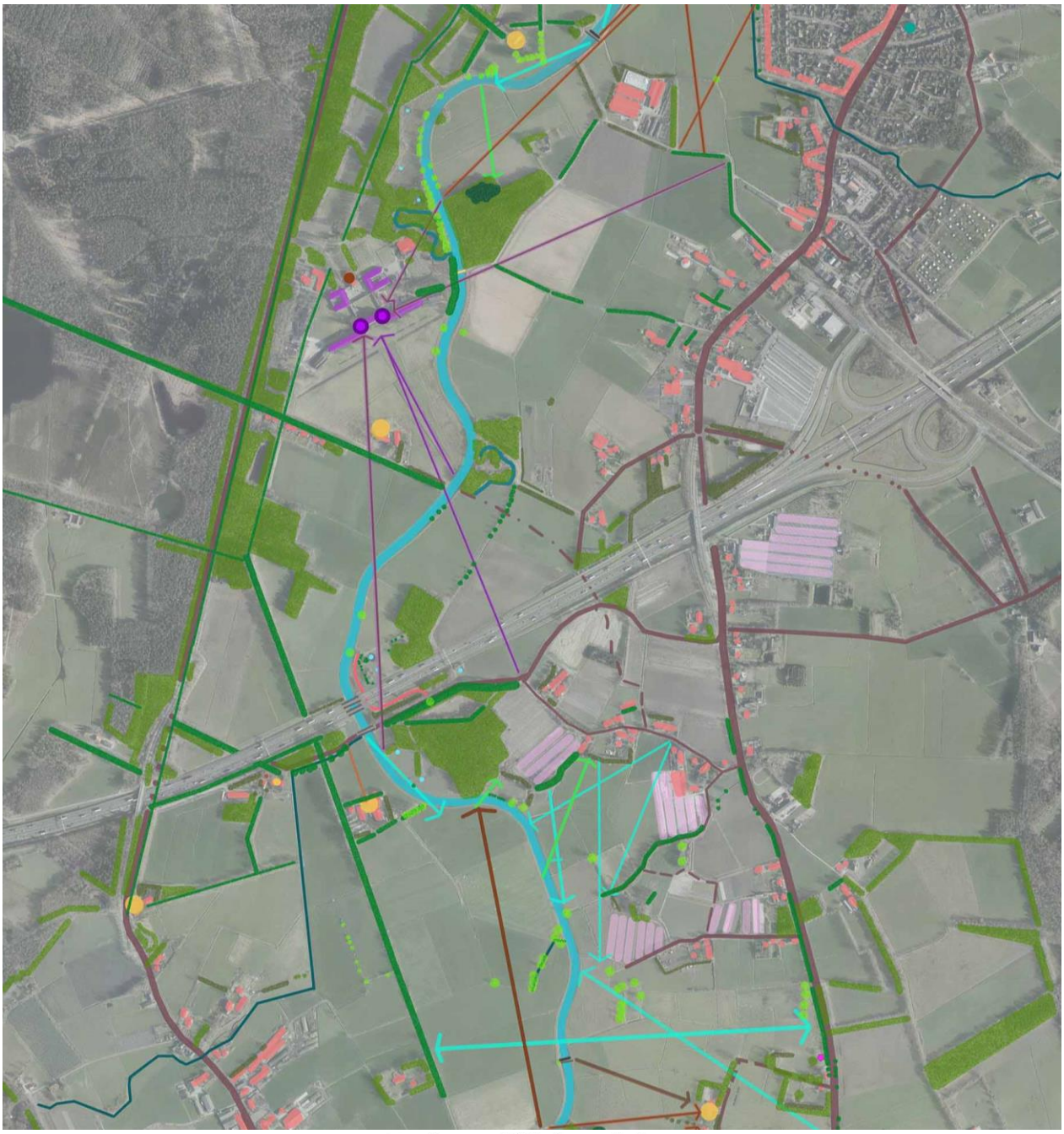


Ruimtelijk beeld

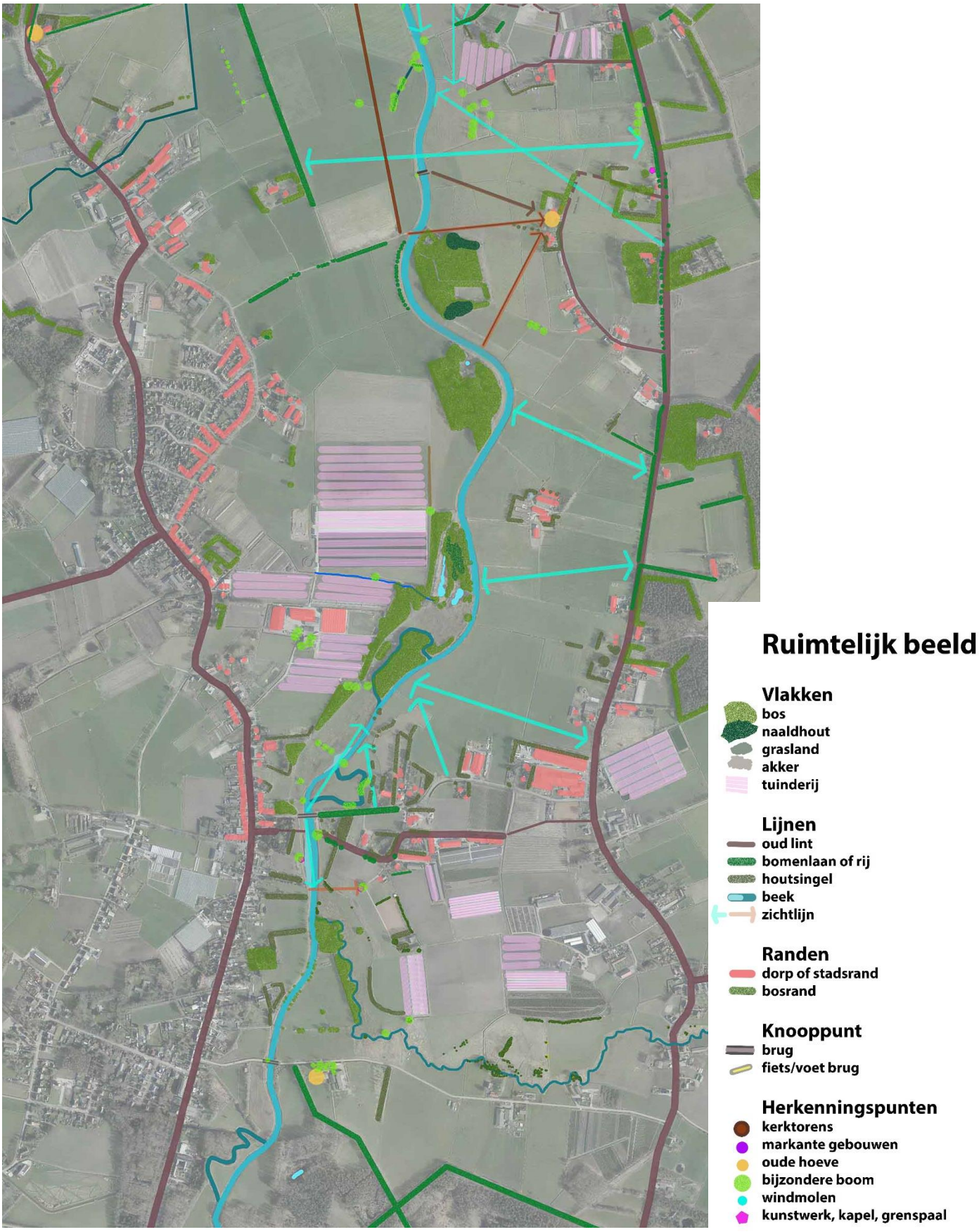




Figuur 16: Plangebied noord



Figuur 17: Plangebied midden



Figuur 18: Plangebied zuid

3 Analyse van alle beschikbare informatie en beleid

In dit hoofdstuk staan alle inzichten, eisen en wensen van organisaties en overheden samengevat.

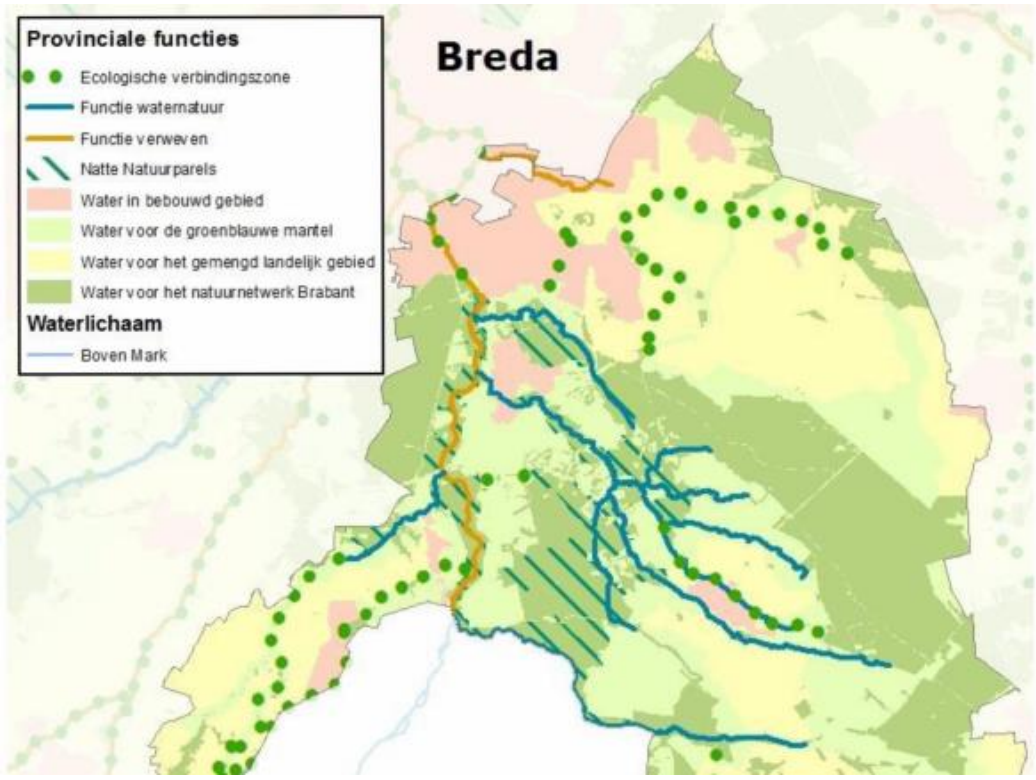
3.1 Beleid

3.1.1 Europees beleid

Kaderrichtlijn water (KRW)

In de Kaderrichtlijn Water geeft de Europese Unie regels voor de bescherming van het oppervlaktewater en het grondwater. De lidstaten van de Europese Unie zijn verplicht deze regels op te nemen in hun wetgeving. In het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn stroomgebiedbeheerplannen opgesteld. Hierin zijn beschrijvingen, doelen en maatregelen voor de watersystemen opgenomen. De doelen voor het oppervlaktewater hebben hierbij zowel een chemische en een ecologische component.

De Bovenmark is getypeerd als R6, langzaam stromend riviertje op zand/klei met de functie ‘verwegen’. De menselijke ingrepen als verstuwing en normalisatie worden onomkeerbaar geacht voor de Bovenmark. Zowel door het maatschappelijke belang van het land- en watergebruik alsook de maatschappelijke kosten. Om deze reden heeft de Bovenmark de KRW status “sterk veranderd” gekregen. Figuur 17 laat zien hoe de Bovenmark is opgenomen in het Provinciaal Milieu- en Waterplan. Vervolgens is in figuur 18 weergegeven welke sleutelfactoren gelden voor de typering R6 ‘verweven’ zoals deze geldt voor de Bovenmark (Beers, Coenen, Keizer, & Lambregts- Clunder, 2017).



Figuur 129 De provinciale functietoekenning in het stroomgebied van de Bovenmark volgens het Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021 van de provincie Noord-Brabant. (Beers, Coenen, Keizer, & Lambregts- Clunder, 2017)

				Permanent stromend	
		KRW type	R4 R5 R6	R4 R5 R6	R4 R5 R6
		ambitie	hoog (H): GEP natuur	midden (M): GEP verweven	laag (L): GEP landbouw
	Sleutelfactor	**eenheid**			
1	**Gemiddelde stroomsnelheid in de zomer** (jul-sep)	cm/sec	≥18	≥14	≥10
2	**Peilregime**	-	natuurlijk	vast peil of variabel gestuurd	vast peil
3	**Profieltype** (zie bijlage 3 HOW)	-	natuurlijk	accoladeprofiel of brede 2e fase	accoladeprofiel of brede 2e fase
4	**Debietfluctuaties** (piekafvoer / voorjaarsafvoer)	-	≤4	≤6	≤8
5	**Beschaduwing** (KRW maatlat)	% opp. bovenaanzicht	≥40%	20-40%	≥15%
6	**Beheer- en Onderhoud***				
	Aantal werkgangen**	#/jaar	<2	≤2	≤2
	Periode tussen maaibeurten		> 3 mnd.	> 3 mnd.	> 3 mnd.
	Maaipercentage	% maaien van natte profiel	≤50%	50-75%	≤75%
7	**Waterkwaliteit:**				
	Zomergem. N	mg/l	≤2,3	≤2,3	≤2,3
	Zomergem. P	mg/l	≤0,11	≤0,11	≤0,11
	Zuurstofverzadiging	laagste % verz.	≥60	≥60	≥60
	Gem. O2	mg/l			
	Zomergem. ammonium	mg/l	≤0,80	≤0,80	≤0,80

Figuur 20 Sleutelfactoren samengevat per KRW type.



R6 waterlichaam kan zowel door natuurgebieden, als landbouwgebieden als stedelijke gebieden stromen.



3.1.2 Nationaal beleid

Structuurvisie infrastructuur en ruimte

Op 13 maart 2012 is de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) in werking getreden. In de structuurvisie schetst het kabinet hoe Nederland er in 2040 uit moet zien: concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig. Tot 2028 heeft het kabinet in de SVIR 3 rijksdoelen geformuleerd:

- de concurrentiekracht vergroten door de ruimtelijk-economische structuur van Nederland te versterken. Dit betekent bijvoorbeeld een aantrekkelijk (internationaal) vestigingsklimaat;
- de bereikbaarheid verbeteren;
- **zorgen voor een leefbare en veilige omgeving met unieke natuurlijke en cultuurhistorische waarden.**

De structuurvisie benoemt uitsluitend rijksdoelen en nationale belangen. De (boven) lokale afstemming en uitvoering van verstedelijking wordt overgelaten aan (samenwerkende) gemeenten.

In gemeentelijke bestemmingsplan worden de hoofddoelstellingen uit het SVIR verwerkt. Van belang voor het Markdal zijn de volgende hoofddoelstellingen:

- Leefbaar en veilig: waarborgen van een leefbare en veilige omgeving waarin unieke natuurlijke en cultuurhistorische waarden behouden zijn, door middel van:
    - Nationaal belang 8: verbeteren van de **milieukwaliteit (lucht, bodem, water)** en bescherming tegen geluidsoverlast en externe veiligheidsrisico's.
    - Nationaal belang 9: ruimte voor **waterveiligheid**, een duurzame zoetwatervoorziening en **klimaatbestendige** stedelijke (her) ontwikkeling.
    - Nationaal belang 11: ruimte voor een **nationaal netwerk van natuur voor het overleven en ontwikkelen van flora- en faunasoorten.**
    - Het afzonderlijke Nationaal belang 13: **Zorgvuldige afwegingen en transparante besluitvorming bij alle ruimtelijke plannen.**

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)

Het Barro voorziet in de juridische borging van het nationaal ruimtelijk beleid. Het bevat regels die de beleidsruimte van andere overheden ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen inperken, daar waar nationale belangen dat noodzakelijk maken. Het Rijk heeft het algemene beleid ten aanzien van het **Natuurnetwerk Nederland** in het Barro vastgelegd. Het NNN is ruimer van omvang dan de in het bestuursakkoord herijkte EHS, maar heeft een beperktere omvang dan de oorspronkelijke EHS.

In het Natuurpact hebben de provincies met het Rijk afgesproken om tot 2027 80.000 hectare natuur in te richten. Op grond van het Barro geldt een algemeen beschermingsregime voor het NNN. Dit algemene regime bestaat eruit dat er geen toestemming mag worden verleend aan activiteiten die per saldo leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, of tot een significante vermindering van de oppervlakte van of samenhang tussen die gebieden.

Toestemming voor dergelijke activiteiten kan wel worden gekregen indien:
1. Er sprake is van een groot openbaar belang;
2. Er geen reële alternatieven zijn;
3. De negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden, de oppervlakte en de samenhang worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig worden gecompenseerd.

Besluit ruimtelijke ordening (Bro)

De 'ladder voor duurzame verstedelijking' is in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) geïntroduceerd en vastgelegd als procesvereiste in het Besluit ruimtelijke ordening (Bro). Doel van de ladder voor duurzame verstedelijking is een goede ruimtelijke ordening in de vorm van een optimale benutting van de ruimte in stedelijke gebieden.

De herinrichting van het Markdal wordt niet gezien als een stedelijke ontwikkeling. Een aantal van de initiatieven die mogelijk worden gemaakt met het nieuwe bestemmingsplan worden wel gezien als een nieuwe stedelijke ontwikkeling. Deze ontwikkelingen passen binnen het Perspectief voor het Markdal, waarin is beschreven hoe door aanpassingen in het ruimtegebruik in het Markdal, het Markdal een toekomst wordt gegeven op het gebied van natuur en landschap, leefbaarheid en economische vitaliteit. Alle drie de initiatieven dragen bij aan de leefbaarheid en de economische vitaliteit van het gebied. Hiermee voorzien de ontwikkelingen aan een behoefte in het Markdal.

3.1.3 Provinciaal

Structuurvisie ruimtelijke ordening

Op 19 maart 2014 is de Structuurvisie ruimtelijke ordening 2014 in werking getreden. In de Structuurvisie ruimtelijke ordening 2014 is het beleid ten aanzien van de ruimtelijke ontwikkelingen in Brabant op hoofdlijnen uiteengezet.

Veranderend klimaat
In de structuurvisie is als opgave geformuleerd om een klimaatbestendige ontwikkeling van Noord-Brabant te realiseren. De van hoge waterstand of kwel afhankelijke natuurgebieden in het Natuur Netwerk Brabant (de zogenaamde **Natte Natuurparels** uit het Provinciaal Milieu- en Waterplan (PMWP) hebben de eerste prioriteit in de uitvoering.

Achteruitgang biodiversiteit
De opgave is om door te gaan op de ingeslagen weg door natuurgebieden **te vergroten, te verbinden en de milieuomstandigheden** (gezonde en schone leefomgeving, bodem, water en lucht) **te verbeteren** en bewezen effectieve maatregelen voor herstel van biodiversiteit te ondersteunen met passend beleid en financiering. Daarnaast ligt er de uitdaging om economische ontwikkeling **en sociaal-culturele ontwikkeling te koppelen aan investeringen in natuur**. Omgekeerd moet natuur ook bijdragen aan die ontwikkelingen.

Ruimtelijke structuren
De ruimtelijke belangen zijn in vier ruimtelijke structuren gevat. Binnen deze vier structuren zijn de belangrijkste maatschappelijke ontwikkelingen opgevangen. De structuren geven een hoofdkoers aan: een ruimtelijk ontwikkelingsperspectief voor een combinatie van functies. Maar ook waar functies worden uitgesloten of welke randvoorwaarden de provincie aan functies stelt.

Voor de herinrichting van het Markdal is de **groenblauwe structuur** van belang. De groenblauwe structuur omvat de samenhangende gebieden in Noord-Brabant, waaronder de NNB, waar natuur en waterfuncties behouden en ontwikkeld worden. De structuur bestaat voornamelijk uit beken en andere waterlopen en uit bos- en natuurgebieden. Daarnaast liggen ook gebieden met een andere functie (zoals agrarisch of recreatie) binnen de groenblauwe structuur, als die gebieden van belang zijn voor de natuur- en waterfuncties. **Behoud en ontwikkeling van natuurwaarden** in én buiten natuurgebieden is hier belangrijk. Daarnaast biedt de groenblauwe structuur ruimte aan **een natuurlijk en robuust**

watersysteem. Niet alleen voor een goed waterbeheer (waaronder hoogwaterbescherming en waterberging) maar ook voor de ontwikkeling van de natuur.

Omgevingsvisie Noord-Brabant

Vanaf 2021 zijn gemeenten en provincies verplicht een omgevingsvisie op te stellen. De provincie Noord-Brabant heeft deze visie reeds opgesteld. In deze visie wordt vooruit gekeken naar Noord-Brabant in 2050 en worden kernwaarden en hoofdopgaven gesteld.

De gestelde opgaven van de provincie Noord-Brabant zijn onderverdeeld in een basisopgave en vier hoofdopgaven:

- De basisopgave: werken aan veiligheid, gezondheid en omgevingskwaliteit
- De hoofdopgaven:
    - Werken aan de Brabantse energietransitie;
    - Werken aan een klimaatproof Brabant;
    - Werken aan de slimme netwerkstad;
    - Werken aan een concurrerende, duurzame economie.

Omgevingsvisie Markdal

In juli 2014 is door de werkgroepen van de Vereniging Markdal het initiatief genomen te starten met een brede, integrale richtingaanwijzer voor het gehele Markdal. Het werd een pilot voor de omgevingsvisie. Deze omgevingsvisie is richtinggevend voor het uitvoerend werk van de gelijknamige stichting. Tevens gaat deze omgevingsvisie zodanig gebruikt worden in de afstemming met bestuurlijk verantwoordelijken.

Kort samengevat gaat de omgevingsvisie uit van de 10 onderstaande punten:

1. De Bovenmark is zoveel mogelijk vrij stromend en tegelijk heeft het Markdal voldoende capaciteit om piekafvoeren en reserves tijdelijk te bergen;
2. De ecologische samenhang, de biodiversiteit en het zelf zuiverend vermogen nemen toe en het milieu wordt zo min mogelijk belast door schadelijke en hinderlijke stoffen in de grond, het water of de lucht, door geluid en door verlichting;
3. De land- en tuinbouw heeft toekomst en ook andere, passende, economische activiteiten krijgen een plek;
4. De landschappelijke kwaliteit is gebaseerd op het beeld van een beekdallandschap en op de oorspronkelijke ontginningstypen;
5. Het gebied is aantrekkelijk voor bezoekers, er is ruimte voor stille recreatie;
6. De cultuurhistorische en archeologische waarden zijn ‘beleefbaar’ in het landschap;
7. De verkeersstructuur is afgestemd op de structuur en het gebruik van het beekdallandschap en op de oorspronkelijke ontginningstypen;
8. Het Markdal vormt en biedt een belangrijke bron voor kennisuitwisseling en informatie;
9. Zeggenschap over eigendom en beheer blijft zoveel mogelijk bij de mensen uit/in het gebied;
10. Bewoners in en om het Markdal vormen een prettige sociale gemeenschap. Er is speciale aandacht voor het Perspectief voor Strijbeek en voor de mogelijkheden van jonge mensen (met name zonen en dochters van Strijbeek). (Vereniging Markdal Duurzaam en Vitaal, zd)

3.1.4 Provinciaal Milieu- en Waterplan

Het Provinciaal Milieu en Waterplan “Sámen naar een duurzaam gezonde en veilige leefomgeving in Brabant” geeft op hoofdlijnen weer wat de beleidsdoelen zijn met een voorgestelde aanpak. Binnen dit plan wordt aangesloten op de doelstellingen uit de Kader Richtlijn Water (inclusief Natura 2000) en de Waterwet. Tevens zijn er instrumenten vastgelegd om de uitvoering van Europese en nationale verplichtingen rondom behoud en herstel mogelijk te maken.

In dit plan wordt de focus gelegd op de volgende punten:

- balans tussen **efficiënt beschermen en duurzaam benutten** van de fysieke leefomgeving;
- uitnodigend voor partijen die verantwoordelijkheid nemen; streng voor achterblijvers;
- opgaven **integraal en gebiedsgericht** oplossen;
- een dynamische en uitnodigende uitvoeringsagenda, die we samen met onze partners uitvoeren. (Provincie Noord-Brabant, 2015)

3.1.5 Waterbeheerplan 2016-2021

Het Waterbeheerplan 'Grenzeloos verbindend' beschrijft op hoofdlijnen het beheer van het watersysteem voor de periode 2016-2021. Het plan is opgesteld in samenhang met het Nationaal Waterplan, het Provinciaal Milieu en Waterplan en het Stroomgebiedsbeheerplan Maas en vervangt het vorige waterplan Waterbeheerplan 2010-2015.

Het waterschap is als waterbeheerder verantwoordelijk voor het publiek beheer van het regionaal watersysteem. Naast de eerder genoemde KRW doelstellingen is het waterschap actief bezig met de thema's klimaatadaptatie, ruimtelijke ontwikkelingen, toekomstig medegebruik en het tegengaan van verdroging. In het waterbeheerplan zorgen deze thema's voor het aanbrengen van onderstaande accenten:

- het optimaliseren van de zoetwatervoorziening met het oog op de toenemende droogte
- inzet op bewustwording van watergebruikers zodat hun inzicht groeit over wat ze zelf aan waterbeheer kunnen bijdragen;
- helderheid over zowel beperkingen als mogelijkheden voor de gebruiksfuncties van het watersysteem;
- het verbeteren van de waterkwaliteit in een meer integrale, gebiedsgerichte uitvoeringsstrategie (combineren van verbeteren van de waterstanden, onderhouden van sloten en treffen van inrichtingsmaatregelen);

Voor het Markdal is het waterschap actief met het hydrologisch herstel van de natte natuurparel (NNP). Tevens staat het waterschap aan de lat voor de waterveiligheid, onder andere voor de stad Breda, maar ook voor de laaggelegen bebouwing van Ulvenhout. Kort gezegd hangen de doelstellingen samen met het klimaatrobuust inrichten van het Markdal wat tevens moet zorgen voor een toekomstproof beekdal. Vanuit de KRW zijn doelstellingen gericht op:

- het terugdringen van het gebruik en de emissie van meststoffen en bestrijdingsmiddelen;
- het vrij kunnen stromen van de Mark;
- het voorzien in voldoende capaciteit van de Mark om water te kunnen bergen en pieken te kunnen afvoeren. Hiervoor zijn verscheidene extra (meanderende) zijtakken van de Mark nodig.

3.1.6 Keur Waterschap Brabantse Delta 2015

De keur is een verordening met de regels die het waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen (sloten, beken en rivieren) en bijbehorende kunstwerken (gemalen, stuwen). In de keur is onderscheid gemaakt in A-wateren en B-wateren. A- en B-wateren zijn oppervlaktewaterlichamen die geregistreerd zijn in de legger. Het waterschap is ten aanzien van de A-wateren onderhoudsplichtig. Ten aanzien van alle overige wateren (de B-wateren) zijn de aangelanden onderhoudsplichtig.

3.1.7 Gemeentelijke plannen

Bestemmingsplan

De twee in procedure zijnde bestemmingsplan voor het Markdal, in de gemeente Alphen-Chaam als Breda, vormen de kaders voor de herinrichting van het Markdal. De bestemmingsplannen maken kortweg het volgende mogelijk:

1. Initiatieven die een belangrijke meerwaarde voor het Markdal opleveren, waaronder het beschikbaar komen van gronden voor de inrichting van natuur;
2. Gronden langs de Bovenmark die nog niet zijn bestemd als natuur, maar wel als zodanig zijn of worden ingericht, worden bestemd als natuur.

Middels de bestemmingplannen wordt een belangrijke stap gezet richting de realisatie van 100 ha nieuwe natuur en het treffen van maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren. De belangrijkste doelen die in het bestemmingsplan worden genoemd, waar het Markdal in de toekomst aan bij moet dragen zijn onderstaand weergegeven. In het bestemmingsplan wordt per doelstelling toegelicht hoe het herinrichtingsplan hieraan bijdraagt.

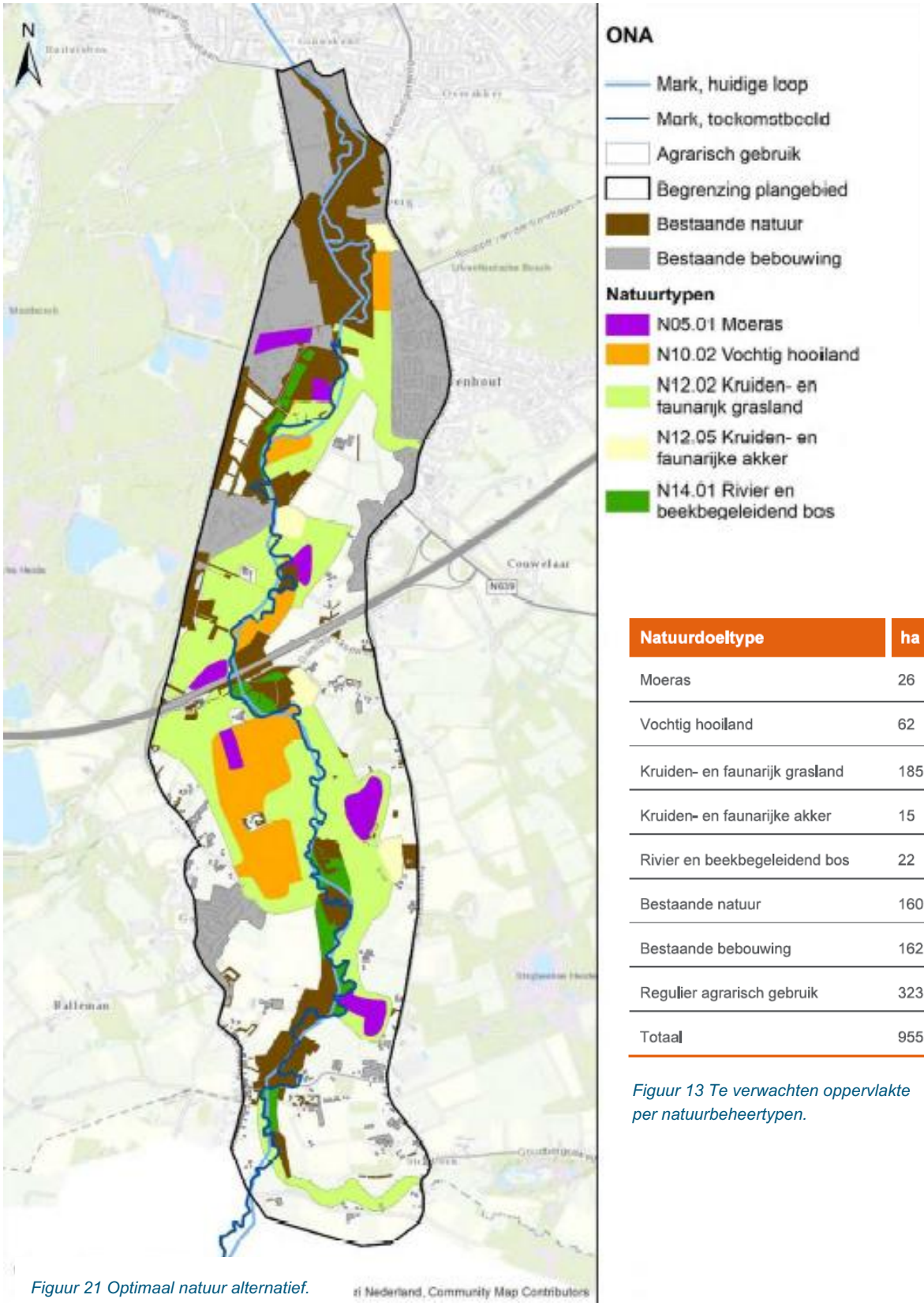
1. Het realiseren van Kaderrichtlijn Water doelen: een zoveel mogelijk vrijstromende Mark en het terugdringen van het gebruik en de emissie van meststoffen en bestrijdingsmiddelen;
2. Het realiseren van hoogwaardige nieuwe natuur langs de oevers van de Mark en het leggen van verbindingen met de omliggende grote natuurgebieden (Mastbos, Strijbeekse Heide, landgoederenzones in Chaam en Gilze, de Balleman en Galderse Heide) en daarmee het behouden en herstellen van de natte natuurparel;
3. Het aanleggen van recreatieve voorzieningen zoals bruggen, wandel- en fietspaden en het oplossen van knelpunten met betrekking tot het autoverkeer;
4. Het vergroten van de landschappelijke kwaliteit en biodiversiteit in het gebied;
5. Het oplossen van maatschappelijke en ruimtelijke knelpunten in het gebied en met name in Strijbeek (verkeer, milieu, verrommeling van enkele bedrijfslocaties, saneringslocaties etc);
6. Het verbeteren van de sociaal-economische samenhang in het gebied zoals het creëren van werkgelegenheid en kansen voor jongeren en het zorgen voor woonruimte voor senioren;
7. Het stimuleren van een duurzame land- en tuinbouw;
8. Het versterken en innoveren van enkele agrarische bedrijven als economische dragers. Het vergroten van de recreatieve aantrekkelijkheid van het gebied (stilterecreatie, dag-horeca, kleinschalige verblijfsmogelijkheden, etc).

3.2 Lesa

De Landschapsecologische systeemanalyse (LESA) is opgesteld om op basis van een systeemanalyse de meest natuur-optimale inrichting voor landnatuur voor het gehele plangebied in beeld te brengen, zonder rekening te houden met de beschikbare eigendommen. Verschillende bekende informatie over landschappelijke biotische factoren zoals bodem, geomorfologie, grondwaterkwaliteit, kwel en hoogte zijn geanalyseerd. Dit heeft geleid tot 4 kansenscenario's, gebaseerd op onderscheidende beheer- en inrichtingsmaatregelen. Vervolgens zijn deze scenario’s gebruikt als basis voor het samenstellen van het Optimaal Natuur Alternatief (ONA) voor het Markdal. Het ONA is ontstaan uit een ‘best professional judgement’ van de vier scenario’s en geeft hierbij een realistisch toekomstbeeld.

- Scenario 1: niet ingericht en onbeheerd;
- Scenario 2: niet ingericht en beheerd;
- Scenario 3: ingericht en onbeheerd;
- Scenario 4: Ingericht en beheerd.

In figuur 20 is het ONA weergegeven. Figuur 19 geeft in indicatie van de te verwachten oppervlakten natuurdoeltype. Deze ONA vormt de basis voor het uitgewerkt Voorlopig voorkeursalternatief (vVKA).



Figuur 21 Optimaal natuur alternatief.

Natuurdoeltype	ha
Moeras	26
Vochtig hooiland	62
Kruiden- en faunarijk grasland	185
Kruiden- en faunarijke akker	15
Rivier en beekbegeleidend bos	22
Bestaande natuur	160
Bestaande bebouwing	162
Regulier agrarisch gebruik	323
Totaal	955

Figuur 13 Te verwachten oppervlakte per natuurbeheertypen.

3.3 Mer en VKA

Op grond van wet- en regelgeving is een milieueffectrapport nodig bij het opstellen van bestemmingsplannen, een zogenaamde plan-MER. Het plan-MER draagt de milieuargumenten aan voor besluitvorming over de bestemmingsplannen. De eisen uit de Wet milieubeheer en de definitieve afbakening van de reikwijdte en detailniveau bepaalde de opzet van het plan-MER.

Voorlopig voorkeursalternatief (vVKA)
Het voorlopig voorkeursalternatief is gebaseerd op de gronden die vanuit het Perspectief voor het Markdal voor natuur en water vrijkomen als gevolg van de 'economische' initiatieven en andere gronden die zijn aangekocht door de Stichting Markdal. Dit alles op vrijwillige basis. De ruimte voor rivierherstel en natuurontwikkeling staat daarmee vast. Binnen deze ruimte is gezocht naar de gewenste hydrologische inrichting van het gebied (KRW-doelen), waarbij tevens invulling kan worden gegeven aan het NNB en de natte natuurparel doelen. Betrokken bij deze afweging zijn de voor- en nadelen op het gebied van hydrologie, natuur, landbouw, landschap, recreatie en water- en natuurbeheer.

Effectbeoordeling
In het algemeen geldt dat voor de specifieke natuuraspecten het ONA relatief beter scoort dan het vVKA, omdat het ONA de nadrukt legt op het maximaal haalbare natuur- en hydrologische ontwikkeling. Het vVKA scoort echter weer beter op de reguleerbare zaken zoals wateroverlast en op overig gebruik en leefbaarheid. Hoewel het vVKA op een aantal punten minder scoort dan het ONA, scoort dit alternatief op natuur en hydrologie nog steeds overwegend positief vergeleken met de referentiesituatie waarin natuurontwikkeling nauwelijks of mondjesmaat van de grond komt.

Gevoeligheidsanalyse
Aanvullend op de bovenstaande effectbeoordeling is ook een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Deze richt zich erop wat zou gebeuren als onverhoopt niet het gehele plan van de Vereniging Markdal zou worden uitgevoerd, dus maar een deel van het vVKA. Over de linie betekent dit dat dezelfde effecten optreden als bij het vVKA, maar dat de effecten zich iets minder laten gelden. Meest in het oog springende effecten zijn dat in het noordelijke gebiedsdeel de rivier maar beperkt een nieuwe loop zal krijgen en dat daar minder percelen natuurlijk ingericht zullen worden.

3.4 Richtingwijzers

Door de verschillende werkgroepen binnen de Vereniging Markdal zijn in 2016 richtingwijzers opgesteld. Deze visies dienen richting te geven aan de toekomstige ontwikkelingen en schetsen een lange termijn en tevens flexibele visie. In volgende alinea's worden de belangrijkste onderdelen weergegeven.

Duurzame en vitale landbouw in het Markdal

De land- en tuinbouwsector is de belangrijkste grondeigenaar, c.q. grondgebruiker en veelal ook bewoner in het gebied en is een van de grote economische sectoren in het Markdal. De agrarische sector heeft een grote ruimtelijke impact op het Markdal.

In de richtingwijzer zijn een aantal algemene uitgangspunten benoemd:

- De land- en tuinbouwproductie draagt altijd mede zorg voor versterking van natuur en landschap en een schoon milieu;
- Het Markdal bestaat uit agrarisch cultuurlandschap met zowel robuuste, aaneengesloten, natuurgebieden als verweving van landbouw en natuur;
- Land- en tuinbouwondernemers en hun gezinnen spelen een belangrijke rol in de sociale contacten tussen bewoners en mede-ondernemers in het gebied en tussen platteland en stad;
- De transformatie van het gebied zal plaatsvinden op basis van vrijwilligheid;
- Inrichtingsmaatregelen die invloed heeft op particulier bezit/terrein wordt altijd met de betreffende ondernemer(s) besproken;
- Er geldt een gezamenlijke verantwoordelijkheid om te komen tot een duur en vitaal landbouwgebied.

De toekomstvisie is gebaseerd op een viertal aspecten.

- Duurzame productiewijze;
- Ruimtelijke ontwikkeling, agrarische structuur;
- Natuur en landschap;
- Producten en diensten voor omwonenden, de stad en bewoners Markdal.

Visie water en natuur

De visie water en natuur geeft een beeld van het ontstaan van het huidige Markdal zoals ook omschreven hoofdstuk 2 van deze rapportage. Daarnaast beschrijft deze visie de toekomstige situatie in het Markdal, de landschappelijke uitstraling en de beleving in het gebied.

In de toekomst is de Bovenmark een smallere kronkelende loop met veel meanders. De beek ligt te midden van bloemrijke wei- en hooilanden en wordt af en toe omringt met houtwallen en houtsingels afgewisseld met bos en moeras. Dankzij de meanders van de Bovenmark bestaan de oevers uit een afwisseling van flauwe, natuurvriendelijke oevers en steile, door de Bovenmark uitgesleten buitenbochten. Door de hoogteverschillen in het gebied, en de natuurlijke ligging van de Bovenmark in het historische beekdal dienen de omliggende, lage, gronden als waterbergingsgebied ten tijde van hoog water, wat vooral in de winter plaatsvindt. De laagste gronden zorgen voor bufferende werking op de piekafvoeren, die de stad Breda beschermen van hoog water. De rijke aaneenschakeling van schrale graslanden, hooilanden en bossen zorgt voor een natuurlijke afwisseling wat het gebied erg interessant maakt voor verschillende soorten flora en fauna.

Om de aanwezig flora en fauna te stimuleren zijn op de hogere gronden poelen aanwezige. Deze poelen zijn met elkaar verbonden doormiddel van landschappelijke corridors. Het Markdal wordt hierdoor middels ecologische verbindingszones verbonden met de natuurgebieden die rond het dal gelegen zijn. Dit resulteert in een groene dooradering van het beekdal, waardoor versnippering van de natuur wordt tegengegaan.

Zodra de beek met haar meanders een nieuwe ligging in het dal hebben gekregen, vormt de nieuwe hydrologische structuur de basis voor de ontwikkelingen van verschillende typen natuur die in een beekdal thuishoren. Door de hoge voedselrijkdom in de bodem zullen er in de eerste decennia maatregelen genomen moeten worden om de gronden geschikt te maken voor goede natuurontwikkeling. Gronden die zich lenen om kwalitatief hoogwaardige natuur te ontwikkelen door de ligging, goede kwel toevoer en potentie voor zeldzame soorten kunnen worden afgegraven. Minder potentiele gronden kunnen worden uitgemijnd met gras en klaver om eutrofiering weg te nemen, deze percelen kunnen tevens gebruikt worden voor extensieve agrarische activiteiten. Door deze ingrepen wordt de natuurontwikkeling afgestemd op de landschappelijke eigenschappen van het gebied.

Het is belangrijk dat in het dal een ‘eilanden’ structuur ontstaat van stukken hoogwaardige natuur afgewisseld met agrarisch cultuurlandschap. De stukken hoogwaardige natuur dienen beheerd te worden door natuurbeherende instanties of aannemers met vakkennis over natuurbeheer.

Visie op verkeer in het Markdal

Het toekomstig Markdal biedt volop ruimte voor natuur en recreatie. Om dit mogelijk te maken is een verkeersbeleid voor dit gebied gewenst. In de visie op verkeer worden enkele mogelijk ingrepen/maatregelen genoemd die verkeersbelasting van het Markdal kunnen verminderen en waar mogelijk een verkeersspreiding stimuleren.

Om een optimaal verblijfsklimaat te realiseren en het wild de mogelijkheid te geven veiliger over te steken is de wens om gemotoriseerd verkeer zo veel mogelijk te beperken. Hierdoor wordt ook de stille recreatie in het gebied bevordert en de natuurlijke beleving van het Markdal versterkt. Het is hierbij gewenst om het Markdal aan te wijzen als stiltegebied.

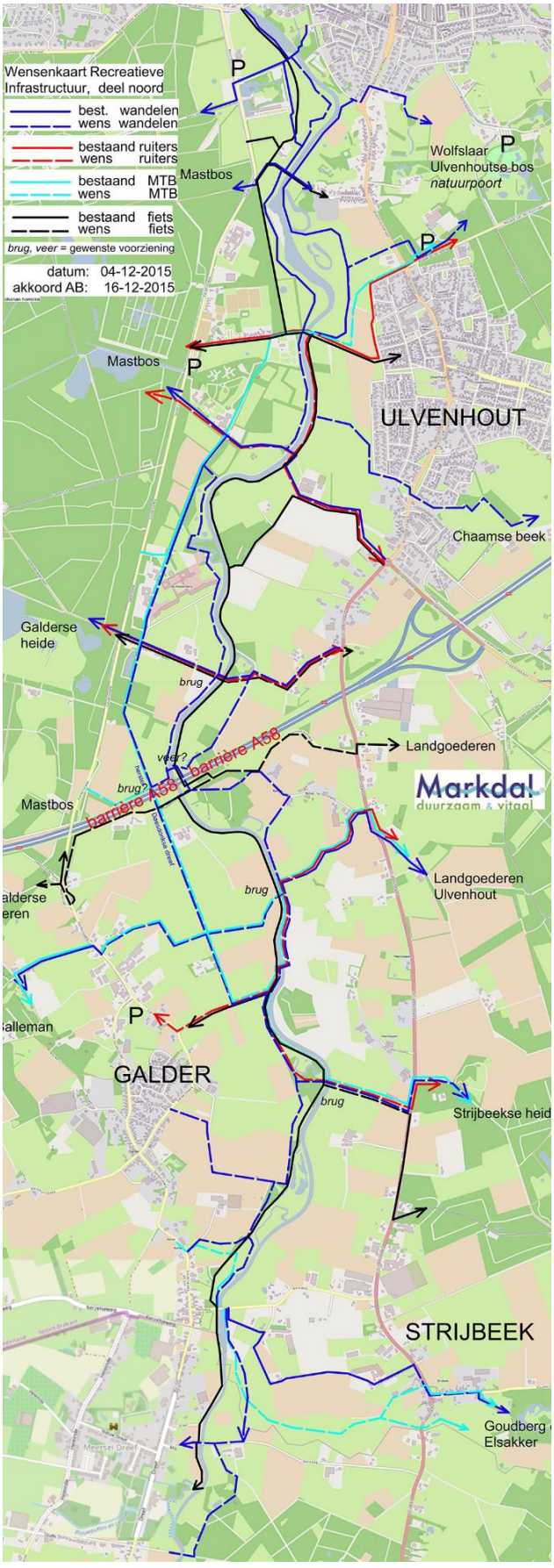
In het algemeen is het gewenst om de verkeersveiligheid te vergroten. Hiervoor worden enkele oplossingen aangedragen:

- Beïnvloeding of handhaving van snelheid op de Bouvignelaan en Dalderseweg (bv. zebrapaden) waarschuwingsbord voor overstekend wild en aanbeveling om licht te voeren;
- Vrij liggende fietspad achter de bomen langs de Daesdoncksweg (noord of zuid);
- Bestaande weg fietspad maken en weg verplaatsen parallel aan snelweg. + snelheid- en sluipverkeer beperkende maatregelen;
- Snelheidsbeperkende maatregelen bij oversteek op de Markweg (alternatief fietspad tussen de Mark en Strijbeekseweg kan veiligheid verhogen).

Aan de uitbreiding van bestaande parkeerterreinen kunnen voorwaarden voor natuurontwikkeling gekoppeld worden. Daarnaast kan dubbelgebruik van parkeerterreinen gestimuleerd worden. Denk hierbij aan parkeerterreinen die doordeweeks voor werkverkeer bestemd zijn en in het weekend ingezet kunnen worden voor recreatief verkeer. De aanleg van nieuwe parkeerterreinen wordt door optimaal dubbelgebruik vermeden.
Er zullen ook verkeerverplaatsingen plaatsvinden op de Mark, namelijk recreatieverkeer. Om stilte in het gebied te stimuleren mag op de Bovenmark enkel nog gebruikt gemaakt worden van: fluisterboten, kanoën en roeien.

Verkeer, Toerisme en Recreatie

Vereniging Markdal Duurzaam en Vitaal heeft in de afgelopen jaren een intensief gebiedsproces gevoerd. Met betrekking tot recreatie en toerisme heeft dit geleidt tot onderstaande richtingwijzers. Naast dat deze documenten een beeld geven van de huidige situatie laat het ook een visie op de toekomstige situatie zien. Figuur 22 komt voort uit de Richtingwijzer “Gewenste recreatieve infrastructuur in het Markdal”. Deze kaart geeft een beeld van de huidige situatie en laten, vooruitlopend op het hierop volgende hoofdstuk tevens zien op welke fronten aanvullende structuren gewenst zijn.



Deze richtingwijzer is een aanvulling op de richtingwijzer 'Visie op verkeer'. Er wordt een duidelijke keuze gemaakt voor stille recreatie, zowel op als langs het water, en optimalisatie van de natuurlijke beleving van het Markdal. Om de kansen van recreatie en toerisme in het gebied optimaal te benutten is balans het sleutelwoord.

Het Bidbook van Landstad de Baronie zegt hier het volgende over:
"Recreatie en toerisme vormen een belangrijke verbindende schakel tussen enerzijds landschap en natuur en anderzijds de stedelijke omgeving. Goede toegankelijkheid van het buitengebied vanuit de stad zorgt zowel voor economisch perspectief voor de vrijetijdssector als voor bewustwording van en draagvlak voor landschappelijke, natuurlijke en cultuurhistorische kwaliteiten."

De richtingwijzer bevat de volgende aanbevelingen en ideeën:

- Inrichten van informatie- /bezoekerscentrum;
- Realiseren en verbeteren van bestaande wandel, fiets, mountainbike en ruiterroutes;
- Waar mogelijk het zoveel als mogelijk los koppelen van de diverse gebruikersgroepen;
- Het ontmoedigen van groepen racefietsers uit het Markdal door niet te brede paden aan te leggen;
- Aanhaken op aanwezigheid van de St. Jacobskapel als onderdeel van de route naar Compostella;
- Natuurspeelplek en mogelijk zwemmogelijkheden bij ontstane strandjes;
- Landwinkel met streekproducten en fruitpluktuin;
- B&B;
- Creatieve en therapeutische workshops;
- Verminderen van de barrière werking van de A58;
- Aanpassen tunneltje onder de A58 ten behoeve van een meer soepele recreatieve noord-zuidverbinding;
- Daesdonkse dreef herstellen.

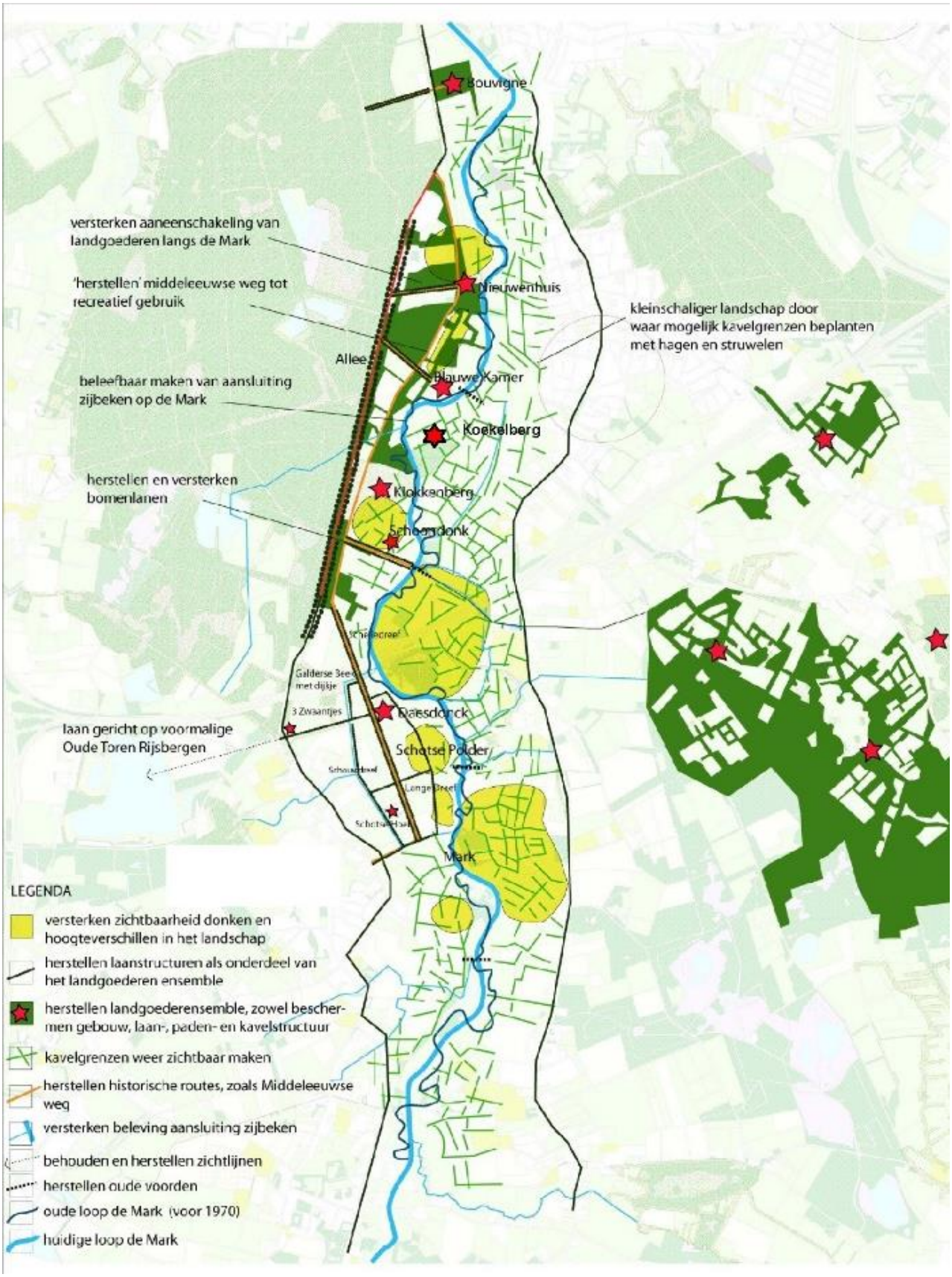
Figuur 22 Huidige en gewenste recreatieve verbindingen uit de Richtingwijzer die door de Vereniging Markdal is opgesteld. (Vereniging Markdal duurzaam en vitaal, 2015)

Landschap en cultuurhistorie

Deze richtingwijzer beschrijft de landschappelijke waarden en het ontstaan van het gebied. Soortgelijke informatie is reeds beschreven in hoofdstuk 2 van dit document ‘de gebiedsbeschrijving’, Uit de gebiedsbeschrijving komen een aantal aanbevelingen en denkrichtingen voort, ondersteund door een kaart. Deze kaart is als figuur 21 weergegeven.

Hoofdpunten uit de richtingwijzer zijn:

- Kavelgrenzen zichtbaar maken;
- Behouden of herstellen cultuurhistorische structuren;
- Natuurlijk reliëf beter zichtbaar maken;
- Afleesbaar maken samenhangende landgoedstructuur
- Hoofdlanenstructuur Daesdonck met 3 hoeven als 1 monumentaal ensemble;
- Behouden of herstellen cultuurhistorische lijnen en structuren;
- Oude voorde herstellen;
- Hergebruik vrijkomende historische bebouwing;
- Hoevestructuur van voor de heideontginningen herstellen;
- Meandering terugbrengen;
- Aansluiting zijbeken beleefbaar maken;
- Contactmogelijkheden met water vergroten;
- A58 versus Markdallandschap bekijken.



Figuur 23 Kaart met landschappelijke waarden uit de richtingwijzer Natuur en Landschap

3.5 Toelichting op het voorkeursalternatief

De Vereniging Markdal heeft een voorkeursalternatief opgesteld voor het mogelijke inrichtingsplan voor de herontwikkeling van het gebied. Bijbehorende plankaart is als bijlage 1 toegevoegd.

Om tot een voorkeursalternatief te komen zijn er verschillende afwegingen gemaakt. De volgende stappen zijn hierin van hoge naar lage(re) prioriteit doorlopen:

- Robuust systeem: het Markdal als verbindende schakel tussen de omringende natuurgebieden;
- Veiligheid Breda: het beschermingsniveau van Breda mag niet verslechteren;
- Beschikbare grond: het ontwerp moet passen binnen de beschikbare gronden;
- Kwel benutten: percelen met hoge kwelpotentie worden bij voorkeur gereserveerd om kwelafhankelijke natuur te realiseren;
- Vrijstromend maken van de Mark: aanleg van meanders en het verwijderen of buiten werking stellen van de stuwen.

Kaders voor het ontwerp
Veiligheid Breda; peilverhoging van extreme hoogwatersituaties in Breda, als gevolg van de herinrichting van het Markdal, is voor het waterschap en de gemeente Breda niet acceptabel.

In het voorkeursalternatief is uitgegaan van de volgende consequenties van de bestaande stuwen:

- Stuw Bieberg: Blijft in huidige vorm en huidig functioneren behouden
- Stuw Blauwe Kamer: Stuw wordt uit gebruik genomen en volledig verwijderd
- Stuw Vonderpad / Markstuw Galder: Deze stuw blijft gehandhaafd en krijgt een vaste stand

**Als compensatie voor het verwijderen van de stuw Blauwe Kamer wordt een waterbergingsgebied bij Koekelberg voorgesteld. Deze wordt vooralsnog opgenomen in het VKA. Als het handhaven van twee van de stuwen voldoende effect heeft op hoogwater in Breda hoeft geen waterbergingsgebied te worden gerealiseerd.*

Beschikbare gronden
In het VKA worden ook voorstellen gedaan op gronden die nog niet beschikbaar zijn. Vanwege lopende gesprekken en mogelijke grondverwerving in de toekomst kan het ontwerp worden aangepast. Tegelijkertijd is er wel rekening gehouden met echte beperkingen, waar geen zicht op medewerking dan wel aankoop is.

Algemene ingrepen
Op basis van de nieuwe hydrologische situatie in het gebied kan natuur ontwikkeld worden. Deze natuur gaat gepaard met voor het landschap kenmerkende beplantingselementen. Denk hierbij aan onder andere bosjes, houtsingels, houtwallen, boomgaarden, bomenrijen en solitaire bomen. Naast de inrichting van natuurvlakken is het belangrijk ook aandacht te besteden aan het herstel van en nieuw aan te leggen beplantingselementen. Bij de keuze van inrichting is het belangrijk de (bestaande) verschillen tussen hogere en lagere gebieden te benadrukken.

De aanwezige cultuurhistorische lijnen worden benadrukt door de aanleg en/of herstel van beplanting. Concrete voorstellen zijn hierbij: de inrichting van de randen van de donken en hoger gelegen es-gronden middels gesloten beplanting. Ook kan bestaand bos verwijderd worden om de bestaande hoogteverschillen te benadrukken.

Door de hermeandering en mogelijke verplaatsing van de hoofdloop van de Bovenmark ontstaan nieuwe eilanden. Er zullen twee soorten eilanden ontstaan; de grote, die vrij blijven van beplanting door te maaien of te begrazen. De kleinere eilanden; waar door spontane ontwikkeling vochtig bos kan ontstaan. De definitie van een groot/klein eiland wordt toegelicht in de bouwstenen.

Historische kavelgrenzen kunnen benadrukt worden met bomenrijen en/of houtsingels.

Een aantal percelen is al ingericht als natuur. Op sommige plekken dient groen aangevuld te worden om de leesbaarheid van het landschap te verhogen. De wens bestaat om in het gehele Markdal aanvullende beplanting te planten, dus ook langs wegen, rond erven en langs kavelgrenzen (dit is nog niet overal in het VKA ingetekend).

Recreatieve routes
De vormgeving van het totale gebied is gebaseerd op contrast (en het vergroten van) tussen ‘natuurlijk’ (zachte en vloeiende vormen) en ‘cultuurlijk’ (zo lang mogelijke rechtstanden en kleine bochtstralen). Waar mogelijk worden de bestaande fietspaden gehandhaafd. Bij bestaande, te smalle fietspaden, is verbreding gewenst. Wandelpaden zoveel als mogelijk afzonderlijk van de fietspaden. Om onnodige doorsnijding van de natuur te voorkomen worden fiets- en wandelpaden soms wel naast elkaar gelegd.

3.6 KEAS

De KEAS bevat ongeveer 600 eisen die in onder andere het gebiedsproces zijn opgehaald. In de KEAS is onderscheidt gemaakt tussen ‘must have’, ‘should have’ en ‘would have’ wensen. De wensen en eisen die in de KEAS zijn opgenomen zijn verwerkt in de bouwstenen (hoofdstuk 6) van dit Ruimtelijk kwaliteitskader. Locatie specifieke wensen en eisen worden verwerkt in het Voorontwerp. In deze rapportage gaat het enkel om inrichtingsprincipes (bouwstenen).

4 Ruimtelijke waarden, kansen en wensen

Welke landschappelijke kernkwaliteiten moeten minimaal behouden blijven en zo mogelijk versterkt worden?

Deze waarden komen deels voort uit de feitelijk aanwezige ondergrond/bestaande situatie en deels uit ontwikkelkansen zoals die in diverse beleidsstukken vastgelegd zijn. Daarnaast heeft het gebiedsproces diverse waarden van eigenaren, gebruikers en beheerders van het Markdal verzameld en ook deze zijn hierin opgenomen.

Als opmaat naar de concrete ruimtelijke bouwstenen (**het hoe)** die in hoofdstuk 6 aan bod komen, wordt in dit hoofdstuk stil gestaan bij **het waarom**.

De romeinse architect Vitruvius schreef al voor het begin van onze jaartelling en boek met daarin de stelling dat iets pas echt waarde heeft als het zowel, Venustas (schoonheid), Utilitas (nut) als Firmitas (sterkte) bezit. Tegenwoordig vinden we deze begrippen terug in de woorden: belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde. Met andere woorden: om iets duurzaam te kunnen gebruiken en te behouden is het noodzakelijk dat het zowel werkt, dat het stevig is en tegen een stootje kan en dat men het bovendien mooi vindt. Dit – mooi- vinden lijkt een subjectief begrip. Als we het woord mooi, vervangen door -betekenisvol- dan wordt het al iets concreter. Als hetzelfde ding namelijk van betekenis is voor meerdere groepen mensen (en of dieren) dan is de kans vele malen groter dat men datzelfde ding met respect behandelt, onderhoudt en daarmee in stand houdt. Zo kunnen ook schijnbaar nutteloze, lelijke dingen, door het vertellen van een mooi (historisch) verhaal betekenis krijgen en weer gaan leven. Dan zoeken mensen passende nieuwe functies, bij een bestaande oude vorm. En dat is waar we naar op zoek zijn: duurzame betekenisvolle veranderingen in het Markdal.

4.1 Huidige waarden oftewel kernkwaliteiten

Vooral de bijzondere cultuurhistorie van dit gebied maakt het Markdal uniek. Wat opvalt is:

- Dat de westoever steiler verloopt dan de oostoever en dat mede daardoor, maar ook door de loop van de geschiedenis, beide oevers ook vandaag de dag nog een totaal andere sfeer uitademen.
- Er bestaat ook een noord-zuid gradiënt die er mede voor zorgt dat het drukker in het noorden is en dat hoe zuidelijker je komt hoe rustiger het wordt.
- De veelheid aan, aan elkaar geschakelde ruimtes, die door het traag slingeren van de (fiets)paden langs de Mark en van de Mark zelf, telkens nieuwe uitzichten oplevert. Het is nooit saai.
- Het contrast tussen het open karakter van het zichtbaar lagergelegen beekdal versus de hoger gelegen besloten wanden aan weerszijde van de Mark.
- Het voorkomen van diverse herkenningspunten waardoor je, ondanks de slingering je toch goed kunt oriënteren.
- Het naast elkaar voorkomen van diverse tijdslagen, architectuur, kunst, bouwwerken en natuur.

4.1.1 Drie hoofdsferen van west naar oost met de Mark in het midden

Dit verschil hangt niet alleen samen met de natuurlijke ontstaansgeschiedenis van dit beekdal, waarin de zuidwesten winden de beekdalen asymmetrische randen gaf, maar ook met de militaire geschiedenis van Breda en omstreken en met het verschil tussen de heren van Breda en de Hertog van Brabant.

Op hoofdlijnen kent het Markdal hierdoor een driedeling, die er als volgt uitziet:



1. De relatief steile westflank noord, op de overgang van schrale drogere zandgronden met het Mastbos, naar de lagere moerige podzolen richting de beekdalgronden van de Mark.
   - Met als pareltje kasteel Bouvigne uit de Middeleeuwen met daaraan gekoppeld een reeks boerderijen (Nieuwenhuis, Blauwe Kamer, Schoondonk en Hoeve 3 Zwaantjes);
   - Westflank noord, met het Mastbos en haar strakke lanen en dreven uit de 17e eeuw.
   - Westflank Daesdonk, met haar 17e eeuwse barokke inrichting op de uitspoelingsvlakte

2. Het Markdal zelf. Het gebied dat vroeger regelmatig overstroomde, met onderscheid in
   - De 20 a 25 meter brede traag slingerende Mark in een veelal open zone, met haar 3 stuwen.
   - Deze brede hoofdloop is continu goed zichtbaar omdat er een openbaar pad langs loopt.
   - De Mark kent, mede door de continue aanwezigheid van een openbaar pad, telkens een drukker door mensen (en honden) gebruikte zijde en een rustigere natuur-private zijde:
     - In het noorden loopt het pad op de westoever aan de Mastboszijde en heeft de oostzijde een rustigere private sfeer.
     - Midden in loopt het pad op de oostoever en kenmerkt de westoever zich door haar rustige natuurlijke karakter.
     - Zuidelijk van de A58 loopt het pad wederom op de westoever en bestaat de oostoever met name uit niet openbaar toegankelijke landbouwpercelen.
   - De smallere meanders, die al dan niet visueel aangetakt zijn en parallel lopen aan de Mark.
   - In agrarisch gebruik zijnde percelen en Natuurgebieden
   - onopvallend aantakkende zijwatergangen

3. De relatief geaccidenteerde en flauw oplopende Oostflank met haar fijner en onregelmatig verkavelde vormen. Met daar binnen speciale plekken zoals:
   - De donken en de dorpen
   - Relicten uit middeleeuwen zoals een Motte, maar ook van veel langer geleden zoals bijvoorbeeld celtic fields
   - De Westflank zuid, met haar hoge zwarte eerdgronden met daarop Galder vallen hier ook onder.









Rechte beukenlanen en hoeves op de westoever.



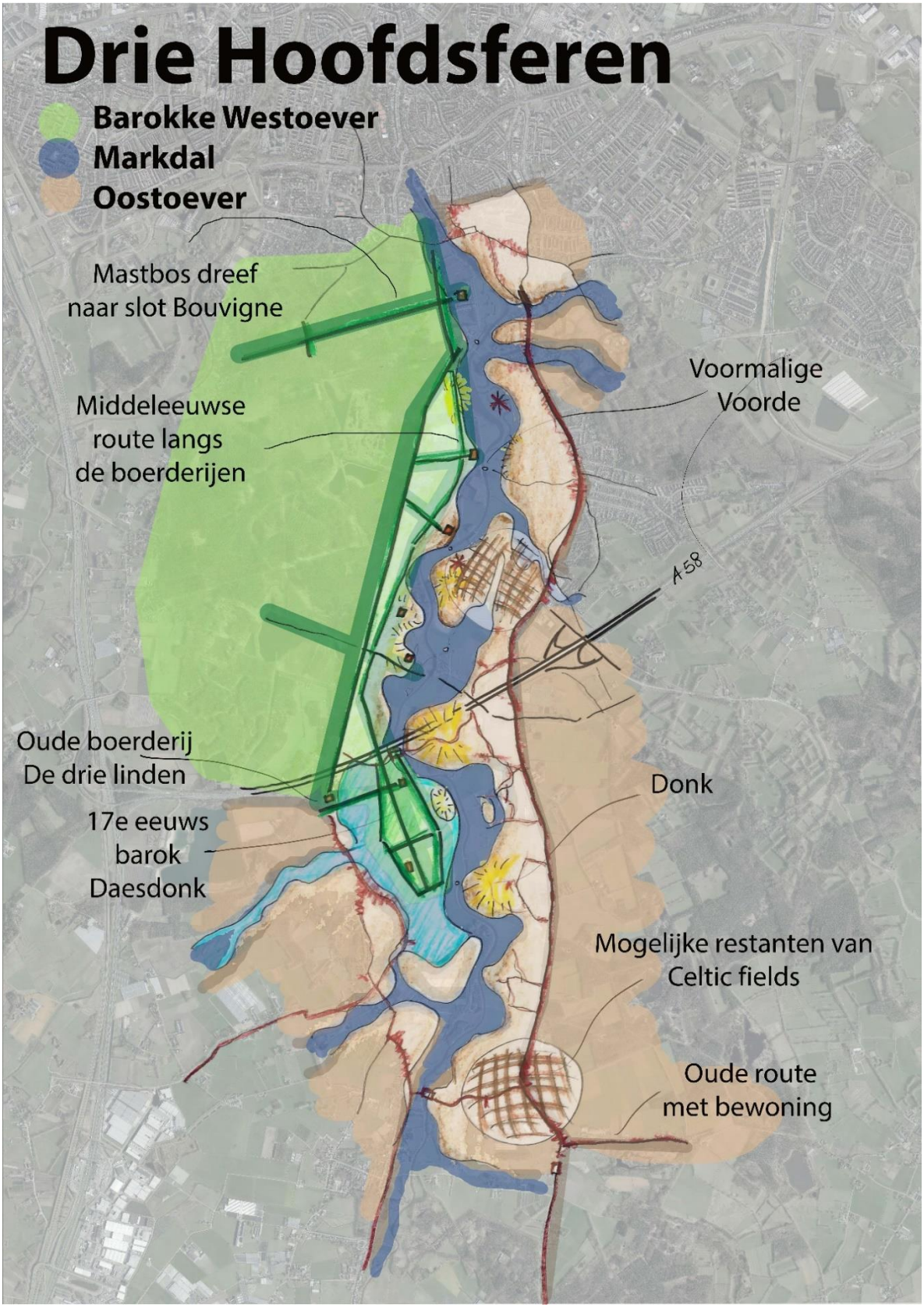




Het Markdal in het midden.



En glooiende gronden in het oosten.



Figuur 24 Deelgebieden voortkomende uit de lagenbenadering uit hoofdstuk 2. De bijzondere cultuurhistorie van dit gebied maakt het Markdal uniek. Op bovenstaande kaart zijn de meest opvallende, historisch verankerde kenmerken weergegeven.

4.1.2 Negen subsferen van noord naar zuid

Omdat de Mark zelfs nauwelijks beplant is en dus open van karakter, worden de ruimtes binnen het Markdal voor het grootste deel bepaald door groene (houtopstanden) dan wel stenen (gebouwen) randen van zowel de west als van de oostrand. Binnen deze hoofd-driedeling kunnen zo de onderstaande negen diverse ruimtes met elk hun eigen subsfeer onderscheiden worden. Opvallend is hierbij dat de grens tussen twee sferen samenvalt met, of een aanwezige brug over de Mark, of met een voormalige voorde:

1. *Bouvigne:* Ginniken uitloop gebied, waar in het noorden en oosten de Stad Breda zichtbaar aanwezig is met aan de westzijde het Mastbos met haar dreven en bijzondere gebouwen. Dit gebied loopt vanaf de brug bij het Ginniken tot aan de brug/stuw Bieberg. De Mark kent hier 2 parallel lopende waterlopen: De hoofdloop en de meanderende vistrap, buiten stuw Bieberg om.
2. *Langs de oude route naar Landgoed Nieuwenhuis*: Voorbij Bieberg maakt de Mark een bocht en komt de kerktoren van Ulvenhout in zicht. Het is hier al een stuk rustiger dan in deelgebied 1. Bij de fietsbrug Reeptiend eindigt dit deelgebied. Ook dit deelgebied kent 2 parallel aan elkaar lopende waterlopen: de historische meanders en de verbrede hoofdloop.
3. *Tussen Nieuwenhuis en de Blauwe Kamer.* Voorbij de fietsbrug tot aan de stuw bij de Blauwe kamer is een tussengebied, wat al echt als buitengebied voelt en waar je tussen de bossen aan de westzijde en de dorpsrand van Ulvenhout aan de oostzijde fietst. Er is hier 1 waterloop.
4. *Klokkenberg-Koekelberg:* Voorbij de Blauwe kamer komt Landgoed Klokkenberg in zicht en draait de Mark met een ruime bocht om de boerderij de Blauwe kamer om daar voorbij in een wat opener veld te komen, vanwaar de snelweg al te zien is. Vroeger lag in het verlengde van boerderij Schoondonk een voorde, wat ook dit tot een landschappelijk logische plek voor overgang naar het volgende deelgebied maakt. De Mark kent hier 2 waterlopen.
5. Knooppunt Daesdonk: Rond de snelweg gebeurt er veel tussen de hoge zandrug van Notsel en landgoed Daesdonk in. Ook hier liep vroeger een voorde. De Mark bestaat hier uit 1 waterloop.
6. *Tussen Galder en Heerstaaien:* Rondom de stuw bij het Vonderpad komt ook veel samen. Met aan de oostzijde het kleinschalige landschap met donk en Heerstaaien en westelijk de rechte lijnen van landgoed Daesdonk. De Mark bestaat hier uit 1 waterloop.
7. Tussen *Kersel en Hoogedonk* ligt het 7e deelgebied. Dit deelgebied kent 2 waterlopen.
8. *Strijbeek:* Van de Markweg tot aan de N14 Strijbeek.
9. *Strijbeekse beek:* Oostelijk van Strijbeek nabij de paraboolduin Goudberg.

Elk deelgebied kent zijn eigen gebiedskenmerken, zichtlijnen, kwaliteiten en uitdagingen. Het is van belang om bij eventuele veranderingen binnen deze deelgebieden bewust om te gaan met de kernkwaliteiten van dat specifieke deelgebied en te onderzoeken of er op dat vlak win-win situaties te creëren zijn. In hoofdstuk 2 paragraaf 8 staan deze basiswaarden op drie kaarten samengevat.


Bouvigne


Nieuwenhuis



De Blauwe Kamer



Klokkenberg/Koekelberg



Daesdonk



Heerstraaien

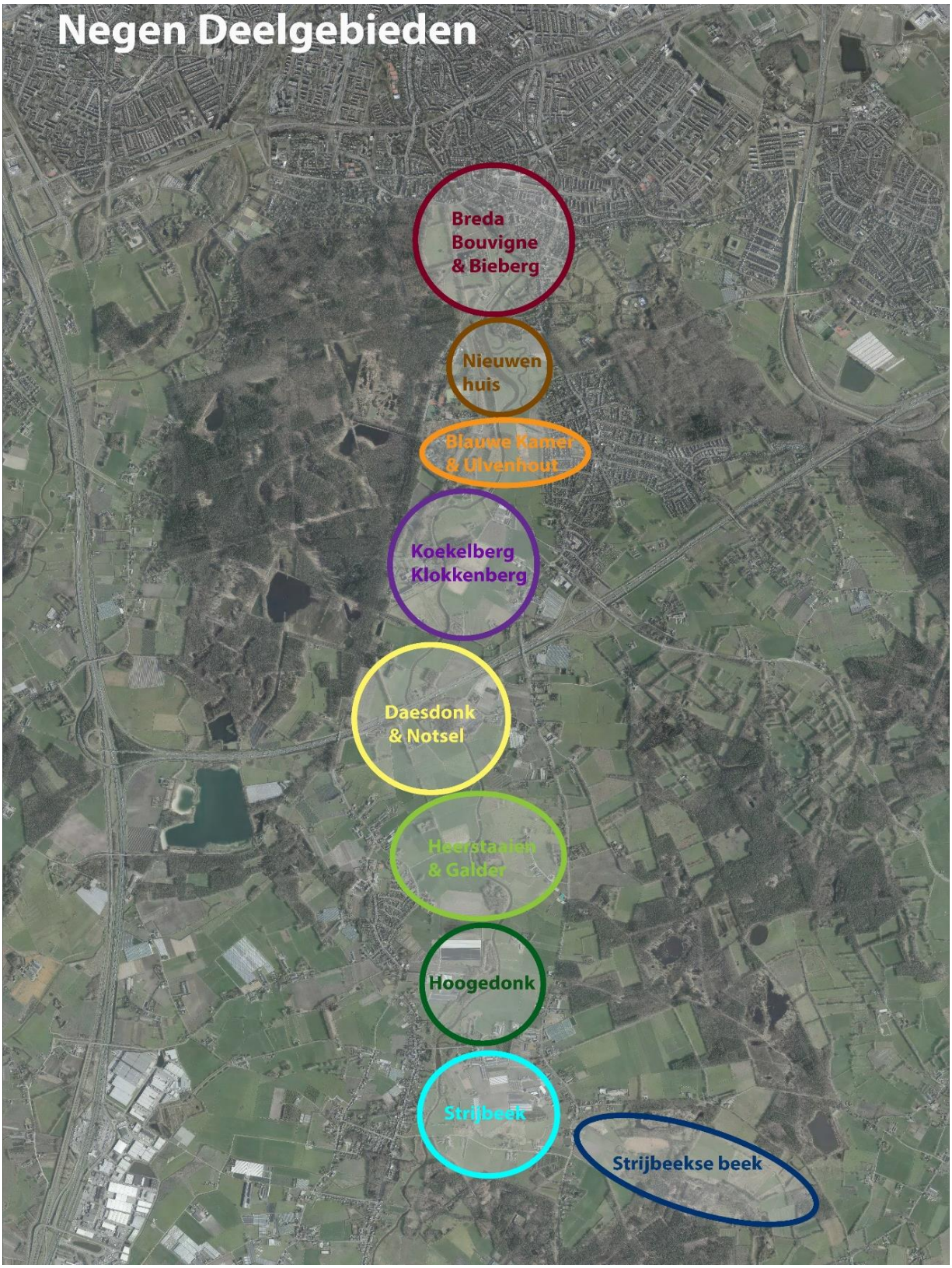


Hoogedonk





Strijbeek



Figuur 25: negen subsferen in het Markdal

In bovengenoemde deelgebieden inclusief hun beschrijvingen komen de eerder door de vereniging genoemde overgangszones terug. Zij noemden:

- Een laag-hoog zonering. Van de Mark, via drassig land dat makkelijk overstroomt, naar drogere weiden en akkers (met daarin (ex) agrarische bedrijven en dorpen. Tot uiteindelijk de hogere gronden die geschikt zijn voor land- en tuinbouw en de droge heide en bosgebieden.
- Een zuid-noord zonering, met een verval van 14 meter van af de grens met België tot aan Breda met:
    - Zuid: landbouwachtig, met een verweving van landbouw en natuur
    - Midden: landgoedachtig (doorsneden door de snelweg) verweving van wonen in landgoederen, landbouw en natuur
    - Noord: parkachtig stedelijk uitloopgebied
- Overgangszones (dorpsranden) rond de kernen van bebouwd naar onbebouwd gebied.

Kijkend naar de stand-land relatie is het Markdal van grote waarde voor de stad Breda. Bewoners van Breda kunnen eenvoudig vanuit het historische centrum al lopend of fietsend het Markdal gebruiken en beleven. Waarden voortkomend uit deze nauwe stad-land relatie kunnen in de breedste zin worden beschreven. Voor de hand liggend zijn de recreatieve mogelijkheden die het Markdal biedt. Daarnaast zorgt de agrarische bedrijvigheid voor de beleving en kennisverspreiding van de voedselvoorziening voor met name jeugdige bewoners van Breda. Ook tonen diverse onderzoeken aan dat de nabijheid van groen en natuur van positieve invloed is op de gezondheid. Het Markdal als uitloopgebied voor Breda is dan ook een niet te onderschatten gebruikswaarde.

Historie, zoals in voorgaande hoofdstukken toegelicht, is in ruime mate aanwezig. Naast de landschappelijke waarde zijn ook de wisselende functies die op de landgoederen en kastelen worden uitgeoefend waardevol. Naast de instandhouding van de elementen draagt dit ook bij aan het in contact brengen van diverse bevolkingsgroepen met de historie van het gebied. Het verschil tussen de oost- en westflank van de Bovenmark maakt het landschap aantrekkelijk en nodigt uit om meer van het gebied te willen zien.

4.1.3 De BovenMark zelf als verbindend lint

De Bovenmark (inclusief fietspaden) verbindt niet alleen de west en de oostoever met elkaar, ze verbindt ook alle 9 deelgebieden met elkaar. Ondanks haar gekanaliseerde profiel volgt de Bovenmark een landschappelijke routing met bochten, die daarmee het zichtveld telkens doet veranderen. Hierdoor knoopt de Bovenmark alle deelgebieden op een natuurlijke wijze aan elkaar. Dit komt omdat in de jaren 60 de nieuwe Mark voor een groot deel de bestaande loop van de Mark respecteerde. Ze werd verbreed en verdiept en door de plaatsing van 3 stuwen verdween de vispasseerbaarheid en ook de stroming. Recentelijk zit er nabij kasteel Bouvigne weer stroming en vis in de op de westoever aangelegde vispassage.

Het is niet toevallig dat de 9 deelgebieden zich laten afbakenen door plekken waar de Mark overgestoken kan of kon worden. Of dit nu via een brug of via een voorde ging. Juist deze bruggen en voorden vormden en vormen de knooppunten van het Markdal. En juist vanaf deze bruggen is het relatief open Markdal goed te beleven. Vanaf deze plekken zijn markante punten als de kerktoren van Ulvenhout en die van het Ginniken goed te zien, waardoor de verbondenheid met Breda en de dorpen om het Markdal nagenoeg altijd aanwezig is. Ook de torens van de Klokkenberg en het zicht op de oude hoeves maakt dat het Markdal voor recreanten een aangenaam uitloopgebied is. Wat is er nu mooier dan -eventjes- naar België te fietsen en daar dan om te draaien en diezelfde route, met heel andere uitzichten weer naar het Noorden, naar de Stad, naar huis toe af te kunnen leggen? De schaal is te bevatten en de route langs de Mark maakt dat de gehele Mark van Breda tot aan België en vise versa ook eenvoudig af teleggen en te beleven is.

De enige twee dissonanten zijn de onderdoorgang onder de A58, waarna je aan de zuidzijde even moet zoeken waar de Mark gebleven is en het beboste stuk met de meander en de fietsvoorde nabij Galder, waar je ook even het contact met de hoofdstroom kwijt bent.

De Bovenmark loopt door 7 van de in paragraaf 4.1.2 beschreven 9 deelgebieden. In 4 van deze 7 gebieden kent de Bovenmark naast haar eigen strakke rond 1969 gegraven loop ook een nevengeul.

No	Naam	Aantal parallele waterlopen	Breedte	bijzonderheden
1	Bouvigne	2: Hoofdloop en meanderende vispassage	20-22 en 7	Stuw
2	Bieberg-Nieuwenhuis	2: Hoofdloop en 1 historische meander	30-85 en 11	Heel brede hoofdloop
3	Blauwe Kamer	1: Hoofdloop	20	Stuw en zijbeek
4	Koekelenberg-Klokkenberg	2: Hoofdloop en 2 oude meanders	20 en 7-12	Meanders beschaduwd
5	Daesdonk Notsel	1: Hoofdloop	18	A58
6	Heerstaaijen	1: Hoofdloop	18	Stuw en zandige oever
7	Hoogedonk	2: Hoofdloop en 2 meanders	18 en 7-20	Meanders beschaduwd

4.2 Huidige knelpunten en dilemma's bieden kansen voor de toekomst

Vanuit het idee: werk met werk maken en het samen creëren van een fijne toekomst, zijn we op zoek naar win-win situaties. Meelift en/of meekoppelkansen.

4.2.1 Bevolkingsveiligheid (ten tijde van hevige regenval) versus natuurlijk uiterlijk van het Markdal

De huidige Bovenmark vormt een onnatuurlijk grote watergang die bij voorkeur geen onderdeel uitmaakt van de toekomstige meanderende situatie. Wanneer de huidige loop volledig wordt opgeheven, dient het hele beekdal bij piekafvoeren als stroomgeul. Om voldoende afvoerende capaciteit te garanderen dienen delen van het beekdal te worden verlaagd en dient beplanting in delen te worden voorkomen. Dit om voldoende stroming te kunnen garanderen. Wanneer de Bovenmark als nevengeul wordt heringericht, maar blijft behouden als afvoerende geul, betekent dit meer ontwerpvrijheid voor de rest van het beekdal.

Theoretisch gezien zijn er voor de Mark zelf globaal 5 vormen voor te stellen van 1 = meest droge (moderne) omgeving, naar 5 = meest natte (oertijd) omgeving:

1. Een nog rechter getrokken bakje, dat nog efficiënter afvoert en tegelijkertijd het Markdal en haar omgeving nog verder verdroogt. Deze optie valt daarom af. (niet)
2. De huidige bak (1960-2020) met haar stuwen en haast stilstaande panden daartussen. (10-talle jaren).

3. Een aparte loop voor “normale afvoeren”, zonder stuwen voor optimale vismigratie en een natuurlijke stroming van de beek, gecombineerd met een vorm van een nevenstromende nevengeul die voldoende capaciteit heeft om met name ter hoogte van Ulvenhout en Breda geen extra waterstandverhogingen te veroorzaken, bij hoge afvoer. Dit kan op diverse wijzen vorm gegeven worden:
    a. Het hele beekdal mee laten stromen. Het nadeel van deze variant is dat in de praktijk zowel hele delen van het Markdal verlaagd zullen moeten worden en bovendien grote delen vrij gehouden moeten worden van beplanting, om aan de benodigde hoogwaterafvoercapaciteit te kunnen voldoen.
    b. Een speciale geul mee laten stromen. Het voordeel van deze éne extra nevengeul, is dat de ontwerpvrijheid voor de rest van het Beekdal vele malen groter is.
4. De meanderende situatie van voor 1960 (vanaf de vervening tot 1960). (100-en jaren)
5. Het moerassig veengebied dat het gehele Markdal besloeg (voor de vervening). (1000en jaren)

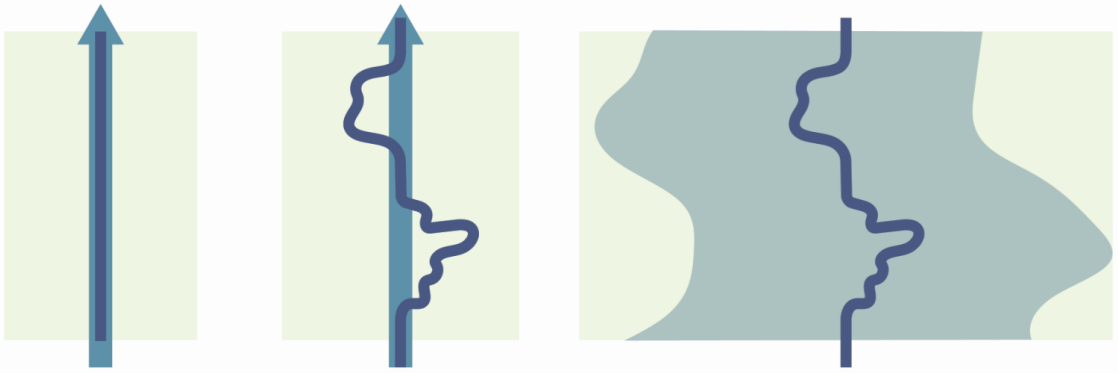
Als het gaat om een ecologisch functionerend beekdal te maken, dan hebben opties 3,4 en 5 de voorkeur.
Als het gaat om een maatschappelijk geaccepteerd en veilig beekdal te maken dan hebben opties 1,2 en 3 de voorkeur.
Als het gaat om een aantrekkelijk afwisselend landschapsbeeld te maken, dan bieden de opties 3b en 4 de beste mogelijkheden.

- 5 is te eentonig, ontoegankelijk en besloten;
- 3a is te open en verstoord het natuurlijke reliëf te veel door de aan te leggen verlagingen;
- de opties 1 en 2 bieden een te klein bufferend vermogen (te weinig sponswerking) om de beplanting mee te kunnen laten veren met de op handen zijnde klimaatveranderingen.

Integraal afgewogen gaat de voorkeur daarmee uit naar optie 3b:

Het beekdal zal dusdanig ingericht worden dat de ‘normale afvoer” via een ondiepe en relatief smalle stroomgeul zal gaan, terwijl tijdens hoge afvoeren de meestromende -nevengeulen- (de brede Mark uit 1960) voldoende capaciteit zullen hebben om overstromingen op niet wenselijke plekken te voorkomen.

Voorkomen overstroming

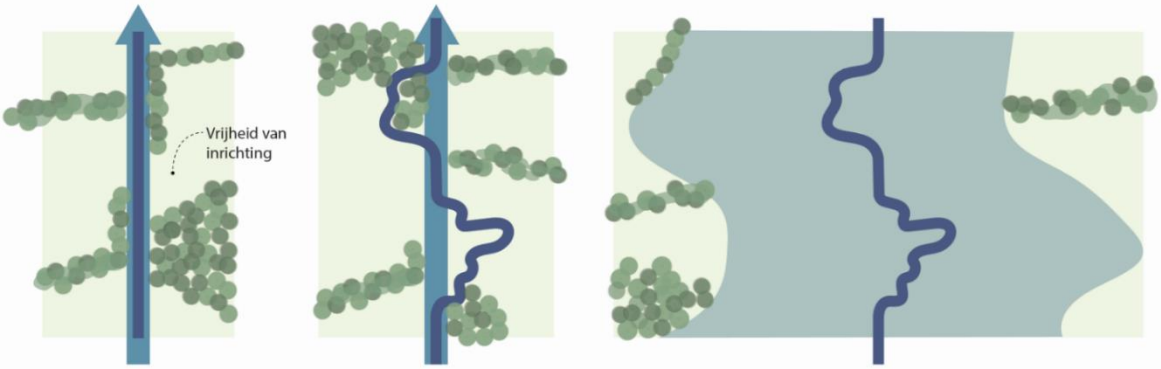


Uitgangssituatie:
Bestaande hoofdloop

Eindistuatie A:
meander wordt aangelegd voor reguliere afvoer.
De bestaande hoofdloop fungeert straks bij hoog water als meestromende nevengeul

Eindsituatie B:
Nieuwe hoofdstroom met meanders
(ter plaatse van meanders is oude hoofdloop verwijderd)
Het hele beekdal fungeert bij hoog water als overloop en zal daartoe waarschijnlijk verdiept moeten worden en een korte vegeatie moeten hebben

Consequenties voor beplanting



4.2.2 Openheid versus beslotenheid

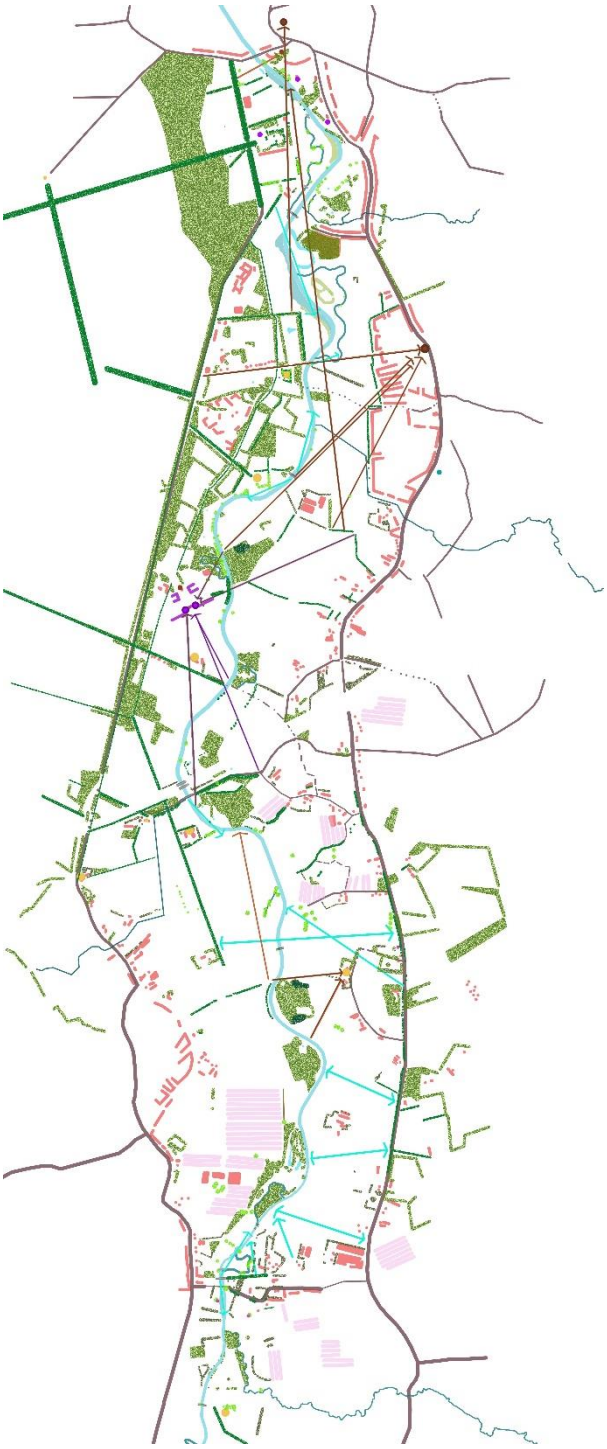
De leesbaarheid van het landschap
Met de KRW doelstelling van een beschaduwing van de Mark met minimaal 20-40%, ontstaat het risico van ruimtelijke verdichting, waardoor karakteristieke zichtlijnen op herkenningspunten, afgeblokt gaan worden en mensen verdwalen. Door aan de voorkant alle belangrijke zichtrelaties te inventariseren en op kaart te zetten, zal dit risico aanzienlijk verkleinen. Hiertoe hebben we een aanzet gemaakt, welke in het vervolgtraject verdere uitwerking behoeft.

De recreatieve draagkracht van het Markdal
Het grote voordeel van verdichting van het landschap is, dat een kleinschalig landschap meer recreanten kan herbergen, zonder dat het gevoel ontstaat-te druk- te worden.

De keerzijde van deze medaille is dat door het Markdal te verdichten het gevoel van sociale veiligheid kan verkleinen. Juist dat gevoel van sociale veiligheid, door de relatieve openheid van het Markdal, wordt nu door recreanten aangegeven als één van de kernkwaliteiten van het Markdal.

Voordelen van een hoge sky-view factor
Vanuit de klimaatadaptatie en de kracht van juist open groene gebieden om ’s nachts warmte af te staan aan de atmosfeer zou het Markdal als grazige open ruimte meer kunnen betekenen voor de afkoeling van de verstedelijkte omgeving, dan door het Markdal vol te zetten met bomen.

Behoud van diversiteit aan landschapstypen
Feit is dat het Markdal vergeleken met de haar omgeving op dit moment als groene en open ruimte beleefd wordt. De bossen van het Mastbos, de stad Breda en de dorpsrand van Ulvenhout zijn allen meer besloten van karakter. De afwisseling van open en besloten sferen maken het Markdal aantrekkelijk en divers.



Met de aanleg van nieuwe smalle beschaduwde meanders kan tegelijkertijd het open karakter van de huidige Mark behouden blijven. Door de 20-40% beschaduwing van de nieuwe smalle Mark namelijk zorgvuldig te positioneren kunnen de lange zichtlijnen over de straks als hoogwatergeul functionerende water partijen vrij van beplanting blijven. De kans ligt hem hierin dat het juist ook de bedoeling is dat deze meestromende hoogwatergeulen vrij van opgaande beplanting blijven, omdat beplanting de doorstroming negatief beïnvloeden.

4.2.3 Het slim sturen van recreatiedruk versus extra recreanten aantrekken

Met de huidige toename van de bevolking en eveneens de toename van het aantal warme dagen in Nederland is het aannemelijk dat de druk op het Markdal als recreatief uitloopgebied toe zal nemen.

De gebruiks- en belevingswaarde van recreatief gebruik hangt veelal samen met de basiskwaliteiten van het Markdal. Zo wordt de aantrekkelijkheid voor recreatief gebruik onder andere bepaald door:

- Rust in het gebied;
- Mate van natuurlijkheid en groen karakter van een gebied;
- Mate van versnippering van landschap;
- Variatie en afwisseling in het landschap;
- Beheer van het gebied;
- Zichtlijnen en zintuigelijke aspecten (bezienswaardigheden, reuk, geluid);
- Historisch karakter;
- Toegankelijkheid van het gebied;
- Bereikbaarheid van het gebied;

Zichtlijnen, in het Markdal vanuit historisch perspectief al van meerwaarde, maken het gebied interessant en bieden vergezichten, kleine zichtkamers en uitnodigende beelden. De aanwezigheid van horeca en overnachtingsmogelijkheden verhoogt zowel de gebruiks- als belevingswaarde voor recreatie/ recreanten. Kijkend naar recreatieve ontsluitingen zijn deze in diverse richtingwijzers, opgesteld door Vereniging Markdal, breed en nadrukkelijk geanalyseerd. Deze ontsluitingen zijn van waarde voor het gebied maar bieden op dit moment niet de gewenste ruimte en spreiding als wordt gekeken naar de toenemende drukte in het gebied.

Drukte door recreatie en toerisme uit Breda is een knelpunt wanneer de druk toeneemt en het effect op de natuur maar ook op de inwoners van de dorpen merkbaar is. Daar waar een uitloopgebied als het Markdal van grote waarde is voor de stad Breda, kan het voor het Markdal en de omliggende dorpen een grotere recreatiedruk betekenen.

De recreatiedruk zorgt op dit moment al voor dat de aanwezige paden te smal zijn voor de veelheid aan diverse gebruikers. Verschillende functies dienen allemaal op één pad uitgeoefend te worden. Het verbreden van de paden biedt ruimte voor zowel fietsers, wandelaars alsook voor ruiters. Wel neemt hierdoor mogelijk het aantal recreanten toe. Een feit is dat het verbreden van paden een groter grondgebruik vraagt. Dat met het verbreden van de paden het gebruik van deze paden door wielrenners toe zal nemen, wordt gezien als een bedreiging voor de andere gebruikers van deze paden.

Een andere oplossingsrichting zou zijn het toevoegen van diverse parallel aan elkaar lopende routes, elk geschikt voor een eigen gebruikstype. Het nadeel hiervan is een hoger aantal doorsnijdingen van de natuurgebieden, waardoor de natuurgebieden meer versnipperd raken en verstoord worden.

Voor met name de wandelaars ontbreekt het op dit moment bovendien aan doorsteken (oost- west). Deze doorsteken zorgen ervoor dat wandelaars kleine ommetjes kunnen maken, iets wat de aantrekkelijkheid van het gebied vergroot. Ook zorgen deze doorsteken voor een betere mogelijkheid de recreatieve drukte in het Markdal te spreiden en bijvoorbeeld kort te sluiten met de Strijbeekse heide en het Mastbos.

Daarnaast wordt de A58 als een barrière gezien voor een doorgaande noord-zuid verbinding.

4.2.4 Natuur versus cultuur

Als er wordt gestreefd naar een ideale situatie voor de verschillende gebruiksfuncties zijn dilemma's onvermijdelijk. Voor een goed functionerend beekdal is een zonering van functies daarom van belang. De juiste functie op de juiste plek. Waar de lagere en nattere gronden als natuur ingericht worden, zijn de hogere toegankelijkere percelen voor agrarisch gebruik geschikt. In welke mate en welke agrarisch gebruik is afhankelijk van de ligging, hoogte en hydrologische omstandigheden.

Zoals in hoofdstuk twee van deze rapportage al beschreven heeft de agrarische sector ongeveer 55% van de gronden in het Markdal in beheer. Een gevolg van dit veelal grondgebonden gebruik is het duurzame beheer van de gronden. Het agrarisch grondgebruik vraagt om optimale omstandigheden qua bodembeheer, waterbeheer, bereikbaarheid en verkaveling. De gebruikswaarde die het gebied heeft voor de agrariërs is redelijk groot, vaak vergroot door het bezit van een huiskavel. Echter; tegenstellingen in bijvoorbeeld hydrologische omstandigheden i.r.t. natuurgronden en de beperkte mogelijkheden tot uitbreiding laten de waarde voor enkele agrariërs dalen.

De natuurpercelen in het Markdal bieden ruimte aan leef- en voortplantingsgebieden voor flora en fauna. De omstandigheden in de zin van hydrologie, bodemkwaliteit, rust en ruimte zijn in de huidige situatie niet altijd ideaal. De huidige waarde mag ondanks het niet behalen van KRW en doelen uit het Natuurbeheerplan echter niet worden onderschat. Twee ecologische verbindingszones in het gebied; 1) de Kerselsche beek en 2) t.h.v. Notsel zorgen voor een oost - west verbinding en migratiemogelijkheden. In diverse documenten die reeds door de vereniging zijn verspreid staat genoemd dat naast de specifieke natuurdoelstellingen ook de toeristische, recreatieve en belevingswaarde van de natuur versterkt dienen te worden (Gemeente Alphen-Chaam, 2019). Op het moment van schrijven wordt onderzocht welke natuurbeheertypen realistisch zijn als wordt gekeken naar de hydrologische omstandigheden en de aanwezige bodemkwaliteit.

Het watersysteem, niet onlogisch gedomineerd door de Mark, kent haar waarde in verschillende facetten. De hydrologische en ecologische waarden maar ook de tekortkomingen zijn in diverse studies beschreven. Voor de beleving van het gebied is de Bovenmark logischerwijs een allesbepalende factor in het landschap. Beleefbaarheid van het water, invloed op de omgeving en medeverantwoordelijk voor een waardevolle historie.

Verder kent het gebied een groot aantal bedrijven, veelal agrarisch. Een aantal van hen kan zich op dit moment moeilijk verder ontwikkelen. Anderen hebben geen opvolging en zoeken naar oplossingen voor gebouwen en gronden. De ondernemers zijn er zich van bewust dat de overheidsdoelen (zoals realisatie van de NNB en KRW-doelen) geen grootschalige, intensieve agrarische bedrijven toelaten. Inmiddels is door het ingang zetten van het Meerwaarde traject samen met de omgeving gekeken naar oplossingen. Inmiddels zijn de bestemmingsplannen die dit mogelijk moeten maken in procedure.

4.3 Kansen en wensen: toekomstwaarden

Dit gaat over de robuustheid van dit gebied. In hoeverre het tegen een stootje kan.
Vetruvius noemde dit Firmitas. En dat betekent zoveel als krachtigheid/sterkheid. Te vergelijken met het engelse FIRM.

Robuustheid van het gebied is een van de voornaamste toekomstwaarden. Dit in combinatie met het versterken van de bestaande waarden. Daarnaast is toegankelijkheid en leefbaarheid een belangrijke toekomstwaarde. Zowel robuustheid, toegankelijkheid alsook leefbaarheid zijn brede begrippen, onderstaand worden ze nader toegelicht.

De robuustheid (degelijkheid) van het gebied wordt bepaald door de mate van robuustheid van de verschillende onderliggende onderdelen (watersysteem, ecologie, agrarisch gebruik, recreatie). Robuustheid voor het watersysteem betekend dat het systeem piekafvoeren moet aankunnen, maar eveneens droogte kan opvangen in de zomermaanden. Ruimte voor inundatie maar ook het vasthouden van (grond)water moet bijdragen aan zowel de natuurdoelen alsook de agrarische mogelijkheden binnen het gebied. Wanneer natuurpercelen zijn ingericht passend bij de biotische en abiotische omstandigheden, kan een droger of nadrukkelijk natter jaar niet direct kwaad voor de aanwezige vegetatie. Het herstellend vermogen is groot wanneer de omstandigheden in de tussentijd optimaal zijn.

Agrarische gronden dienen te kunnen profiteren van een optimalere inrichting. Bereikbaarheid van percelen, toenemende perceel oppervlakte en een stuurbaar (sub)watersysteem vergroot de bewerkbaarheid en intensiviteit.

Voor de agrarische sector wordt de uitoefening van nevenfuncties interessanter wanneer de aantrekkelijkheid en dus de waarde van de omgeving toeneemt. Mogelijk in combinatie met horeca en recreatieve nevenactiviteiten. Zo kan worden bijgedragen aan de toekomstige bedrijfsvoering voor agrarische bedrijven die niet kunnen uitbreiden.

Op het gebied van recreatie en toerisme is een duidelijke zonering in combinatie met degelijke voorzieningen een absolute toekomstwaarde. Door gericht te sturen kan worden voorkomen dat op ongewenste plekken de druk toeneemt. Oversteken over de beek zorgen voor spreiding en minder druk op de noord-zuid verbinding. Het Markdal heeft voor een stad als Breda een grote toekomstwaarde door het nog meer in te zetten als uitloopgebied en ten behoeve van klimaatadaptie. Gezondheid van de bewoners en aantrekkelijkheid van de stad (vastgoedwaarde) zal alleen maar toenemen door de groene en landelijke omgeving.

Historische landgoederen en kastelen maken het gebied aantrekkelijker en interessant voor toerisme. Door de historische verkaveling en eigendomen zichtbaar te maken wordt de beleefbaarheid en kennisopname vergroot. Door het herstellen en in stand houden van lanen en dreven worden zichtlijnen meer benadrukt en ontstaat eenduidigheid in het landschap. Historische ontginningstypen worden herkenbaar gemaakt en hoogteverschillen worden benadrukt.

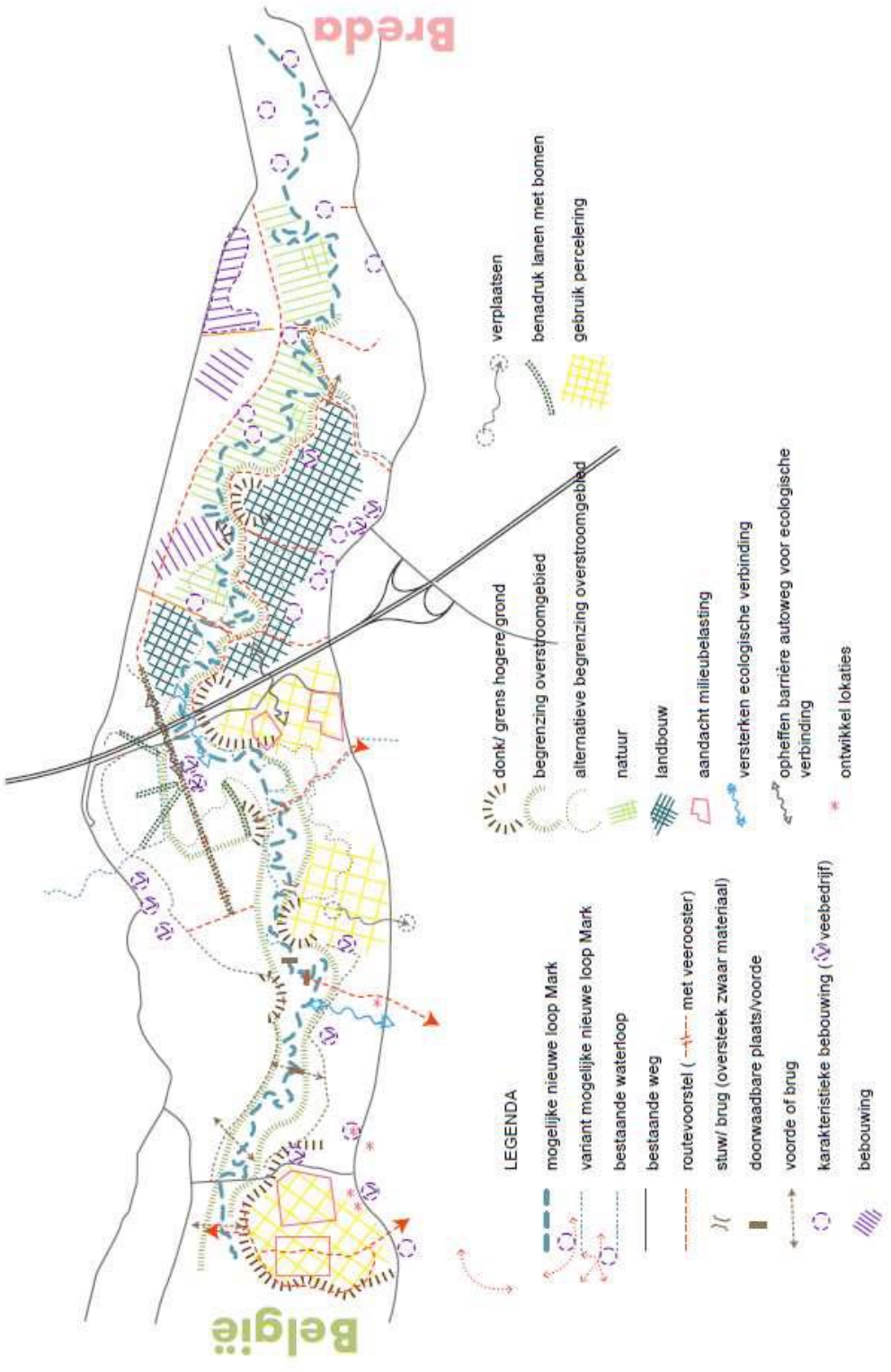
Het Markdal wordt als één beekdal beheerd met een eenduidige visie waardoor versnippering wordt voorkomen.

4.3.1 Samengevat

Zoals gezegd heeft de Vereniging Markdal een meerwaarde traject doorlopen. Los van de lokale initiatieven die uit dit traject naar voren zijn gekomen zijn er ook wensen voor het gehele gebied opgesteld (figuur 26).

- Natuurlijke processen het werk laten doen. Door processen de tijd te geven zijn er mogelijk minder grote ingrepen nodig. Mogelijk kan er later ook eenvoudiger worden bijgestuurd indien nodig;
- Marges/ landschapselementen aanbrengen om kleinschaliger landschap te creëren wat de impact van recreatie dient te verkleinen en afwisseling dient te vergroten;
- Respecteer de verscheidenheid aan deelgebieden en deelsferen en versterk deze;
- Robuust systeem met de juiste functie op de juiste plek. Een afgewogen zonering tussen de verschillende functies afgestemd op de lokale omstandigheden als hydrologie, natuurpotenties en agrarische structuur;
- Landgoedzone versterken en educatief benutten;

- Het stimuleren van een duurzame land- en tuinbouw.
- Het vergroten van de recreatieve aantrekkelijkheid van het gebied (stilterecreatie, dag-horeca, kleinschalige verblijfsmogelijkheden, etc).



Figuur 26 Een verbeelding van de wensen die voortkomen uit het Meerwaarde traject dat door de Vereniging is doorlopen. (Vereniging Markdal Duurzaam en Vitaal, 2015)

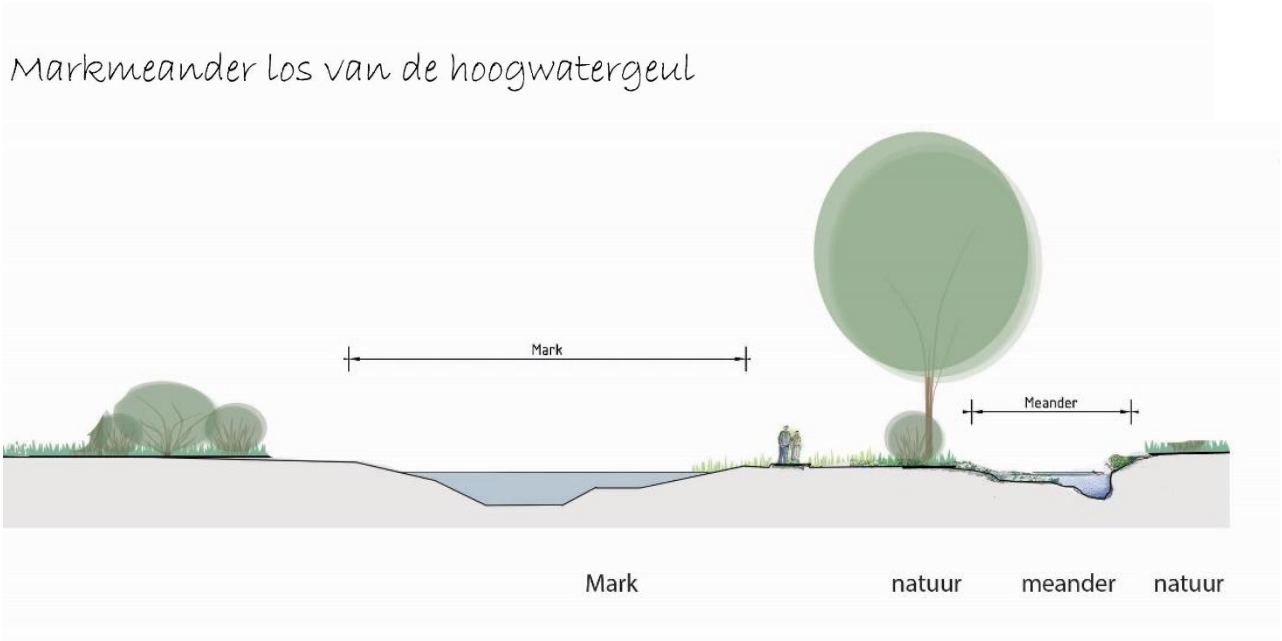
5 Visie

Integrale benadering past binnen de visie van de vereniging om een ecologisch en landschappelijk hoogwaardig en aantrekkelijk gebied te creëren. De integraliteit uit zich erin dat het ontwerp niet alleen de wateropgave van een passende inrichting voorziet, maar deze laat vertrekken vanuit *een aantrekkelijk landschapsbeeld*, *een ecologisch functionerend beekdal* en *recht doet aan de bijzondere cultuurhistorie van dit gebied*.

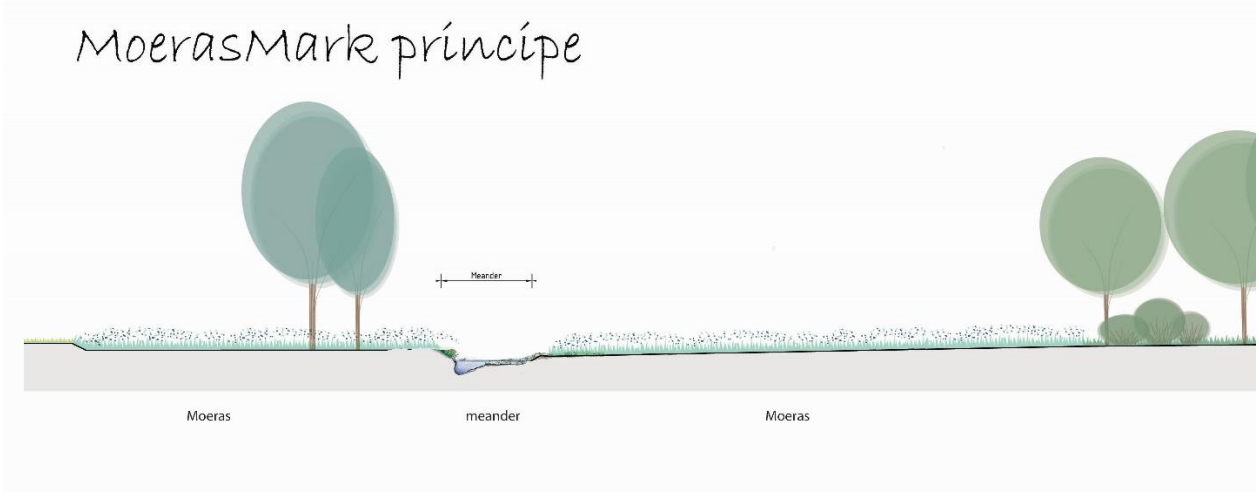
Het beekdal zal dusdanig ingericht worden dat de 'normale afvoer" via een ondiepe en relatief smalle stroomgeul zal gaan, terwijl tijdens hoge afvoeren de meestromende -nevengeulen- (de brede Mark uit 1960) voldoende capaciteit zullen hebben om overstromingen op niet wenselijke plekken te voorkomen.

5.1 Ontwikkelingsperspectief van de Bovenmark zelf

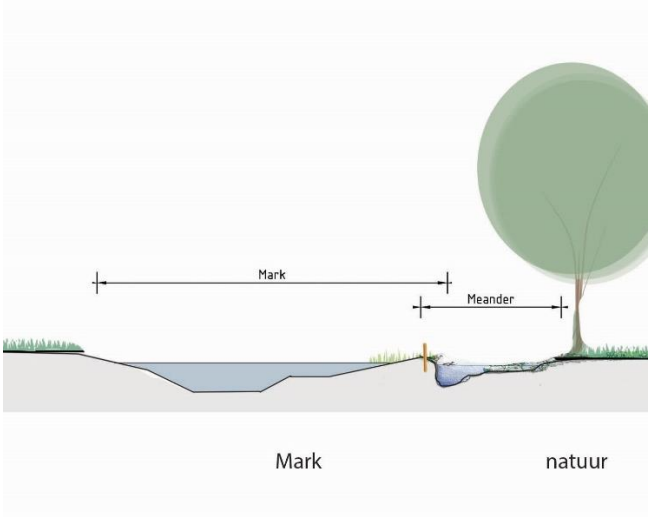
Het basisprincipe voor de toekomstige Mark is een losse stromende Markmeander die los van de hoogwatergeul op de meest landschappelijk en cultuurhistorisch passende plek ligt.

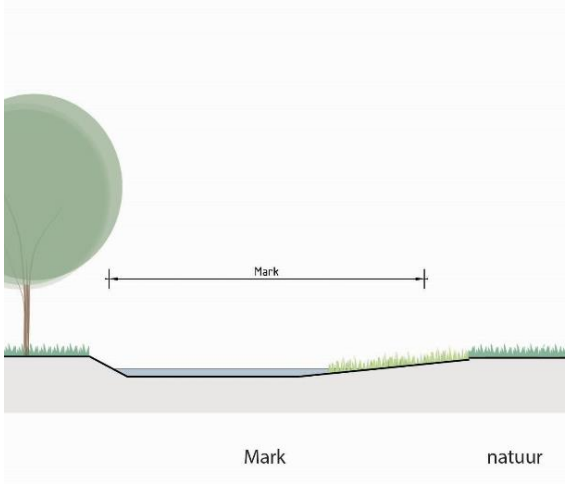


De enige uitzondering op dit basisprincipe vormt het moerasgebied rondom de Blauwe Kamer.



Techniek en grondposities zorgen ervoor dat in het VKA niet overal bovenstaand basisprincipe uitgevoerd kan worden en dat op sommige plaatsen of de meander tegen de hoogwatergeul aan zal schuren, dan wel geheel -in- de hoogwatergeul op zal gaan.





Daar waar nu in 4 van de 7 deelgebieden al sprake is van een smalle watervoerende loop naast de brede Bovenmark, daar zal straks in alle 7 deelgebieden sprake zijn van een smalle watervoerende loop. De grote meerwaarde zit hem erin dat straks niet alleen in deelgebied 1 de vispassage stromend water zal hebben, maar dat in alle 7 deelgebieden er sprake zal zijn van stromend water in een relatief smalle stroom.

No	Naam	Situatie anno 2020	Situatie Voorkeurs alternatief
1	Bouvigne	1 stilstaande hoofdloop en meanderende stromende vispassage om de stuw heen	Onveranderd ten opzichte van 2020
2	Bieberg-Nieuwenhuis	1 stilstaande heel brede hoofdloop en 1 stilstaande historische meander	1 stilstaande heel brede waterpartij (hoogwatergeul) en 1 stromende historische meander
3	Blauwe Kamer	1 stilstaande hoofdloop met stuw en aantakking zijbeek	1 stromende meander met aangetakte zijbeek in een moerasachtige omgeving met doorwaadbare oversteek of brug
4	Koekelenberg -Klokkenberg	1 stilstaande hoofdloop en 2 stilstaande beschaduwde meanders	1 stilstaande hoogwatergeul en 1 stromende meander (inclusief de beschaduwde meanders uit 2020)
5	Daesdonk Notsel	1 stilstaande hoofdloop onder de A58 door	Afwisselend:1 stilstaande hoogwatergeul en 1 stromende meander of deze 2 gecombineerd in 1
6	Heerstaaijen	1 stilstaande hoofdloop met stuw	1 stromende meander die meerdere malen een stilstaande hoogwatergeul of moeraszone kruist met behoud van stuw
7	Hoogedonk	1 stilstaande hoofdloop en 2 stilstaande beschaduwde meanders	1 stromende meander die meerdere malen een stilstaande hoogwatergeul kruist inclusief een brug

Om invulling te kunnen geven aan de bijzondere cultuurhistorie van dit gebied verwijzen we naar de -deelgebieden- kaart met de daarbij behorende kernkwaliteiten.

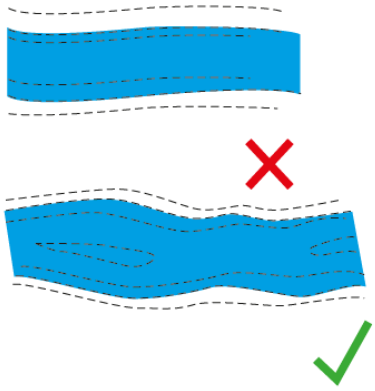
5.2 Inrichtingsprincipes op hoofdlijnen

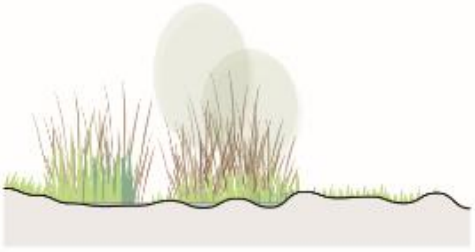
In de geest van het gebiedsproces werken wij met onderstaande 3 ontwerpprincipes:

1. Het landschap meer marges meegeven
2. Breng alleen duurzame betekenisvolle veranderingen tot stand
3. Creëer rust en logica (eenheid en vanzelfsprekendheid)

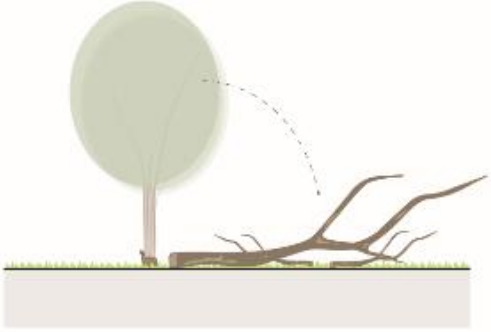
5.2.1 Het landschap meer marges meegeven

- Marges voor natuurlijke processen
  - Oevers die af mogen kalven
  - Bomen die om mogen vallen
  - Bomen die spontaan op mogen slaan
  - Waterbodems die variëren in hoogte en daarmee in waterdiepte
- Marges voor de natuur
  - Slimme gebruikszonering, zodat er meer rustige gebieden en routes ontstaan voor dieren
- Marges voor de boer
  - Door mee te blijven beheren
  - Door baas op eigen land te blijven
- Marges voor de recreant
  - door een kleinschaliger landschap te maken
  - door meerdere routes aan te bieden
- Marges voor het toeval/de toekomst
  - door niet te snel alles uit te willen voeren

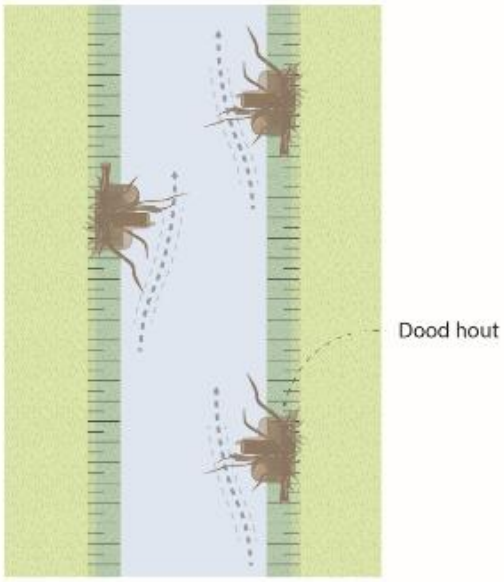




Spontane opslag van vegetatie



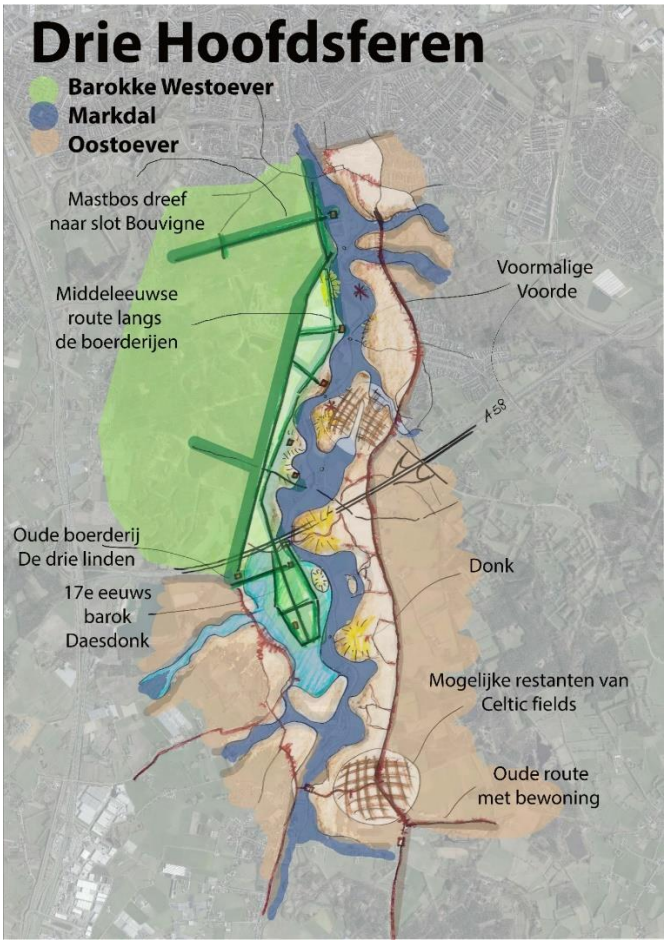
Dood hout (bv. omgevallen boom) laten liggen

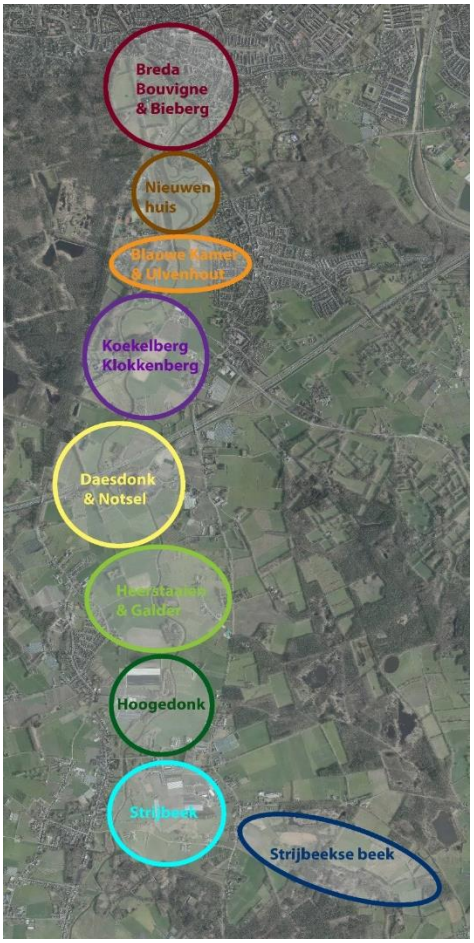


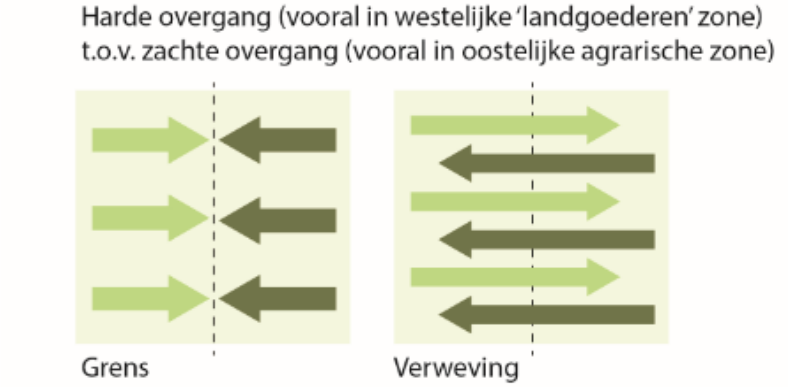
Micromeandering toestaan

5.2.2 Breng alleen duurzame betekenisvolle veranderingen tot stand

- Maak alleen zaken die zichzelf in stand houden omdat ze voldoende nut en noodzaak dan wel voldoende betekenis hebben.
- Laat je inspireren door het verleden, het heden en de toekomst.
- Gebruik en versterk de aanwezige aanleidingen en kernkwaliteiten:
  - Punten, lijnen en vlakken;
  - Cultuurhistorische relicten en verhalen;
  - Logische gebruiken (routes van mensen en dieren);
- Respecteer de verscheidenheid aan deelgebieden en deelsferen en versterk deze.







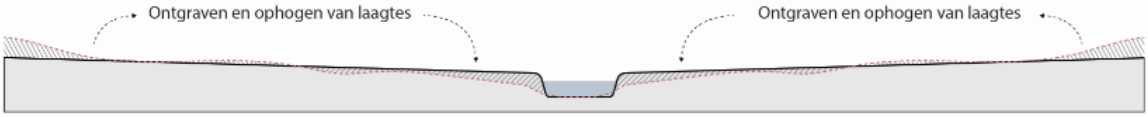
5.2.3 Creëer rust en logica, eenheid en vanzelfsprekendheid

- Introduceer geen gebiedsvreemde elementen en structuren
    - Het doorgaande pad is van asfalt, dus maak straks het doorgaande pad ook van asfalt en verbijzonder het met bijvoorbeeld een brede betonnen rand aan weerszijde
- Maak 1 één doorgaande Breda-België route met een herkenbare look and feel.
- Uitgangspunt is om het natuurlijke reliëf niet aan te tasten.
- In gevallen van veranderingen in het recente verleden dan geldt onderstaande uitzondering:

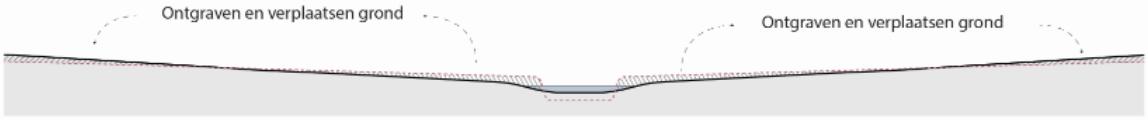
Verandering van het beekdal en het landschappelijke reliëf



Uitgangssituatie: originele landschappelijke situatie. Beekdal lager gelegen, omringd door hogere ruggen.



Ten tijde van de ruilverkaveling is het landschap veranderd. Kavels werden vergroot en het relief werd verminderd.
De landschappelijke laagten in het beekdal werden opgehoogd met grond, afgegraven van de hogere delen van de gebied.



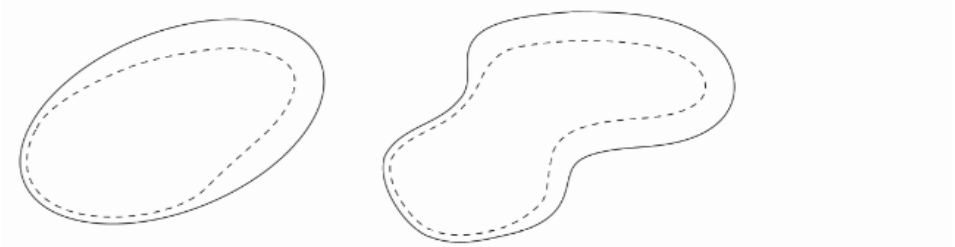
Hij herstel van het beekdal worden de laagtes opnieuw afgegraven. Vrijgekomen grond wordt gebruikt om het historische landschappelijke relief terug te brengen in het landschap

Poelen



Nieuw te graven poelen dienen gegraven te worden in reeds aanwezige (natuurlijke) laagten in het landschap

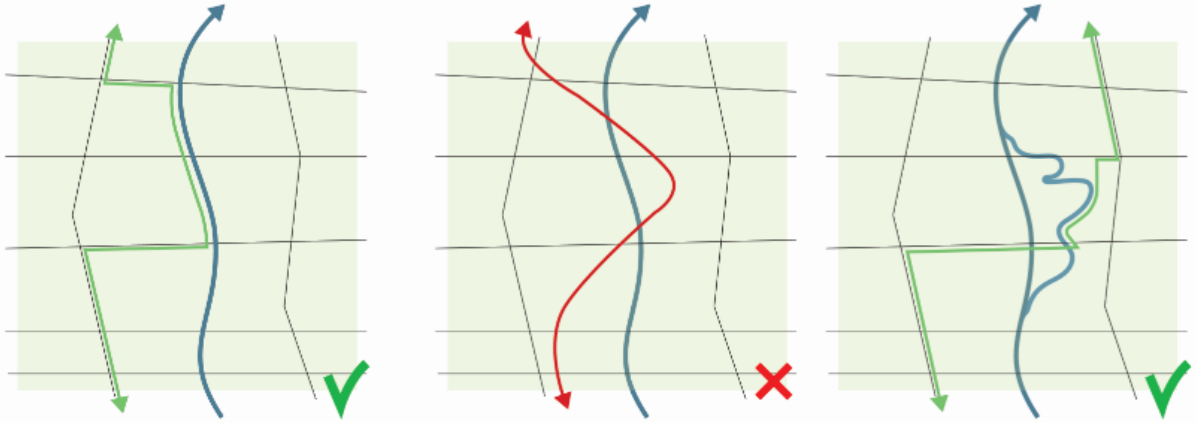
De aan te leggen poelen hebben een oppervlak van minimaal 100 tot 500 m2 (bij voorkeur doorsnede minimaal 20m) met een maximale onderlinge afstand van 300 tot 400 meter.
(Opm.: de oppervlakte van de totale stapsteen heeft een oppervlak van 0,5 tot 1,5 hectare)



Artificieel; geeft ovale poel

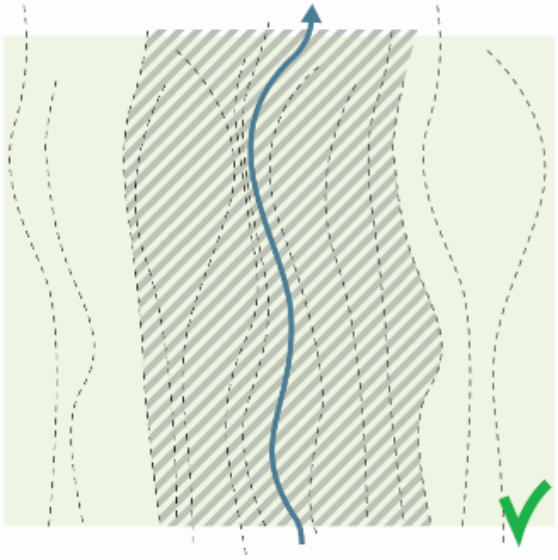
Natuurlijke hoogtes gebruiken; geeft natuurlijke vorm poel

Nieuwe paden en verbindingen volgen de 'lijnen van het landschap'

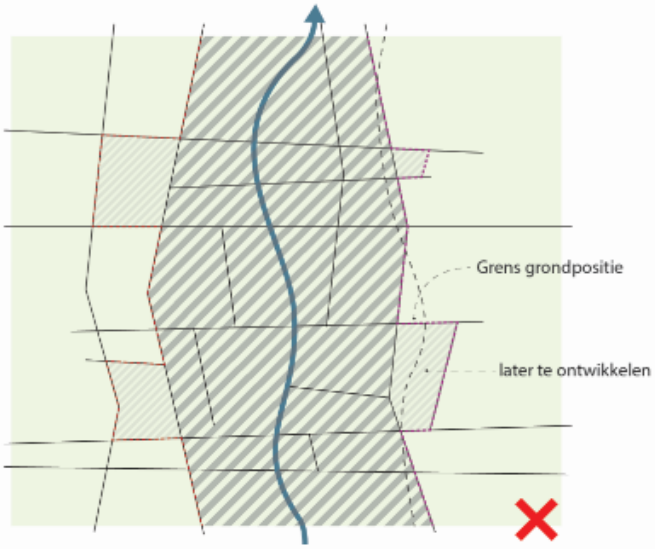


Algemeen inrichtingsprincipe:
Volgen van kavelgrenzen - functie geven aan oude laanstructuren
(wanneer van voor de ruilverkaveling)

Algemeen inrichtingsprincipe:
In geval van nieuwe meander



beekdal definieren op basis van geomorfologie en relief
Geomorfologie + relief + bodem; organisatie vorm grens



beekdal definieren op basis van verkaveling
Beekdal + natuur in cultuurhistorische vormen
Grondposities zijn niet leidend voor de ruimtelijke inrichting.
Bij versnippering van grondposities wachten tot een gebied in zijn geheel in eigendom is en dus ontwikkeld kan worden zoals links.

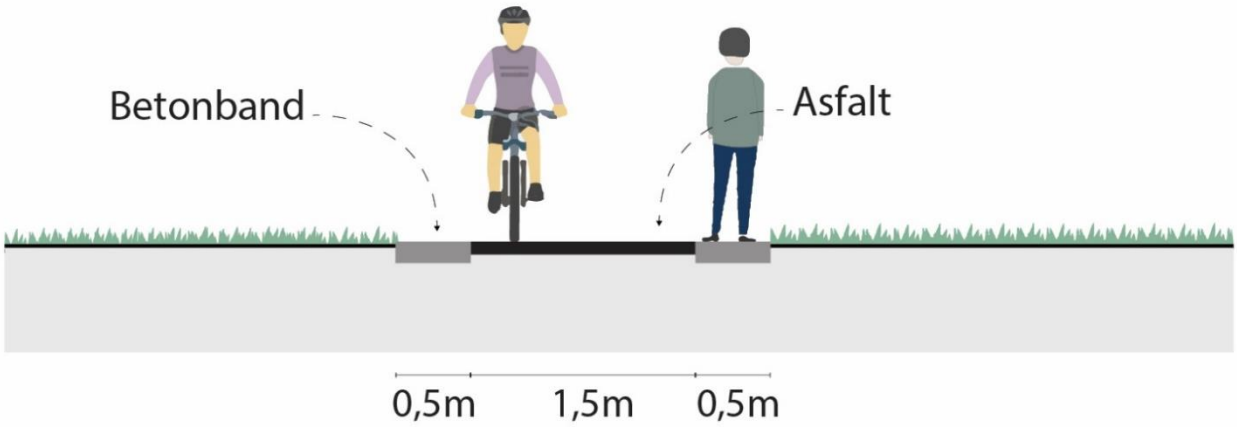
Voor wat betreft de ***Breda België route*** stellen we het volgende voor:

- een 2,5 meter breed pad (Dat is net iets breder dan het huidige pad).
- met in het midden 1,50 meter glad grijs asfalt en daarmee geschikt voor zowel skeelers, rolstoelen, kinderwagens als rollators.
- Door aan weerszijde betonnen stroken van elk 50 centimeter toe te voegen is het totale pad 2,5 meter breed, maar oogt het veel smaller.
- Door op dit pad in pictogrammen informatie te geven over relevante zaken, voorkomen we een wildgroei aan borden en paaltjes die het uitzicht verstoren.









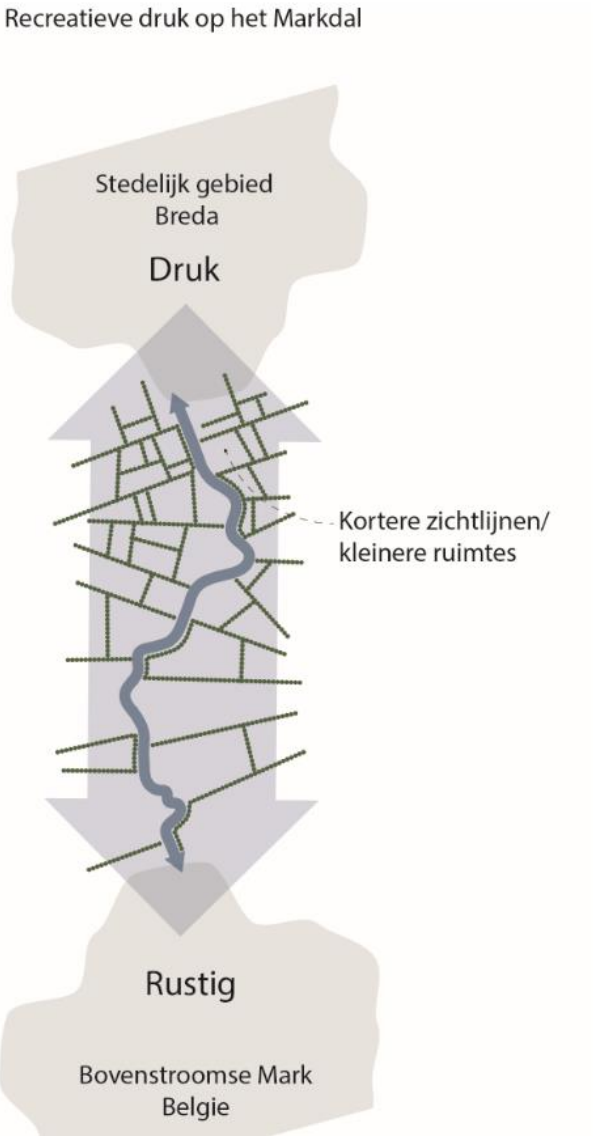




5.3 Een aantrekkelijk landschapsbeeld:

Het landschap leesbaar houden door:

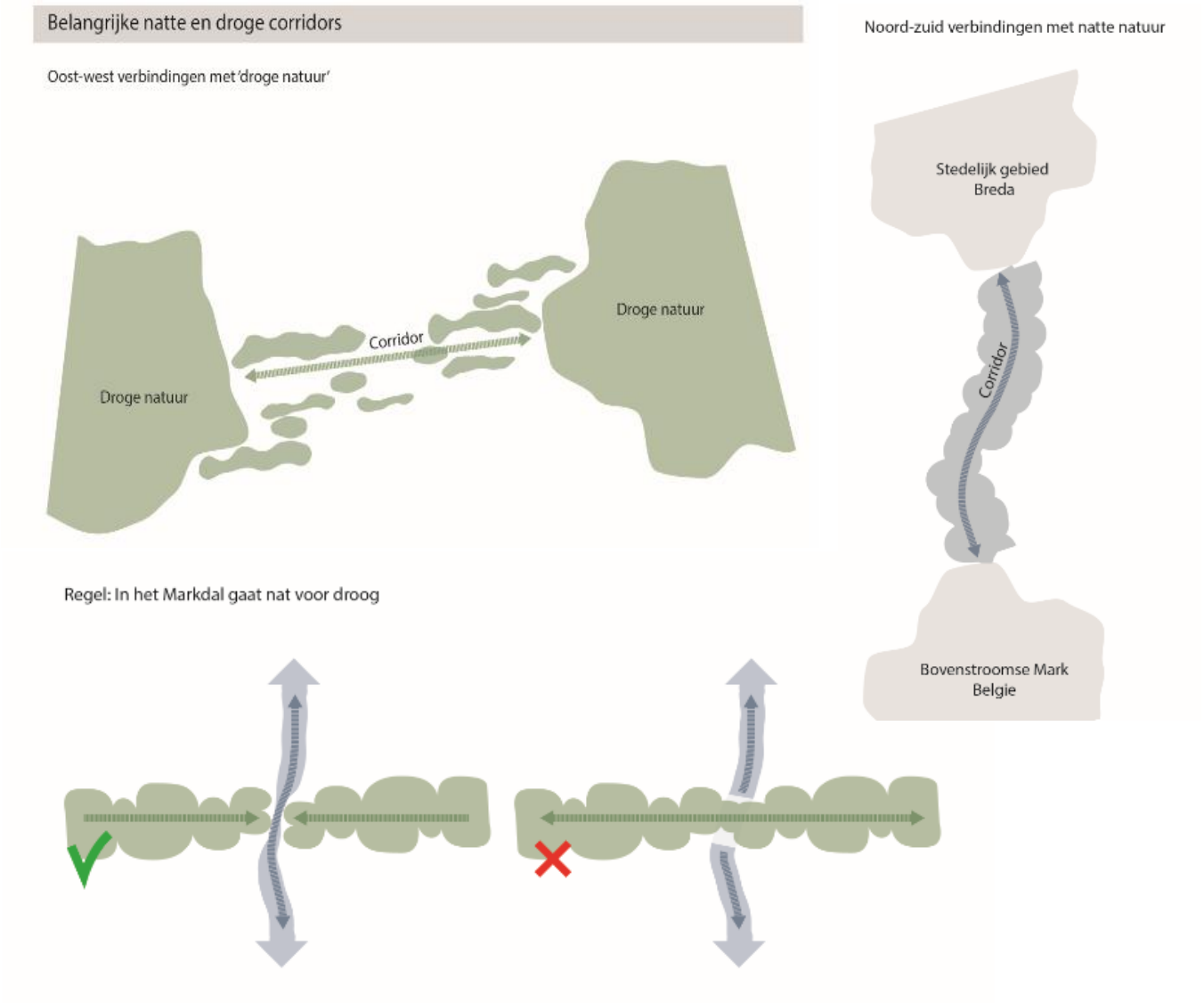
- Beleefbaar maken van de diverse landschappelijke eenheden door:
  - Fragmenteren ruimtes
  - Accentueren hoogteverschillen
  - Behouden open vlakken
  - Behouden besloten vlakken
  - Accentueren punten
  - Accentueren lijnen
- Behouden zichtlijnen
  - op oriëntatiepunten als kerktorens, bruggen en bijzondere bomen/gebouwen
  - op kenmerkende structuren als de Mark
- Tegengaan van verrommeling (camoufleren)
- Contrast tussen natuurlijke en cultuurlijke structuren en elementen duidelijk maken door:
  - Natuurlijke structuren, zachte en vloeiende vormen te geven
  - Cultuurlijke elementen met zo lang mogelijke rechtstanden en kleine bochtstralen



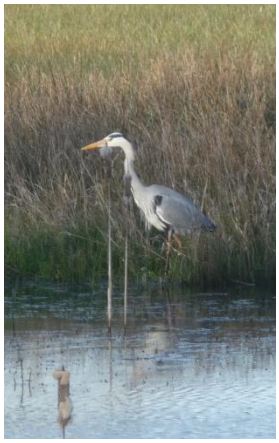




5.4 Een ecologisch functionerend Beekdal

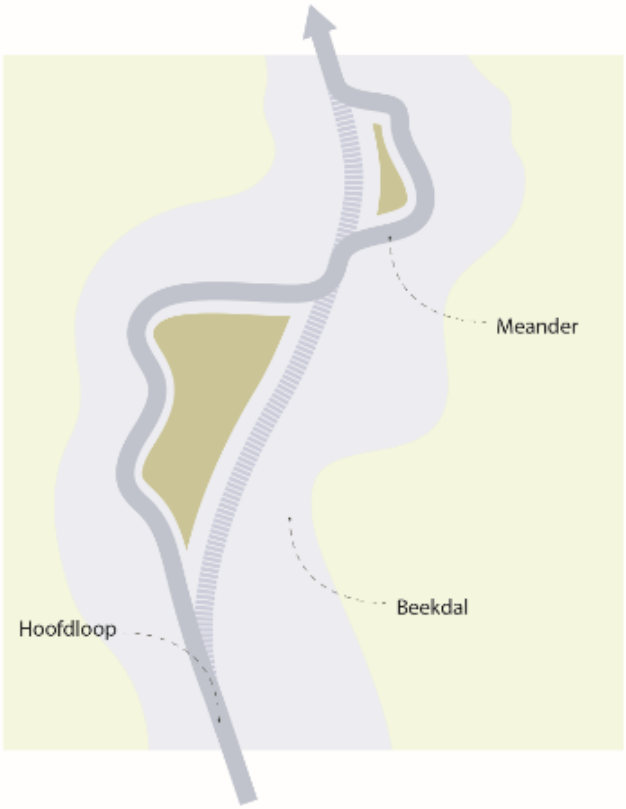






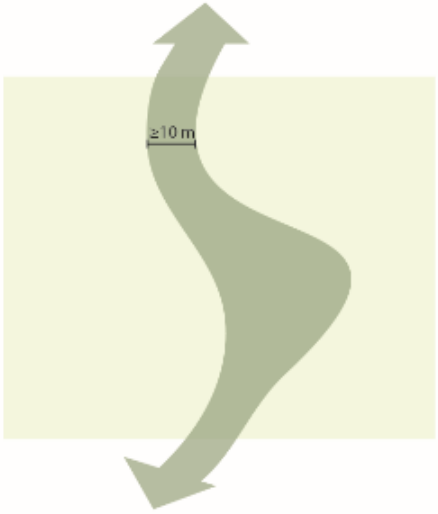


Natuur- en cultuureilanden

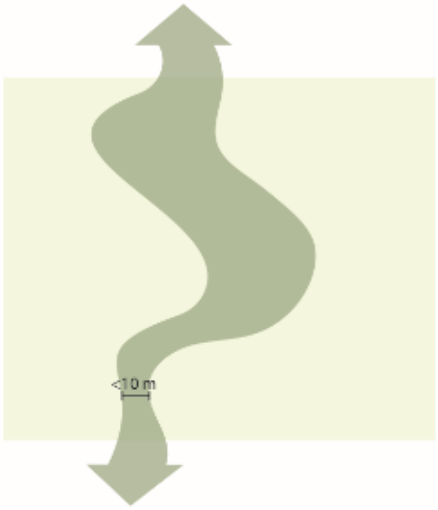


Stelregel:
Oppervlakte eiland < 0,5 Hectare = natuur (bv. spontane boomgroei)
Oppervlakte eiland 0,5-1 hectare = zoeken naar passende beheerder
Oppervlakte eiland > 1 hectare = cultuur (bv. hooiland)

Ecologische corridor



Breedte minimaal 10 meter overal











5.5 Recht doen aan de bijzondere cultuurhistorie van dit gebied

- Donken (Donk van Notsel, Schoondonk, de donk bij Heerstaaien)
- Archeologische monumenten
- Historische verdedigingssloot nabij Hoeve Blauwe Kamer
- Stedenbouwkundige monumenten (Klokkenberg)
- Landgoed Daasdonk, met haar rechte lijnen en lanen









5.6 Toekomstig casco

Dit flexibele raamwerk, kan tijdens het maken van het VO ontstaan en toegevoegd worden aan dit ruimtelijk kwaliteitskader, na afstemming met de omgeving.

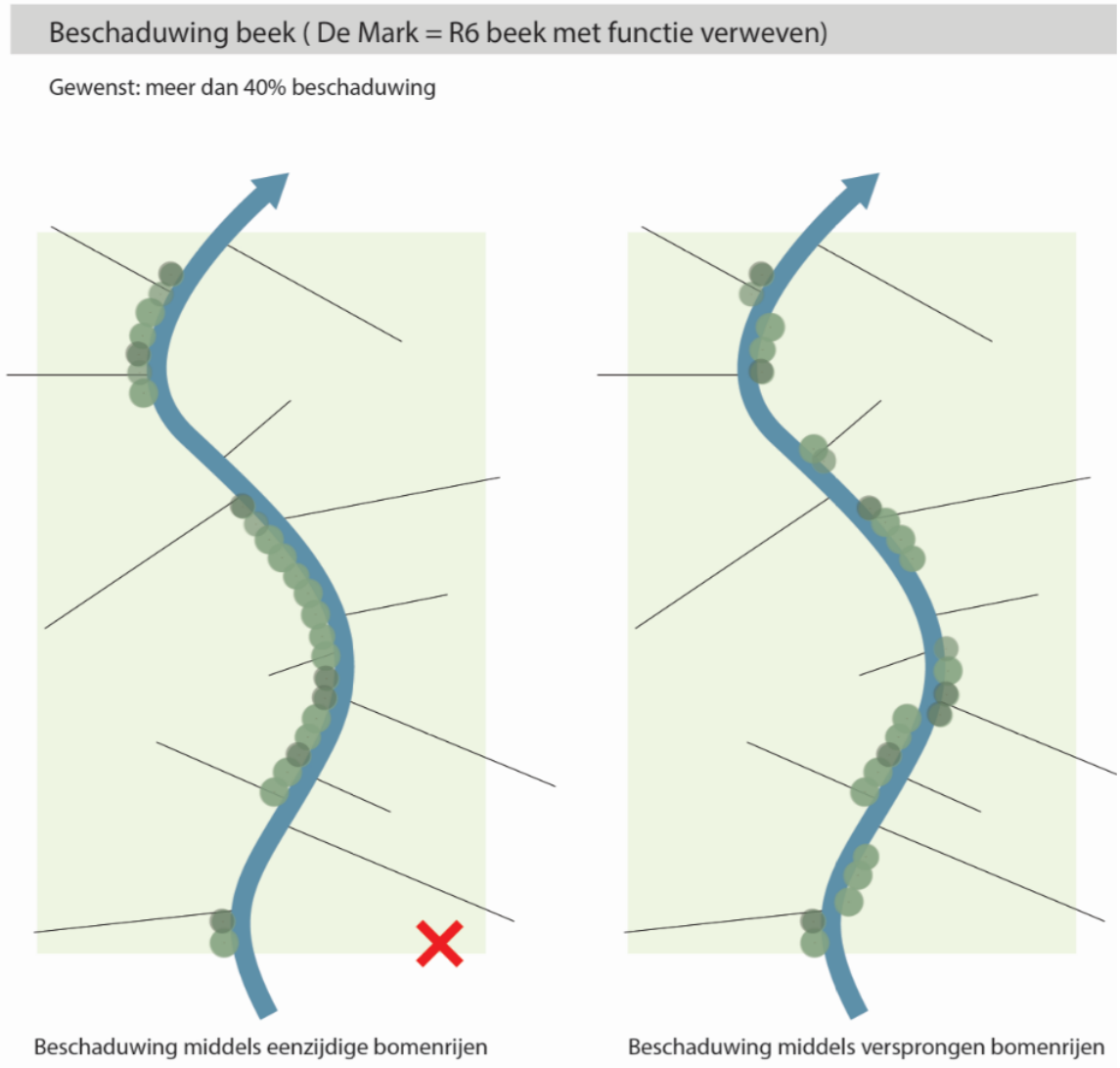
Dit is een soort van deelgebieden kaart, maar dan voor de toekomst.

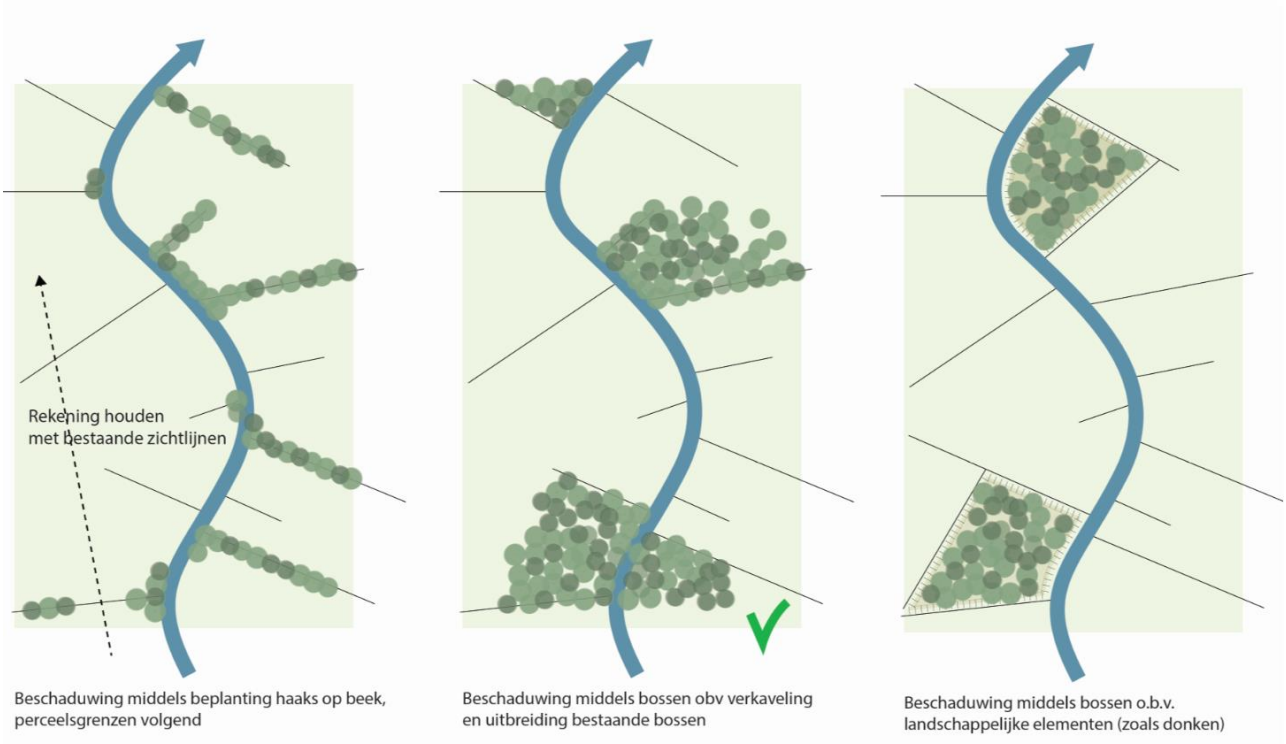
6 Bouwstenen

Dit ruimtelijk kwaliteitskader vraagt in beginsel om bouwstenen (inrichtingsprincipes) die de kwaliteit van de landschappelijke inrichting van het Markdal moeten waarborgen. Uit de omschrijving uit voorgaande paragrafen wordt bevestigd dat het Markdal niet als één landschapstype is te duiden. Van belang is daarom dat de inrichting (en dus de bouwstenen) worden afgestemd op het landschapstype per specifieke locatie. Dit betekent dat de verschillende bouwstenen niet allemaal hetzelfde zijn voor het gehele Markdal, maar kunnen verschillen per deelgebied. Om deze reden wordt in dit kwaliteitskader het Markdal getypeerd in een drietal overkoepelende hoofdsferen, gebaseerd op de omschreven lagenbenadering.

Bestaande inventarisaties en beschrijvingen van ruimtelijke kwaliteiten worden vertaald naar ontwerpuitgangspunten, waarbij onder andere extra aandacht kan zijn voor bijvoorbeeld materiaalgebruik voor paden en soortgebruik in aan te brengen groenstructuur, en voor het versterken van de visuele beleefbaarheid, zoals open- en beslotenheid met specifieke zichtlijnen.

6.1 Waterlopen





6.1.1 De meanderende Mark

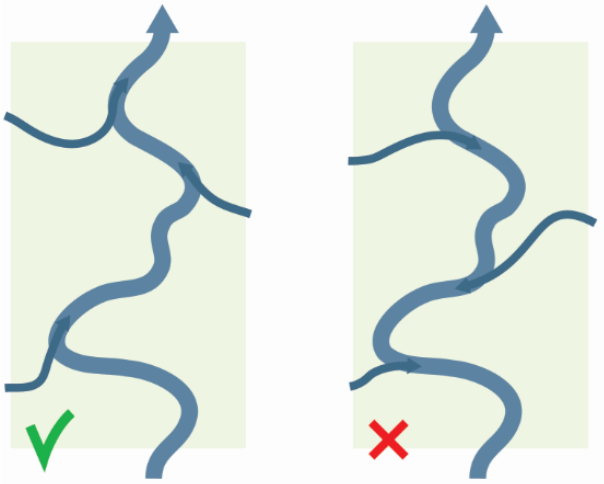
Opvallend bij de Mark is dat diverse zijwaterlopen precies daar in de Mark uitstromen, waar de Mark zelf een bocht in tegengestelde richting van de instromende beek maakt. Alsof de zijstroom de richting van de Mark mede bepaald heeft. Op onderstaande historische plaatjes is dat goed te zien bij de instroom van zowel de Chaamsebeek als de Galderse beek.





Als we de theorie van Candell volgen, mogen we niet spreken van meanders, omdat bij zuivere meandering de vorige bocht van invloed is op de volgende bocht. Daar lijkt bij de Mark geen sprake van te zijn. Daarnaast is er de theorie van het landjepik tijdens de vervening van het Markdal en dat mede daardoor het grillige patroon van de Mark ontstaan is. Het is in ieder geval een feit dat de diverse bochten in de Mark de laatste eeuwen onder invloed van de kracht van het stromende water niet echt aan de wandel zijn gegaan. Vooruitkijkend naar de toekomst is het dan ook niet te verwachten dat er grootschalige erosieprocessen zullen gaan plaatsvinden op die plekken waar de Mark haar “oude” loop weer op gaat pakken. Op nieuwe plekken zal de Mark haar ligging mogelijk gaan verleggen, zeker op die plekken met een relatief eenvoudig eroderende zandige ondergrond. Op de trajecten waar bij hoog water, wanneer het water haar grootste eroderende kracht heeft, de meestromende nevengeul ingezet gaat worden, is het de verwachting dat de dynamiek van de slingerende Mark minder spannend uit zal vallen.

Aansluiting zij-beken op hoofdstroom



Aansluiting zij-beek met de richting van de hoofdstroom mee

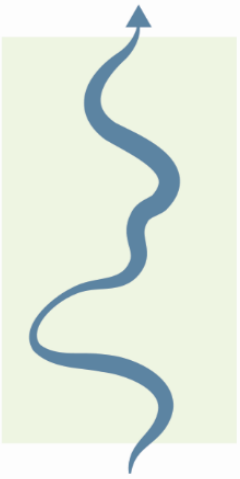
Aansluiting zij-beek tegen de richting van de hoofdstroom in

Natuurlijke meandering



Meander proces de ruimte geven voor natuurlijke verplaatsing

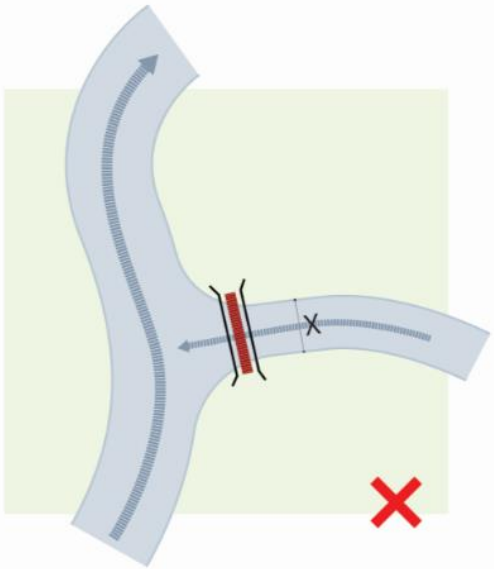
Natuurlijke variatie



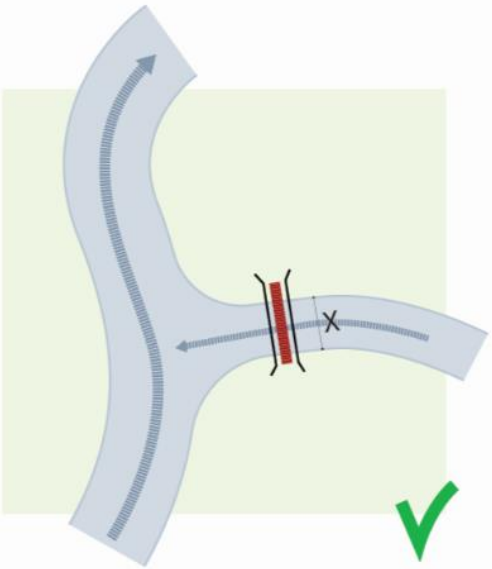
Wisselende breedtes en dieptes

Beleefbaarheid aantakking zijbeek op hoofdbeek

Stelregel:
Breedte zijbeek = X
1) Afstand tussen brug samenkomst beek/zijbeek tussen X en 2X
2) Afstand tussen brug en samenkomst beek/zijbeek maximaal 2X vanwege beleefbaarheid samenkomst

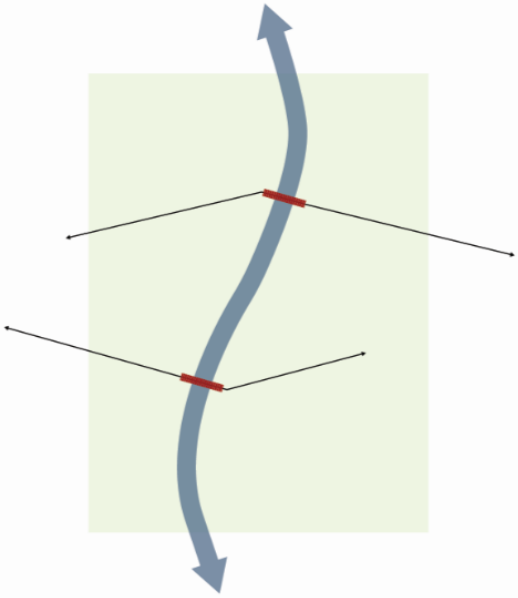


Brug te dicht op samenkomst

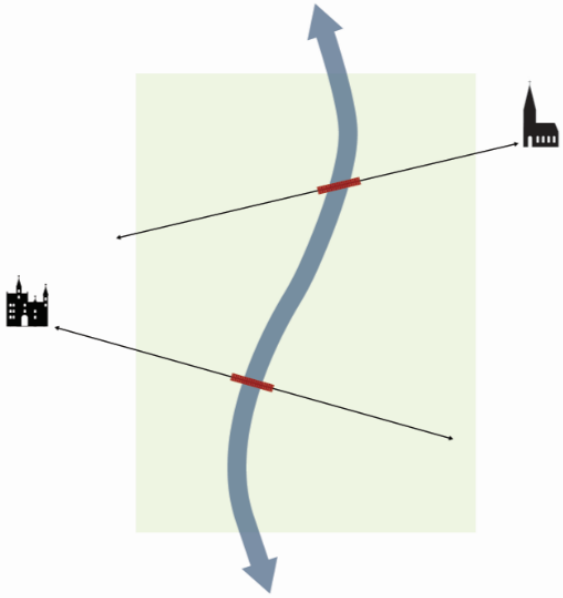


Brug op juiste afstand van samenkomst

Plaatsen bruggen

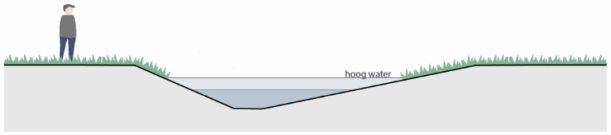


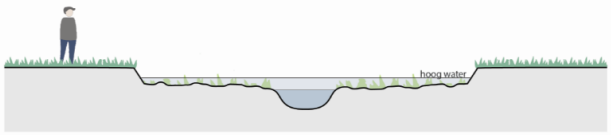
Haaks over water

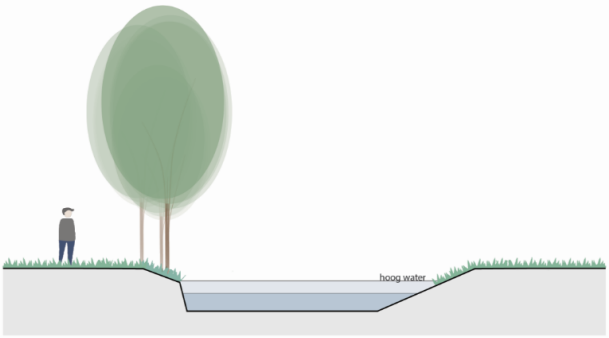


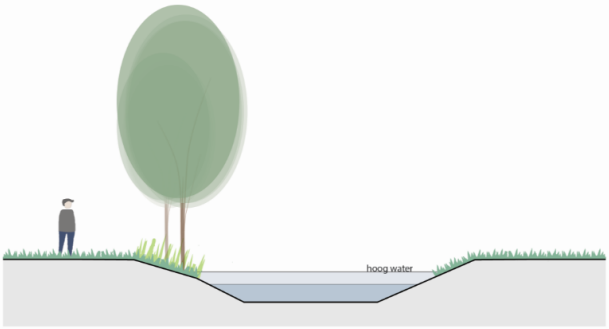
Zichtlijnen (op aanwezige herkenninspunten - zoals kerktorens) volgend

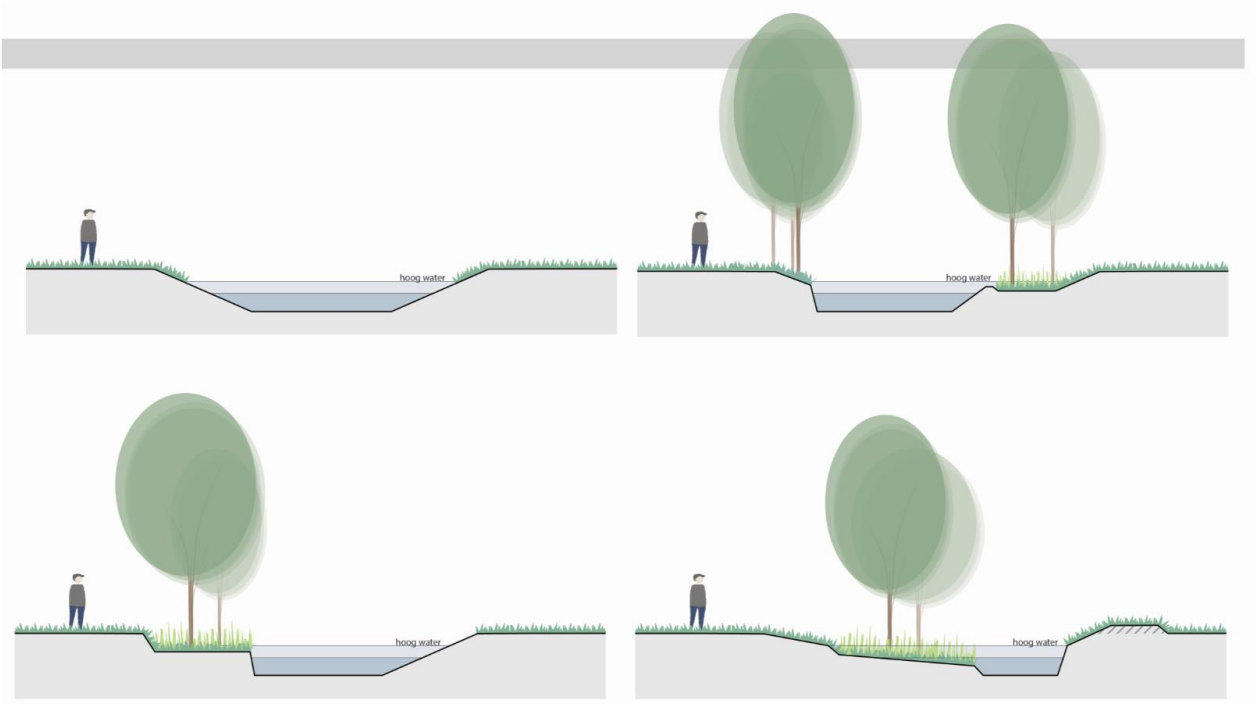
Profielschetsen van oever nieuwe meander



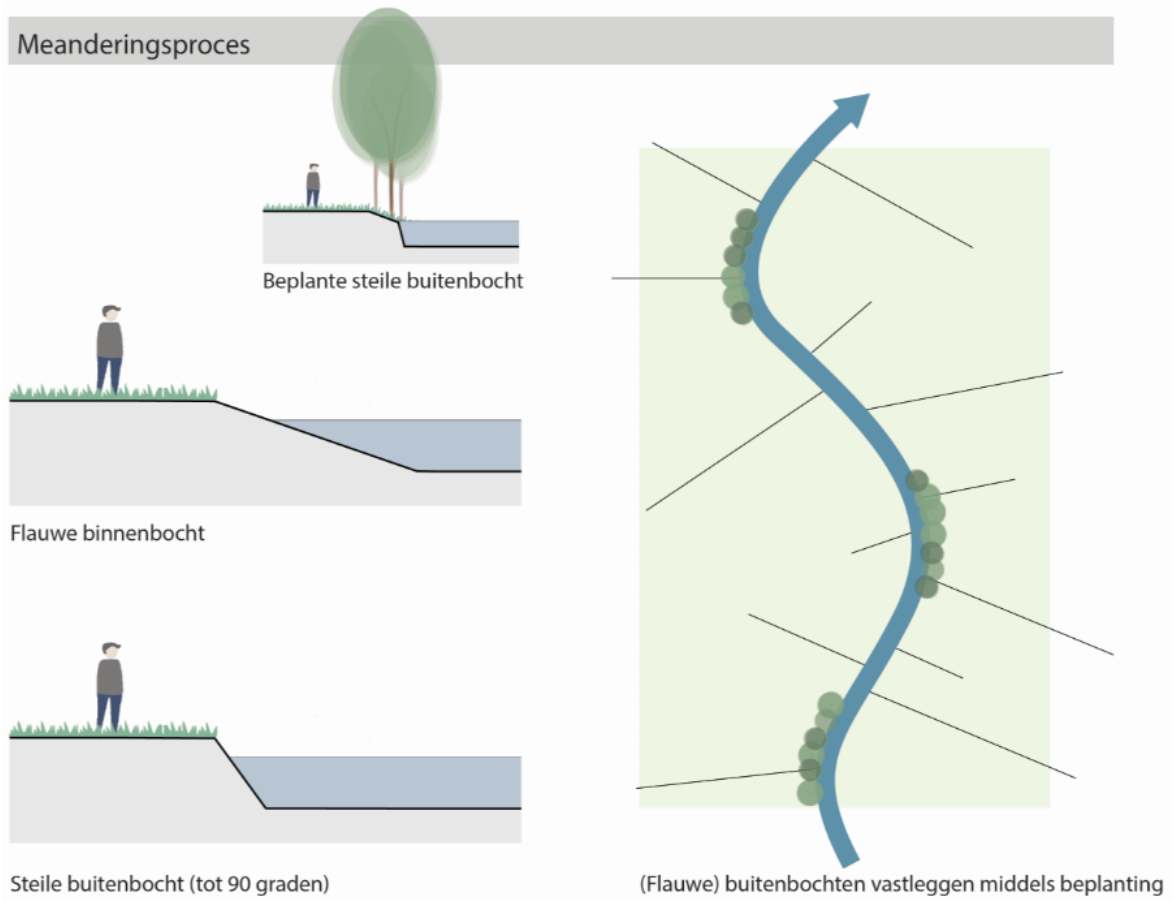




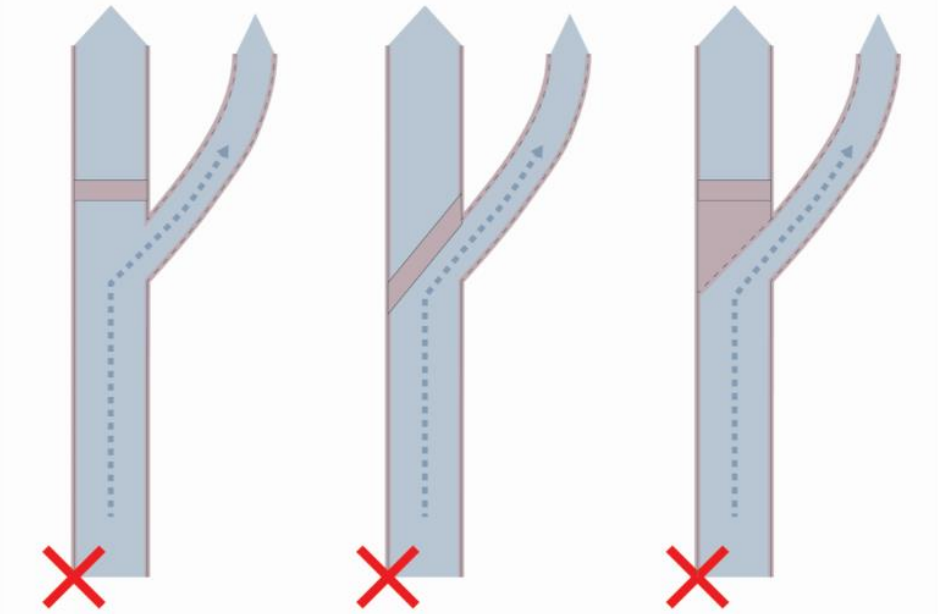


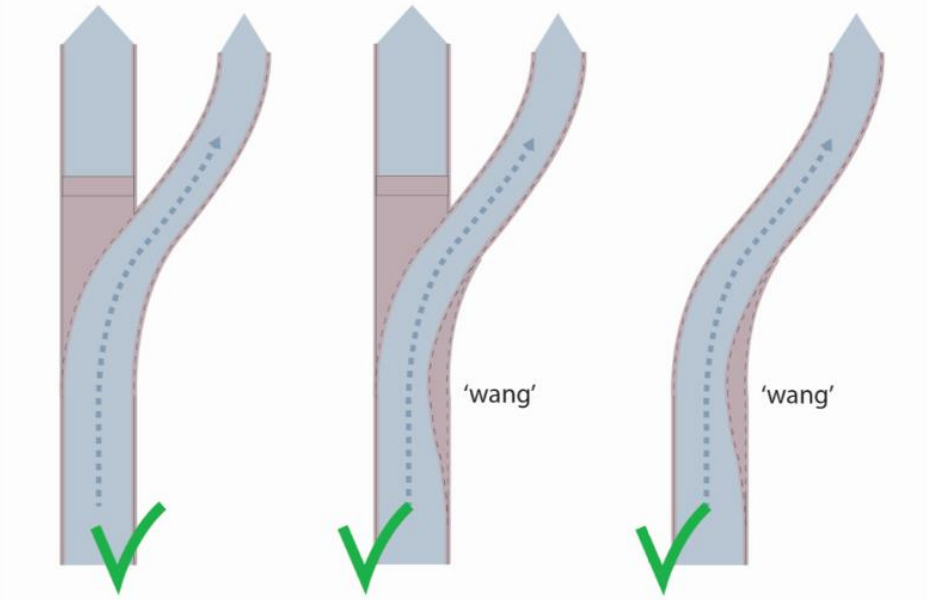


Juist ook beplantingen die haaks op de straks meanderende Mark staan zullen het weids ver kunnen kijken gaan belemmeren. Terwijl 20 % struweel slim geplaatst nauwelijks verdichting van het blikveld hoeft op te leveren. Maatwerk is hierbij het toverwoord.



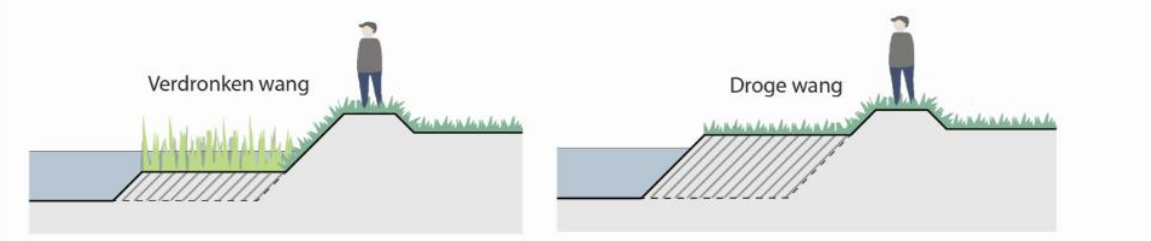
Aansluiting meanders op hoofdstroom





Stenen dammen dienen geplaatst te worden in de Mark ter bevordering van nieuwe meander.

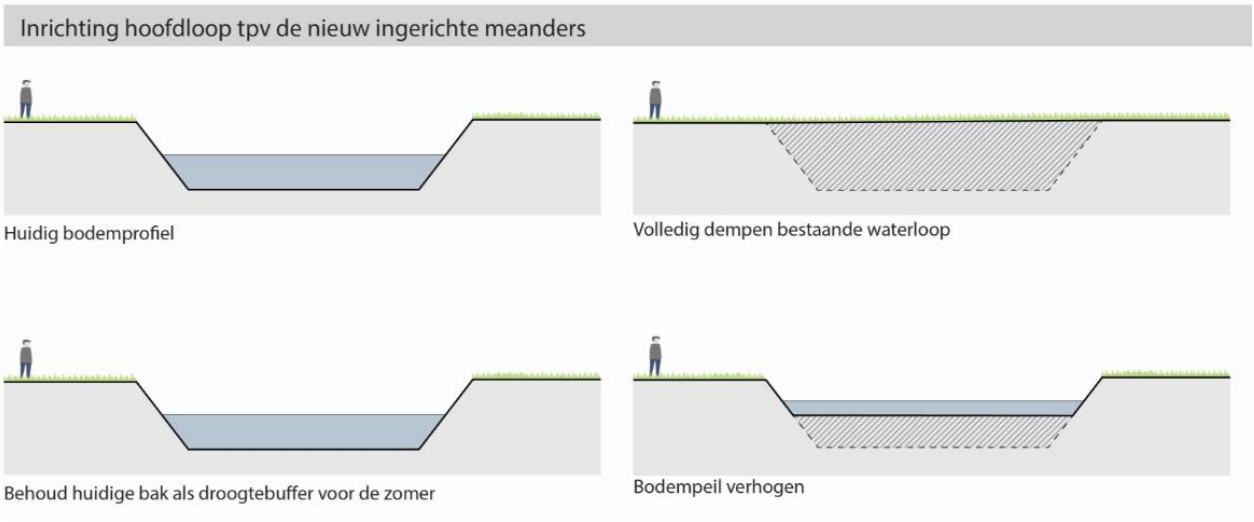
Toevoegen 'wang' ter begeleiding van overgang hoofdstroom-meander

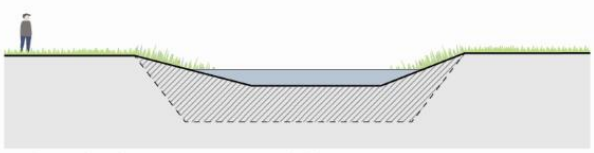


De taluds zijn relatief steil van verticaal tot 1:2 (gemiddeld 1:1).

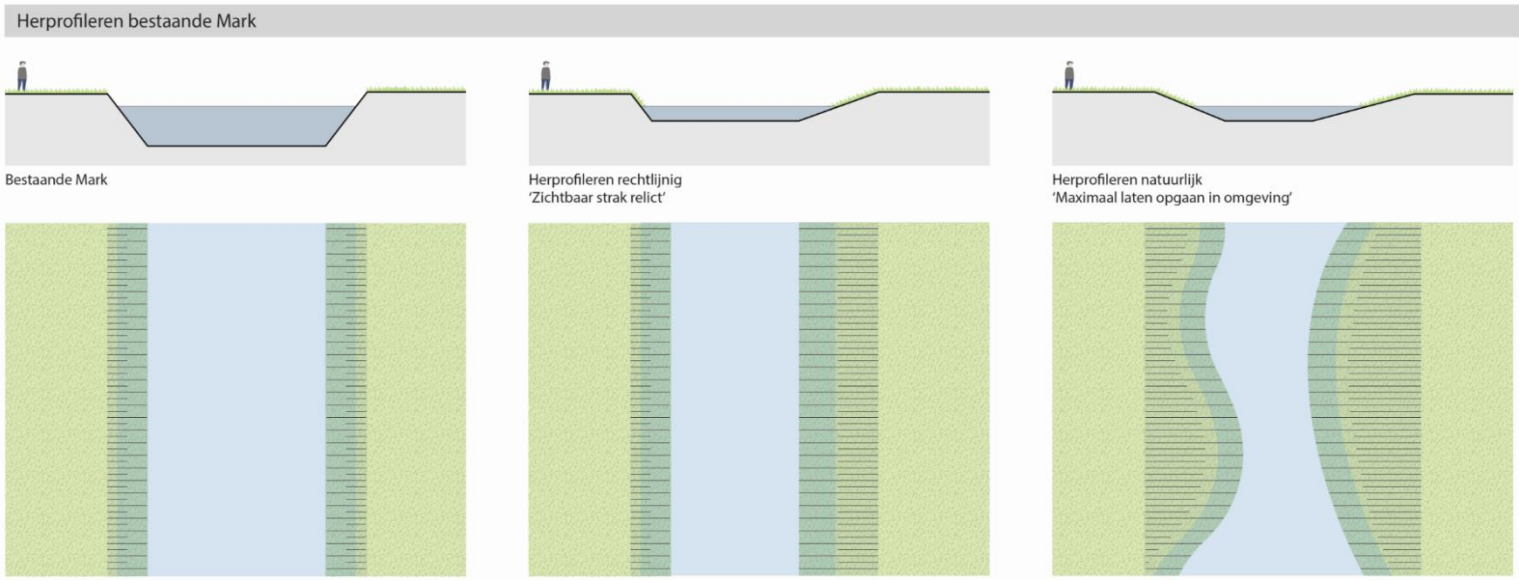
6.1.2 De oude hoofdloop als nieuwe hoogwatergeul

De bijna 50 jaar geleden gegraven ongeveer 25 meter brede Mark zal straks van functie en ook van vorm gaan veranderen.

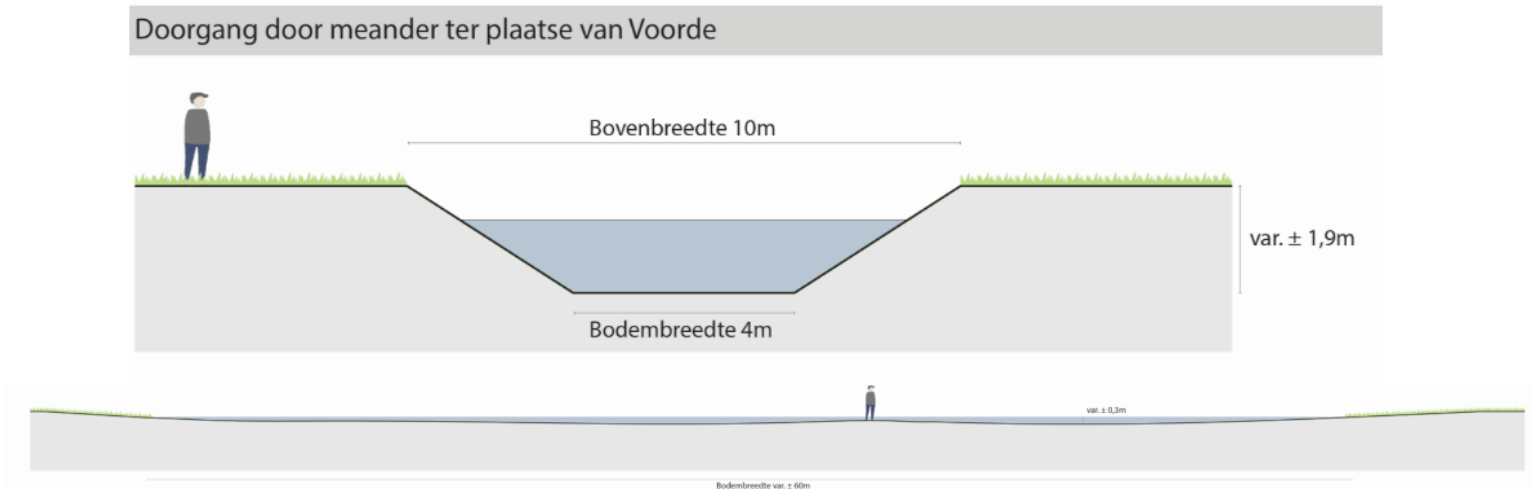




Bodempeil verhogen - natuurvriendelijke oevers toevoegen
-Nat profiel wordt bepaald door de gewenste doorstroming tijdens hoog water
-Bij het bepalen van de gewenste doorstoom,
goed kijken naar maatwerk van de haarvaten van het totale systeem
(ook buiten T=100)



6.1.3 Voorde





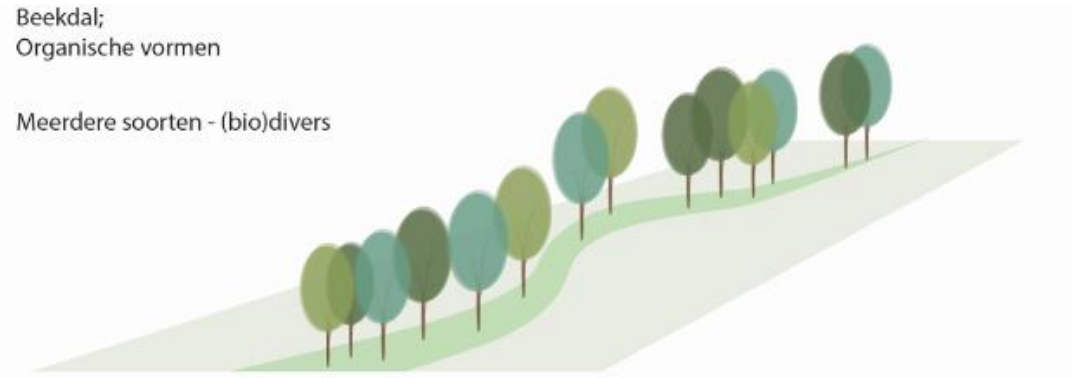


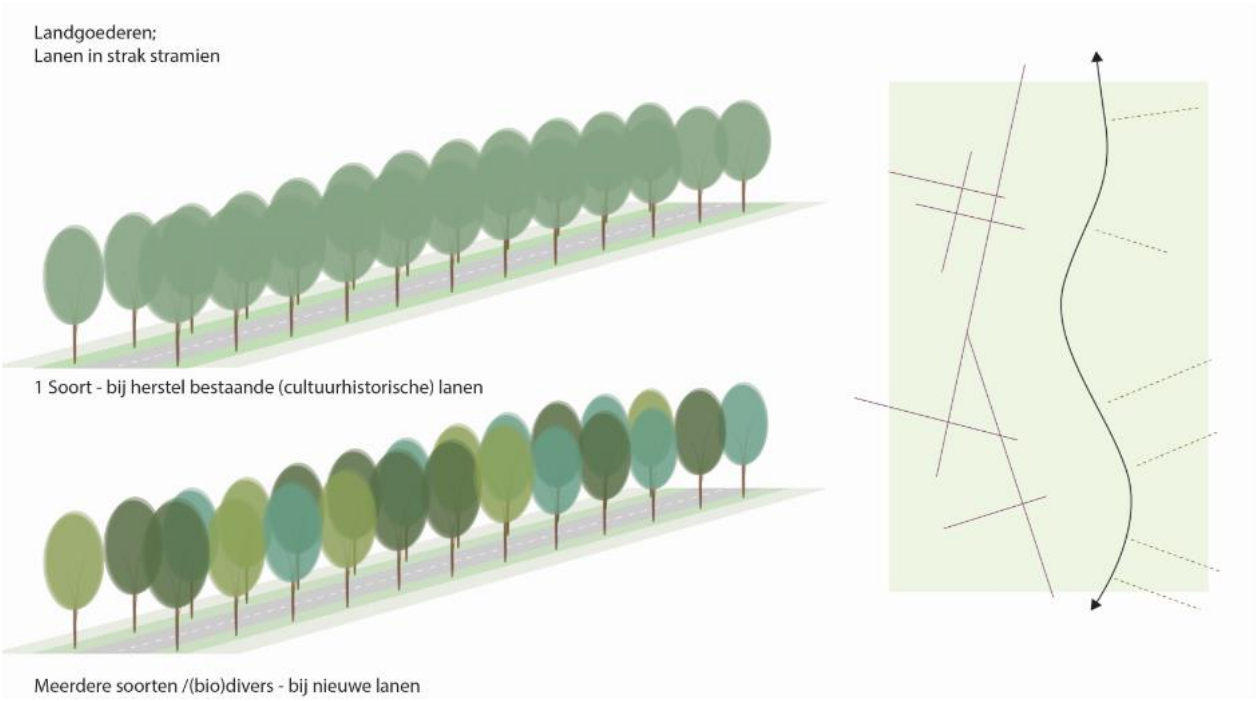
6.2 Natuur en landschap

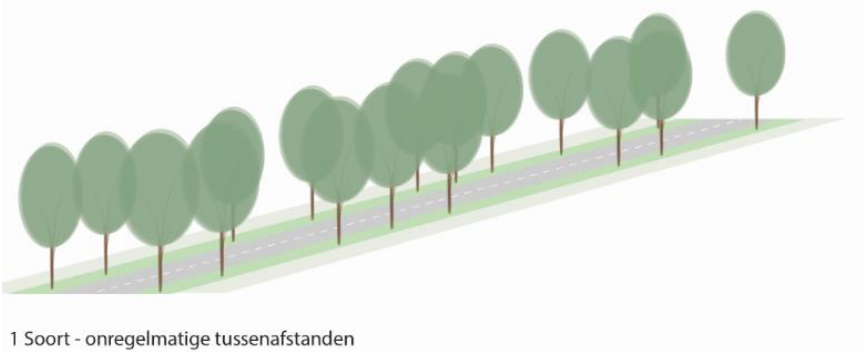
6.2.1 Lijnelementen

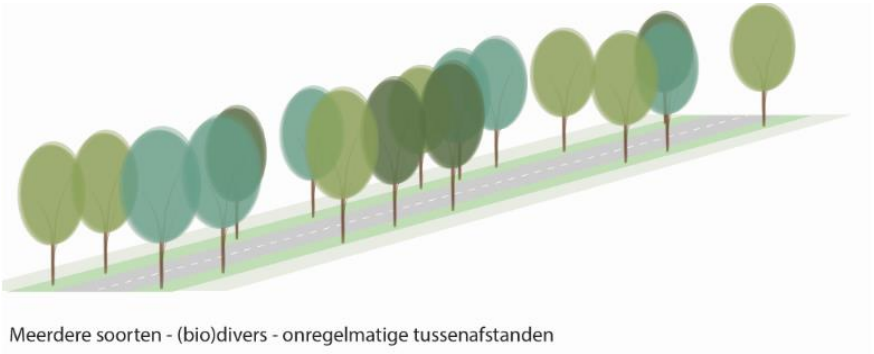
Natuurlijk versus cultuurlijk

Organische onregelmatig gevarieerde vormen komen meer voor aan de oostzijde van het beekdal, terwijl de barokke strakke lanen en lijnen de overhand hebben aan de westzijde.



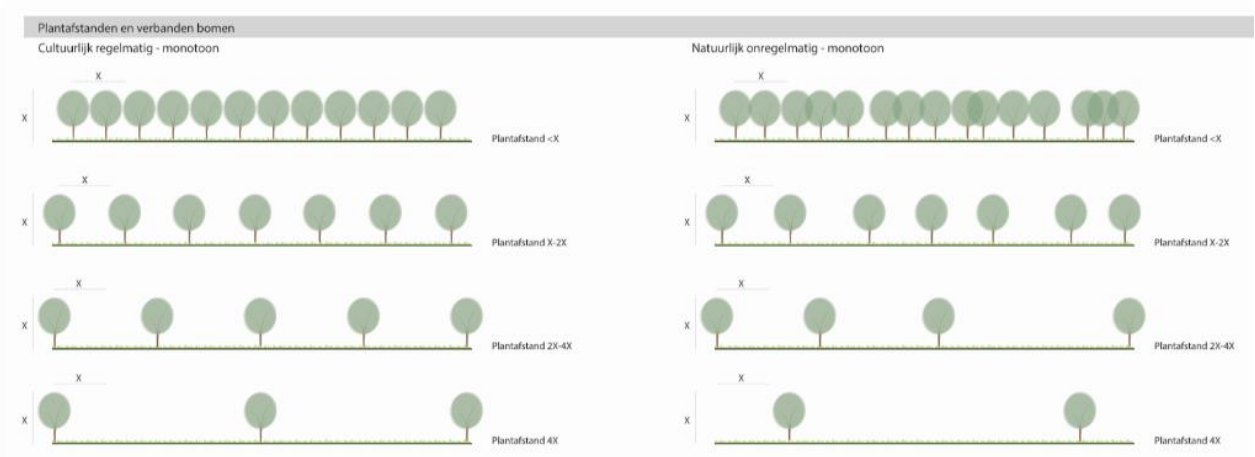


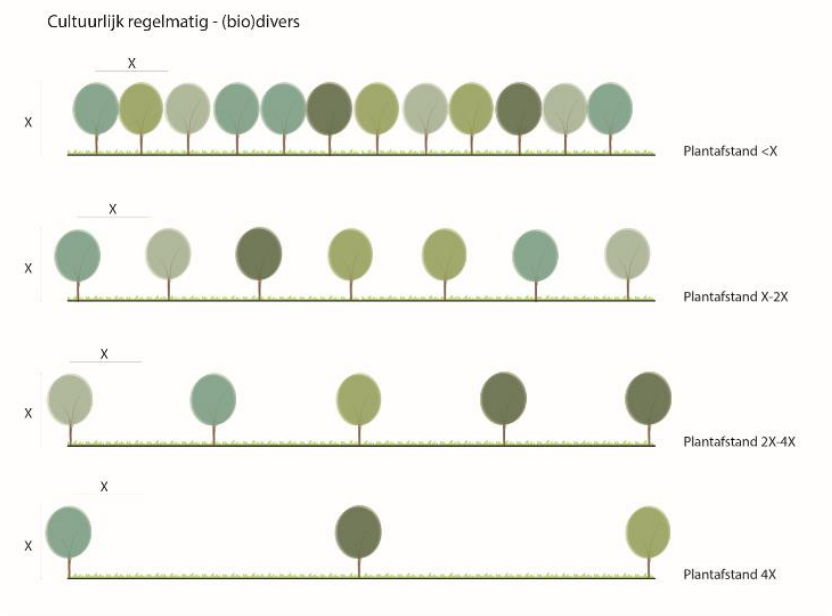


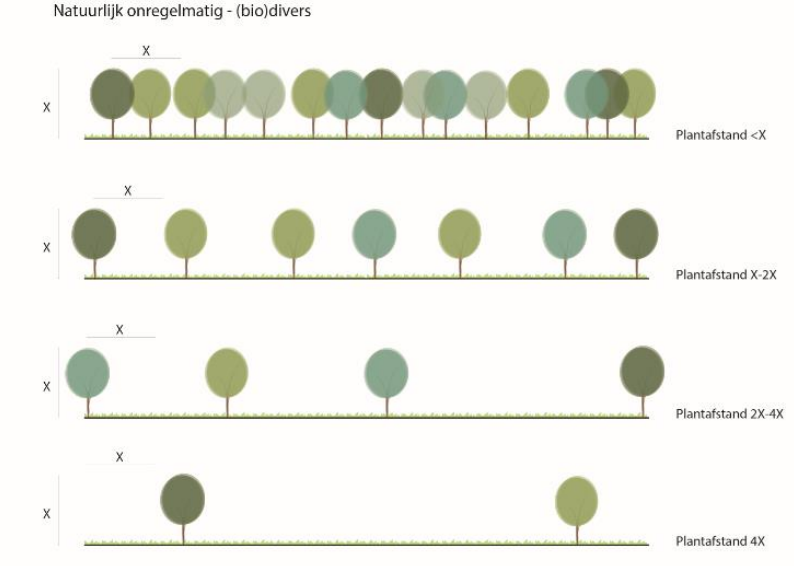


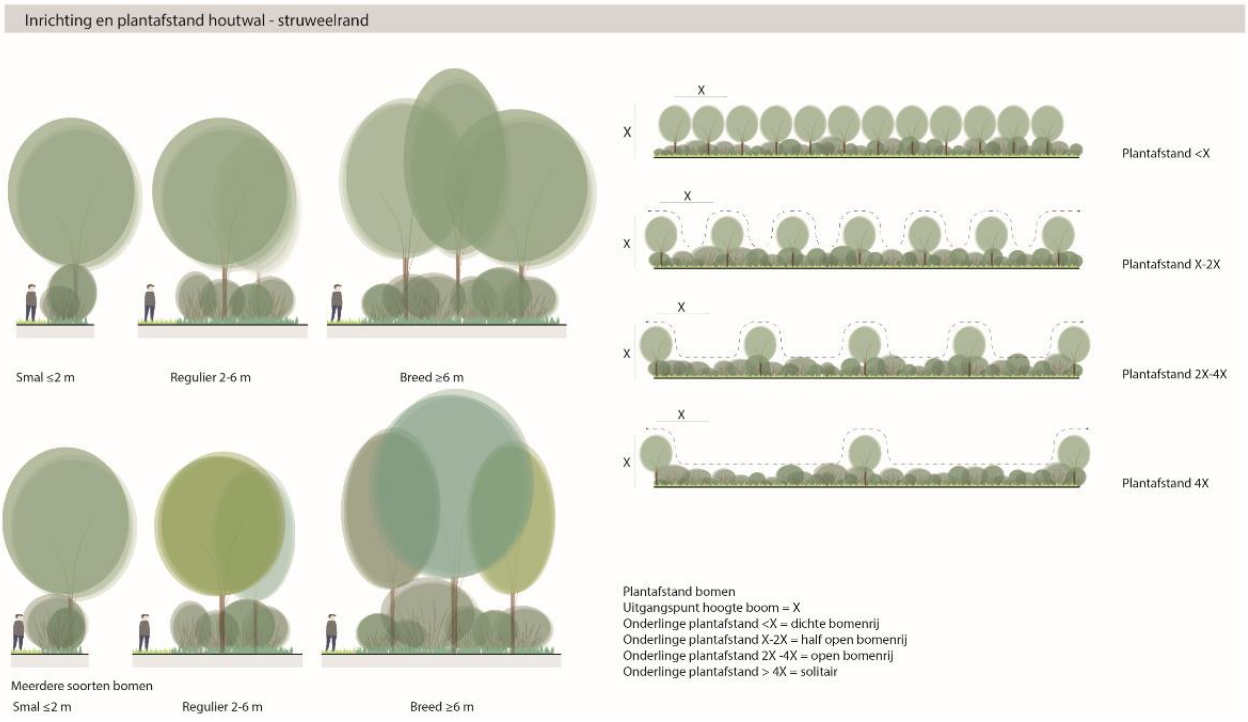
Besloten versus open

Naast het verschil in natuurlijke en cultuurlijke vormen is er onderscheid te maken in belsoten dichte lanen en groenstructuren, half open en open structuren. Als de onderlinge afstand tussen twee bomen kleiner is dan de hoogte van de boom, dan hebben we het over aaneengesloten (besloten) lanen-lijnen. Als de onderlinge afstand tot 2 keer groter is dan de hoogte van de beplanting, dan spreken we over half open groenstructuren. Bij onderlinge afstanden tussen de 2 en 4x de hoogte zijn deze lijnstructuren nog wel als lijnen te herkennen maar wel als zeer transparant en open. Bij dergelijk grote onderlinge afstanden wordt de openheid nauwelijks tot niet aangetast. Bij onderlinge afstanden groter dan 4x de hoogte van de boom noemen we de bomen geen laan meer , maar solitairen.


Plantafstanden en verbanden bomen
Cultuurlijk regelmatig - monotoon
Natuurlijk onregelmatig - monotoon
X
Plantafstand <X
Plantafstand X-2X
Plantafstand 2X-4X
Plantafstand 4X


Cultuurlijk regelmatig - (bio)divers
X
Plantafstand <X
Plantafstand X-2X
Plantafstand 2X-4X
Plantafstand 4X


Natuurlijk onregelmatig - (bio)divers
X
Plantafstand <X
Plantafstand X-2X
Plantafstand 2X-4X
Plantafstand 4X



6.2.2 Vlakelementen

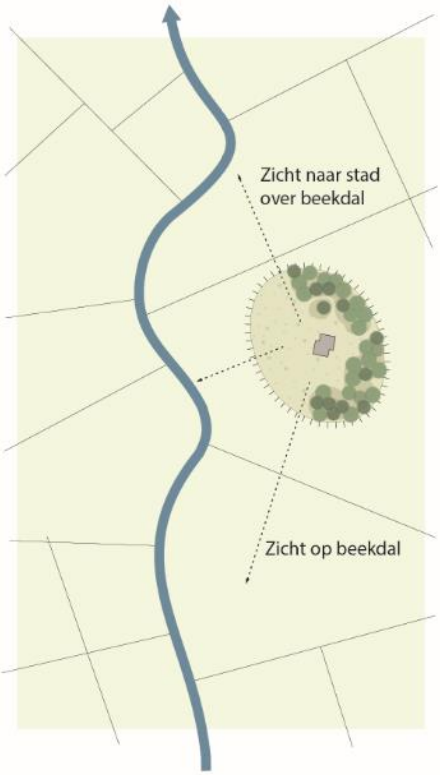
Binnen het beekdal van Mark vinden we momenteel de volgende vlakvormige beplantingstypen:

- Bos
- Hakhoutopstanden
- Boomgaarden
- Hooiland
- Weiland
- Akker
- Rietmoeras
- Beekbegeleidend bos

Daarnaast herkennen we de volgende landschappelijke vlakken:

- Donk
- Hogere esgronden
- Op te hogen gebied
- Te verlagen gebied

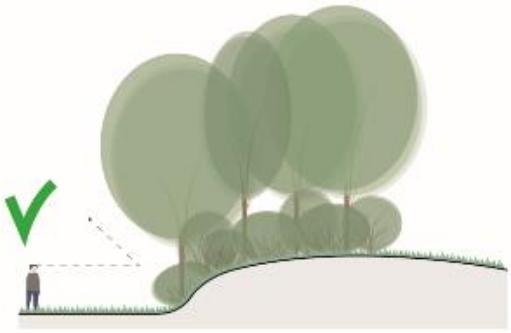




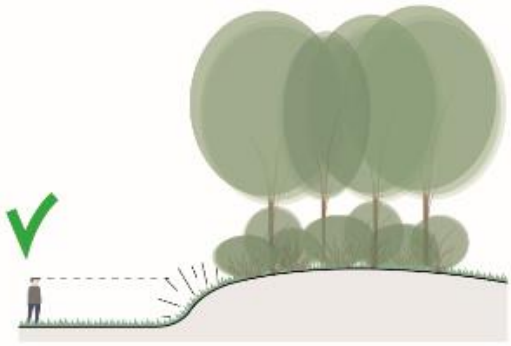
Beplanten van donken o.b.v. historische gebruik en aanwezige relaties

Zichtbaarheid bestaande donken in het landschap

Benadrukken hoogteverschil doormiddel van beplanting

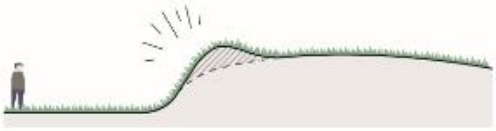


Toevoegen beplanting op talud donk

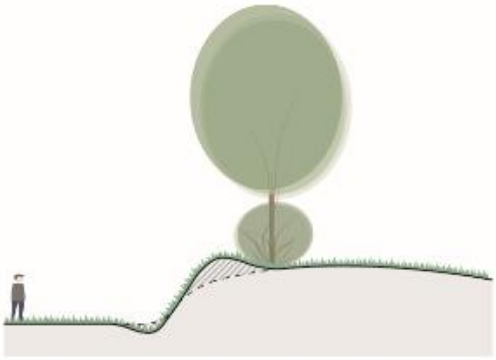


Toevoegen beplanting op donk

Benadrukken donk door hoogteverschil te vergroten

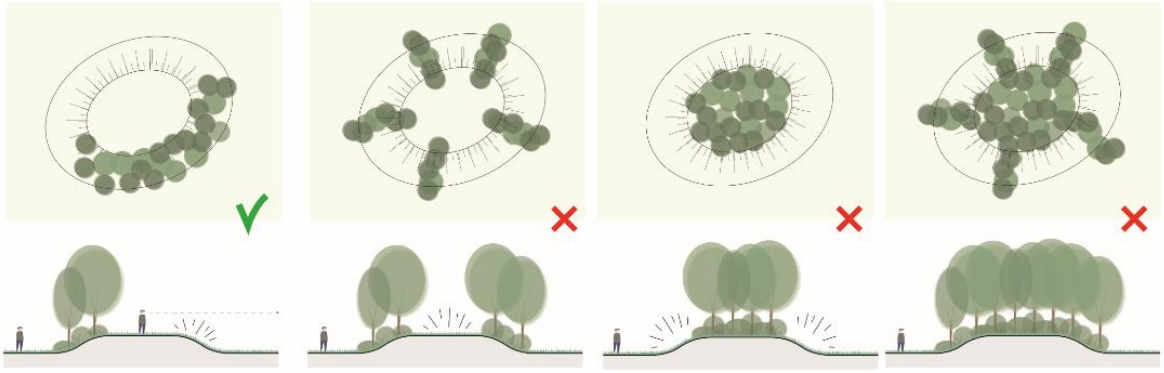


Aanbrengen grondwal om hoogteverschil te benadrukken



Aanbrengen laagte om hoogteverschil te benadrukken

Verschillende mogelijkheden voor het beplanten van bestaande donk



Donk - hoogtelijnen en zichtlijnen in het landschap accenturen.

Donk - hoogtelijnen accentueren

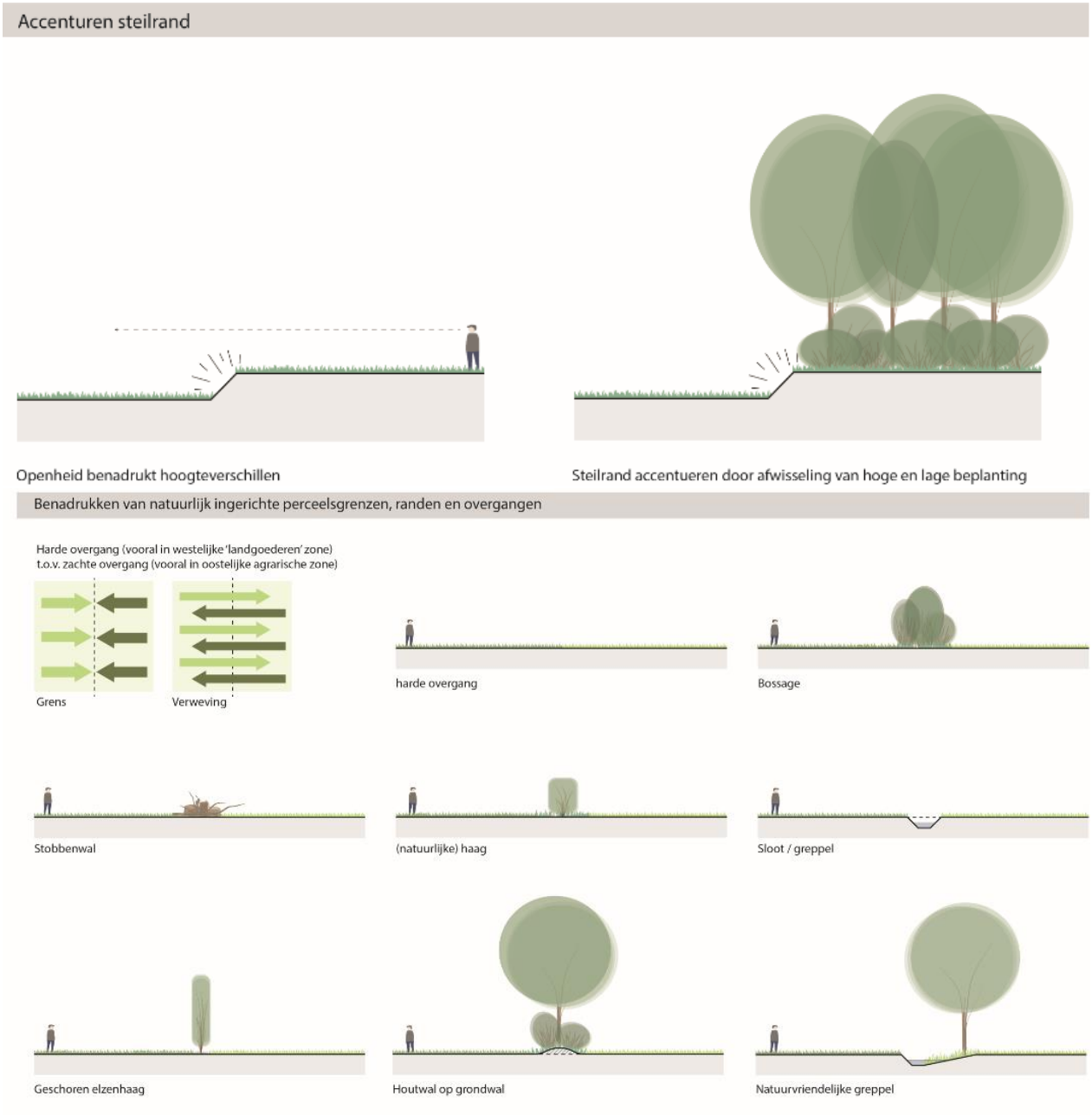
Donk - plateau accenturen

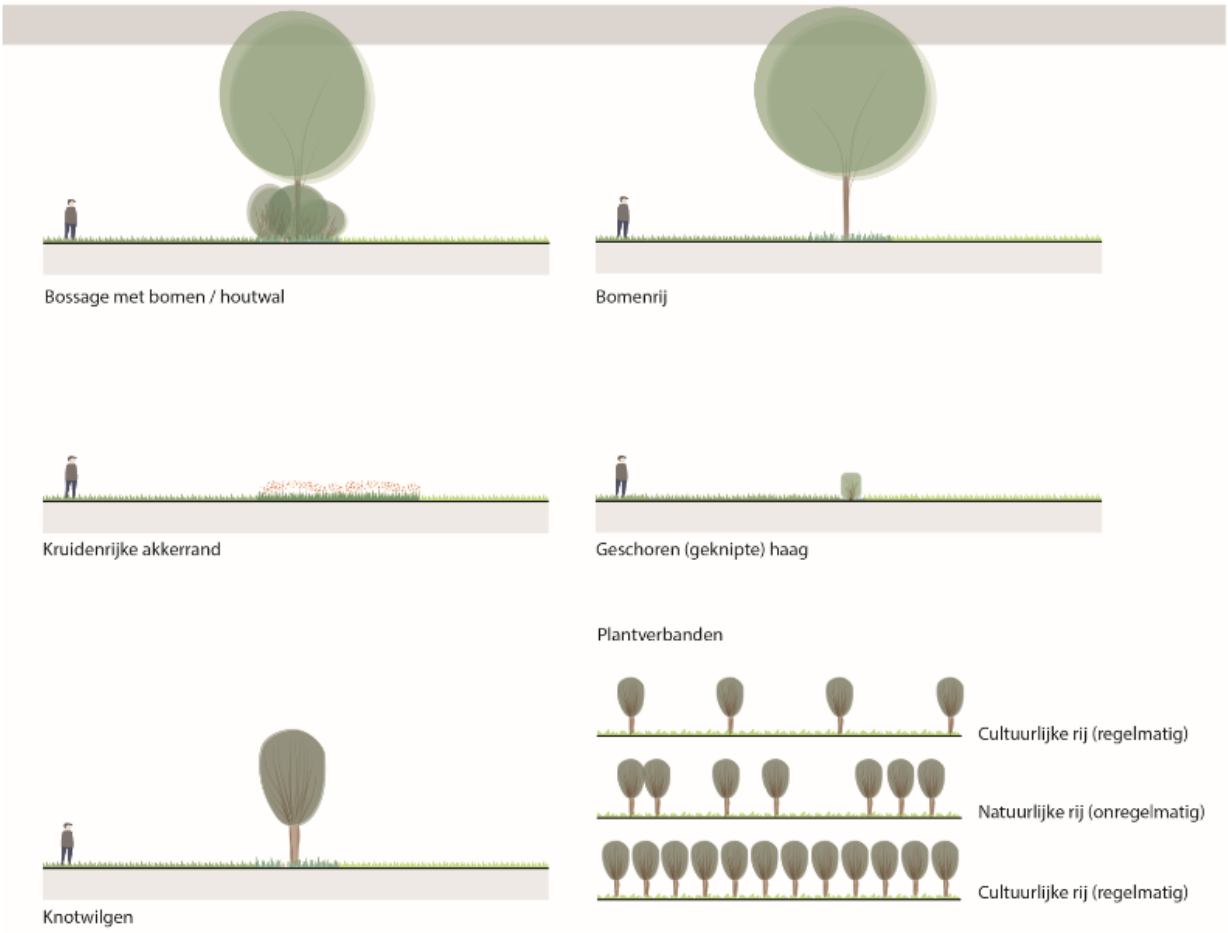
Donk - beide accenturen

6.2.3 Lijnelementen

Naast lanen kent het beekdal ook:

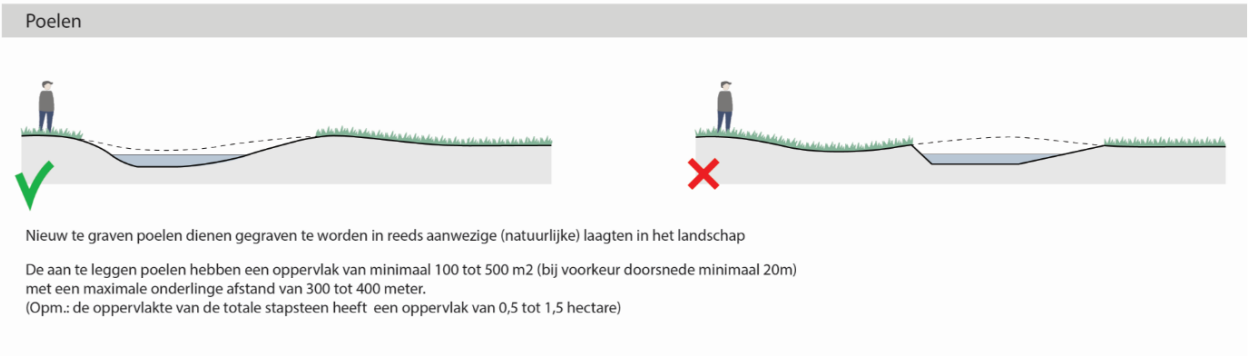
- Natte en droge ecologische verbindingszones
- Sloten en greppels
- Heggen en hagen
- Akkerranden
- Bomenrijen
- Houtsingels
- Houtwallen
- Steilranden
- Bestaande kades of verhoogde wegen
- Perceelscheidingen
- Wandelpaden

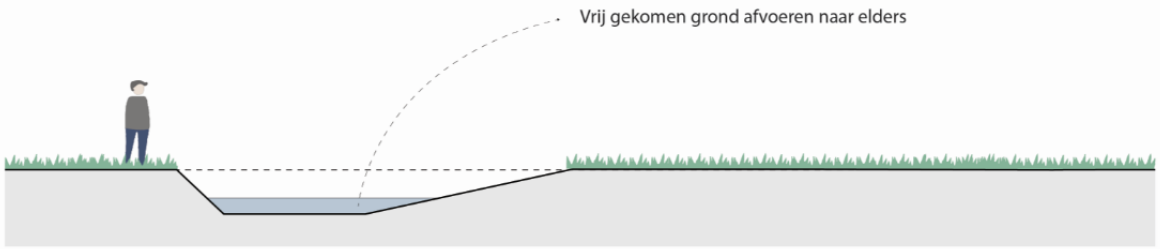




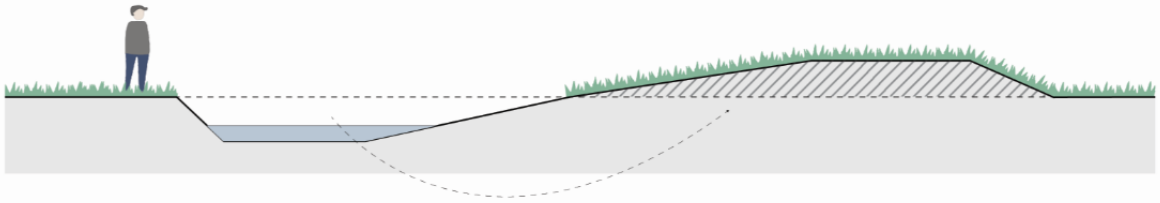
6.2.4 Punten

- Solitaire bomen
- Poelen

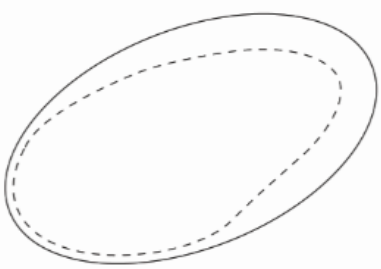




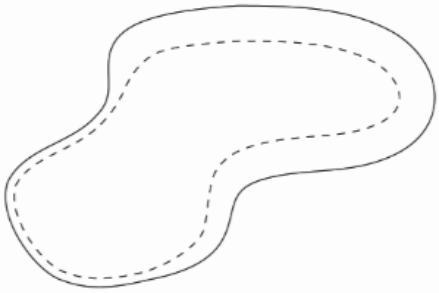
Vrij gekomen grond afvoeren naar elders



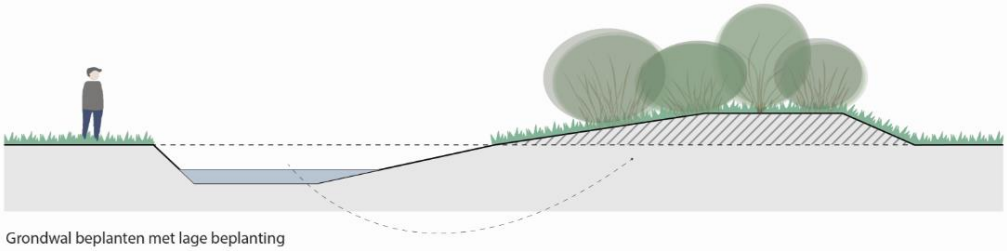
Vrij gekomen grond ter plaatse van poel verwerken in grondwal



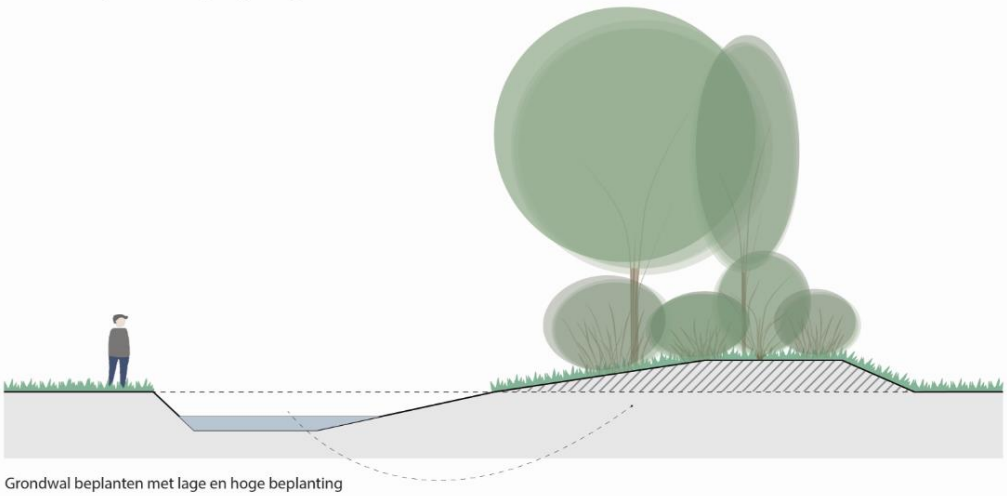
Artificieel; geeft ovale poel



Natuurlijke hoogtes gebruiken; geeft natuurlijke vorm poel



Grondwal beplanten met lage beplanting



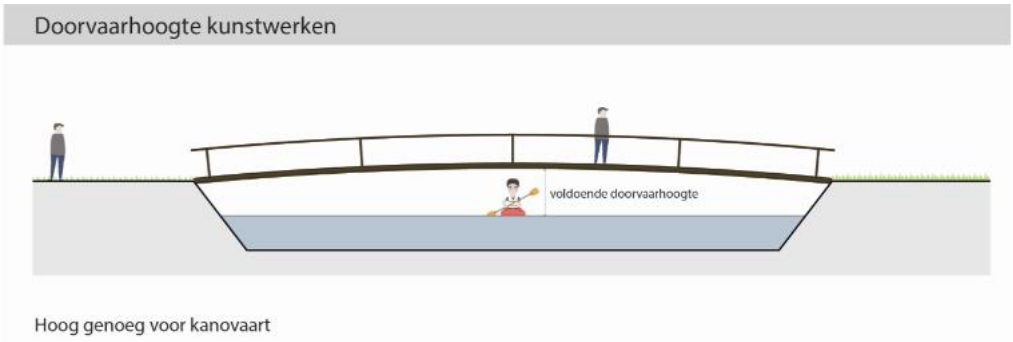
Grondwal beplanten met lage en hoge beplanting

6.3 Bereikbaarheid, recreatie en educatie

Kano-uitstapplaats op maximaal 50 meer van een met een auto bereikbare openbare laad en los plaats.



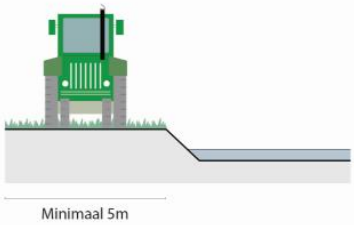




6.3.1 Overige Paden

Bij de kruising van paden gaat het belangrijkste pad voor de ondergeschikte.

Schouwpad langs Mark



Schouwpaden dienen 5m breed te zijn.

Ruiter- en wandelpad

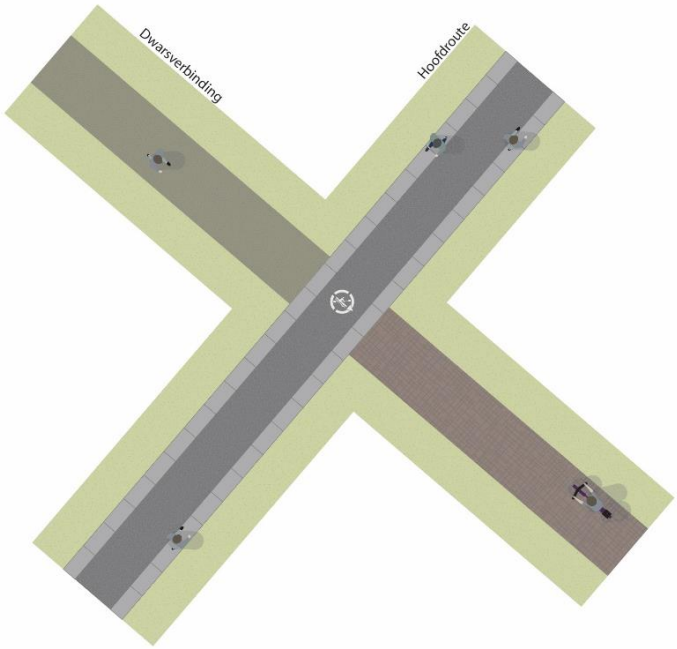


Ruiterpad
Het ruiterpad dient te bestaan uit een 2 meter breed graspad

Hoofdroute



Breedte hoofdpad is 3,5 m, met zandkleurige afstrooilaag



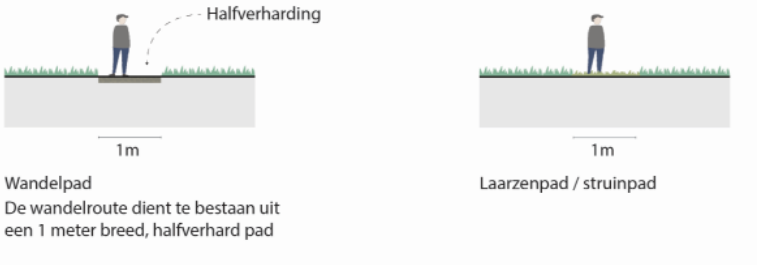


Hoofdroute aan de randen van het Markdal, waar mogelijk, naast een steilrand gelegen

6.3.2 Wandelpaden

De droge struinpaden bij voorkeur aanleggen op landschappelijke overgangen. Mensen zoeken namelijk zelf graag deze overgangen op en met het aanleggen van wandelroutes op deze overgangen kunnen eenvoudig deze overgangen benadrukt worden, door beplantingen aan de paden te koppelen.Zo krijgen de paden een natuurlijke geleiding en beschutting en krijgt het landschap er een nuancering bij.

- Oude steilranden
- Overgang van onderlopende lage beekgronden naar hogere akkers
- Bosranden
- Perceelsranden
- Waterkanten

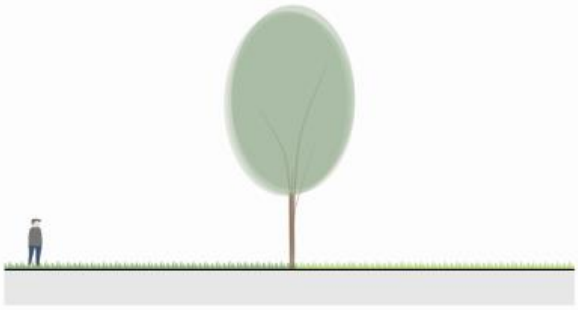


Wandelpad
De wandelroute dient te bestaan uit een 1 meter breed, halfverhard pad

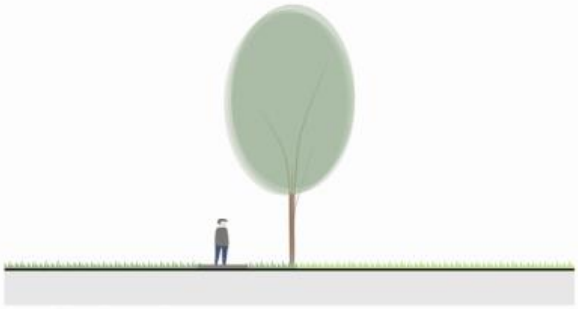
Laarzenpad / struinpad

Afhankelijk van de specifieke gebiedskenmerken zal de begeleidende beplanting transparanter dan wel massiever van karakter zijn. Hieronder staan enkele mogelijkheden weergegeven. Wandelpaden op basis van de Barokke rechte lijnen aan de westzijde van de Mark zullen uniforme op regelmatig afstand van elkaar soort van laanbeplanting krijgen. Op de oostoever zullen meer afwisselende en minder strak aangeplante beplantingen voorgesteld worden.

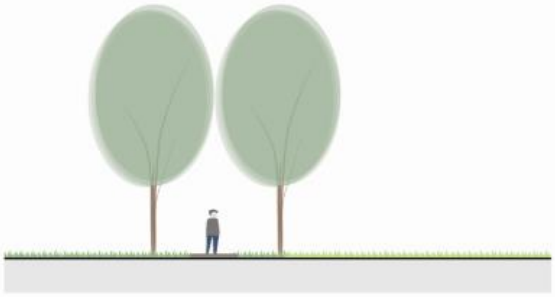
Gebruik bestaande bomenrijen of structuren bij aanleg pad



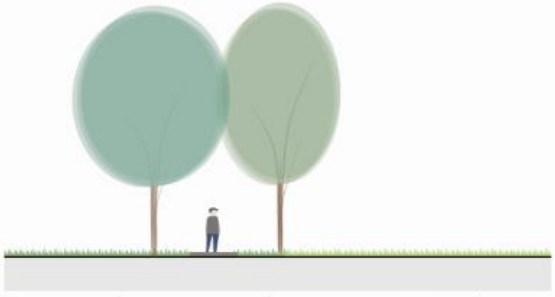
Bomenrij



Wandelpad naast bomenrij
(de locatie van het pad kan bepaald worden o.b.v. de gewenste schaduwval)



Accenturen bomenstructuur door toevoegen rij, in zelfde soort



Accentueren bomenstructuur door toevoegen rij, in andere soort

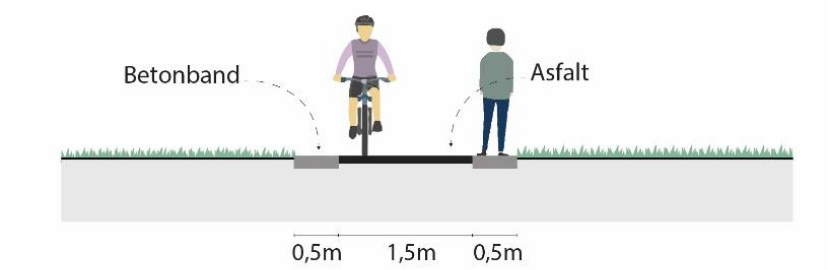


Accentueren wandelpad door toevoegen waterloop (met natuurlijke oever)

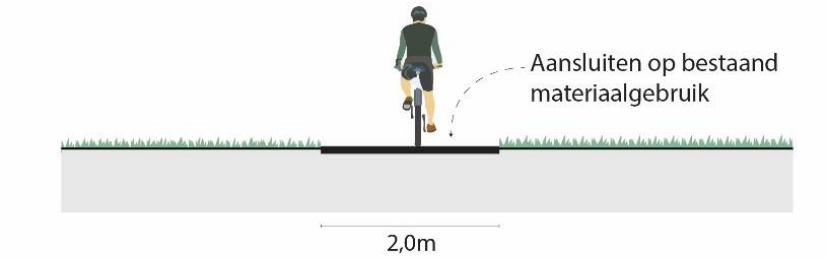
6.3.3 Fietspaden

Om herkenbaarheid rust en kwaliteit in het Markdal te brengen adviseren wij om 4 typen paden aan te leggen.

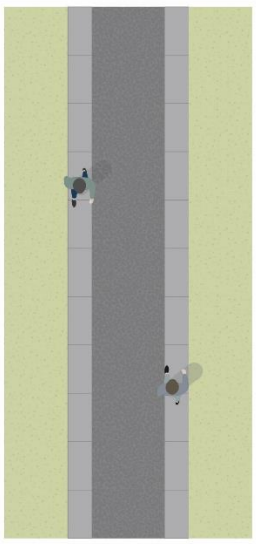
1. Het 2,50 meter brede doorgaande Noord-zuid pad, oftewel het België Breda pad met haar asfalt middenloper en betonnen 0,50 meter banden aan weerszijden.
2. De dwars ongeveer 2,00 meter brede of aansluitend op het bestaande pad, op de Mark staande dwarsverbindingen, die uitgevoerd zijn in het materiaal waarvan die heel die route reeds gemaakt is.
3. De 1,00 meter brede droge struinpaden van halfverharding of zand.
4. De 1,00 meter brede laarzenpaden van gemaaid gras.



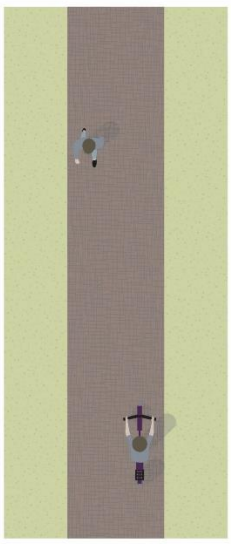
Hoofdroute (noord-zuid) langs de Mark



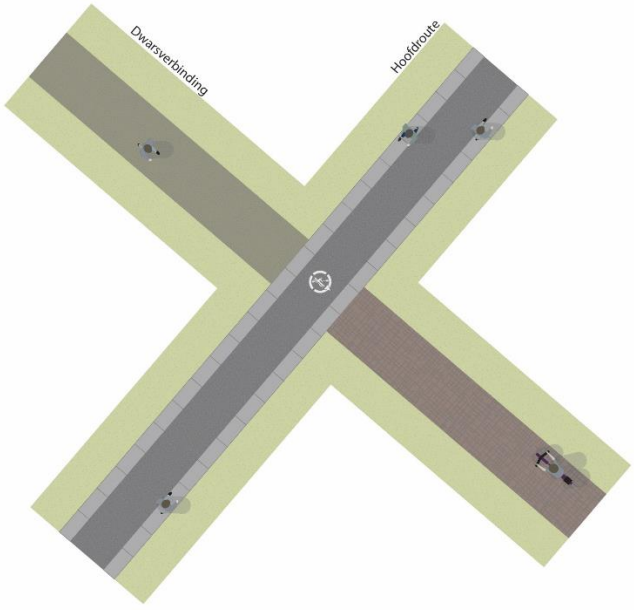
Dwarsverbindingen (oost-west) op de Mark

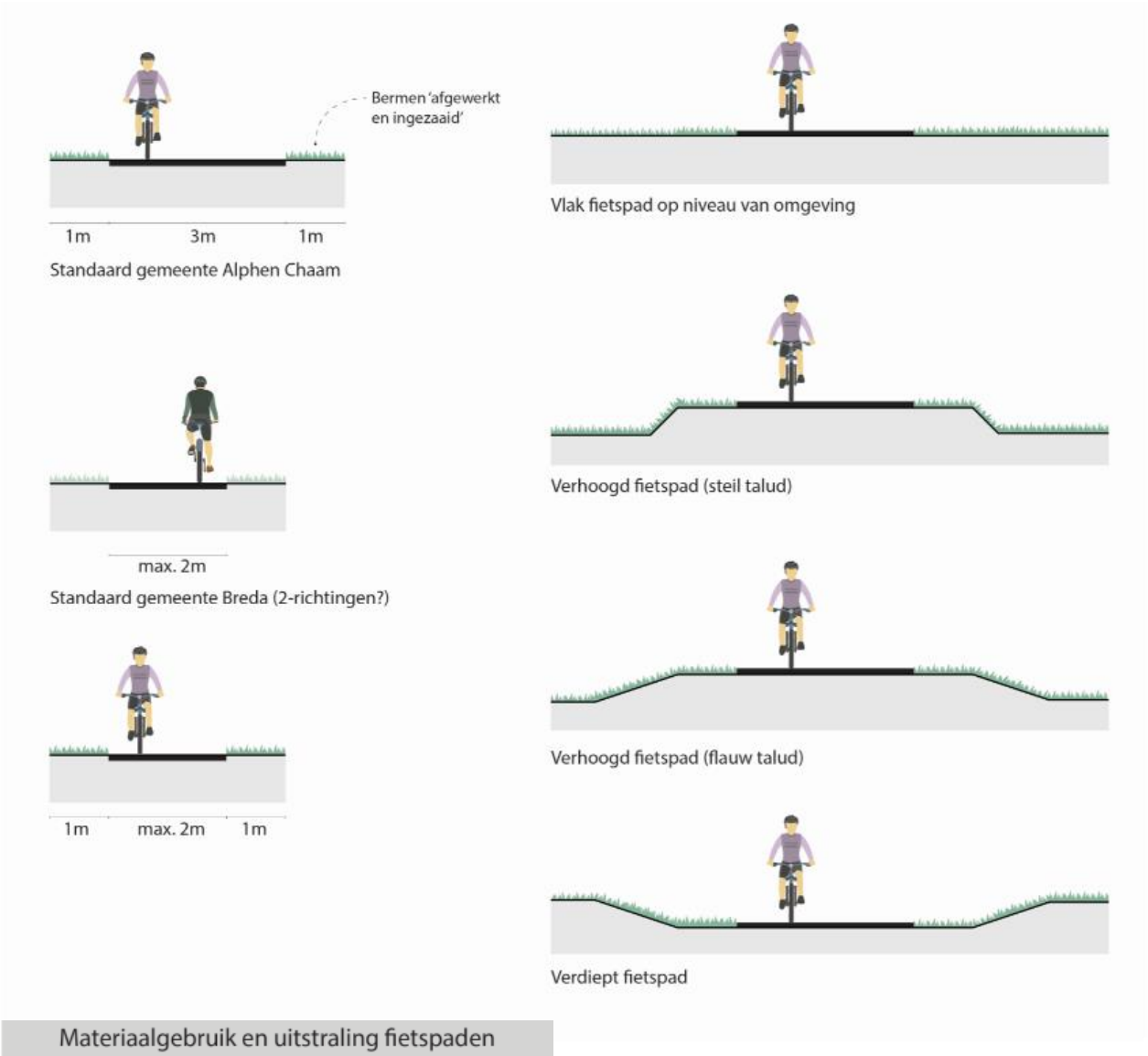


Bovenaanzicht hoofdroute



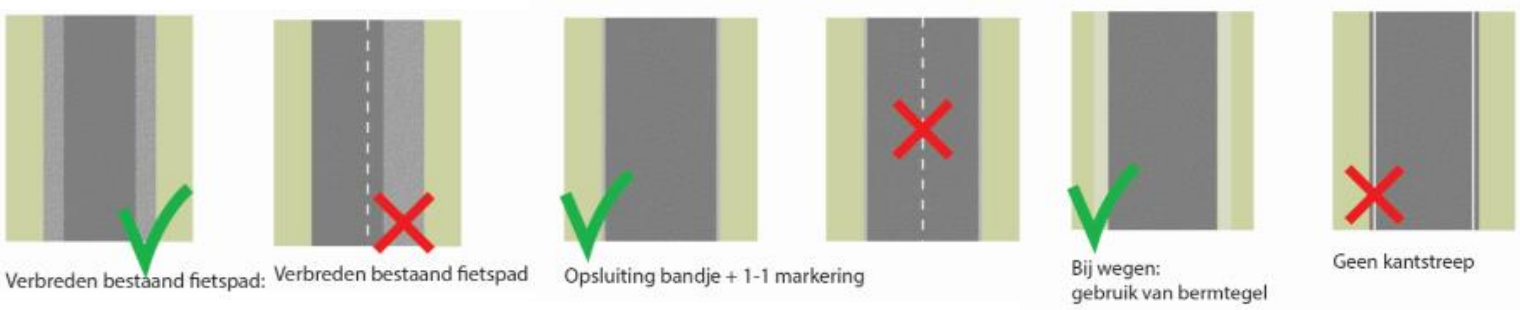
Bovenaanzicht dwarsverbinding (materiaalgebruik variërend)





Materiaalgebruik en uitstraling fietspaden

Tijdens de gemeentelijke afstemming met Breda en Alphen-Chaam blijkt er overeenstemming in de wens het Markdal niet als regionale trekker met uniforme paden uit te voeren, maar juist op een onopvallende wijze de diverse groepen gebruikers veilig en plezierig van het Markdal te kunnen laten genieten. Er bleek geen behoefte aan een uniform noord-zuid fietspad in de zin dat het pad overal precies dezelfde breedte en belijning zou moeten hebben. Dit biedt ruimte om op diverse trajecten bestaande paden te herbruiken dan wel op te waarderen en op de nieuwe stukken onopvallende niet te brede (niet breder dan 2,50 meter) paden in asfalt aan te leggen, welke daarmee aansluiten op de bestaande paden



6.4 Bruggen

Het Markdal kent diverse bruggen. Hieronder de witte ranke voetgangersbrug met hoge toog, passend bij de stadsparksfeer nabij het Ginniken. De meest recente brug is deze nabij de Klokkenberg Ook deze heeft een lichte toog, maar mist de karakteristieke witte kleur. De groen geschilderde Belgische verkeersbruggen met recreatieve rustplekken op de bruggenhoofden met bankje en markante bomen. Deze markante bomen zien we ook bij de wit geschilderde stuwen in het Nederlandse deel. En ook bij de meest gebruikte smalle fietsbrug richting Ulvenhout.















De hekwerken op de bruggen zijn wit, terwijl de hekwerken van waterschap de Brabantse delta in het veld van cortenstaal zijn.



Bij veel bruggen staan markante solitaire bomen.



Ook bij de stuwen staan markante bomen.



Hekwerk van de fietstunnel onder de A58 door.



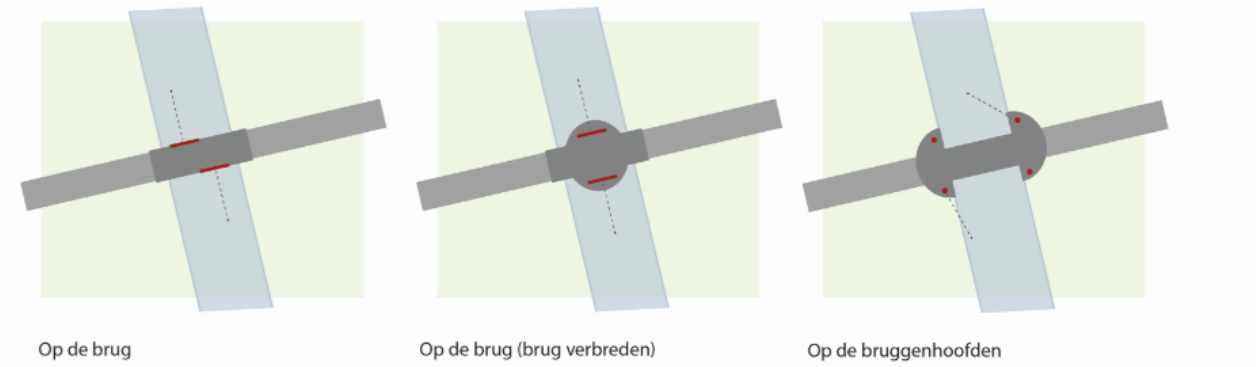
In België zijn de hekwerken groen geschilderd en loopt hetzelfde hekwerk door als anti-in het waterval bescherming.



Zowel een solitaire boom als een bankje bij de brug.

Met alle bestaande bruggen als referentiekader zien wij voor nieuwe bruggen in het Markdal de volgende spelregels:

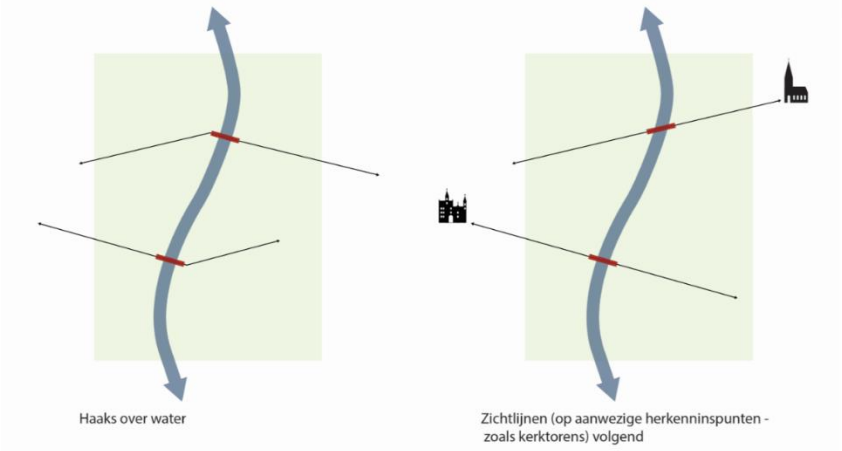
- Met toog;
- Wit van kleur;
- Spijlenhekwerk dat doorloopt als anti-inval bescherming;
- Hekwerken eerder gebogen dan hoekig;
- Op de bruggenhoofden 1 of aan weerszijde 1 solitaire markante boom;
- Waar mogelijk het gras over het brugdek door laten lopen naar de overkant;
- Op de bruggenhoofden of midden op de brug zitgelegenheid creeeren;
- Bij voorkeur een watergang haaks kruisen, tenzij het benadrukken van een belangrijke zichtlijn mogelijk is. Dan mag afgeweken worden van de regel om waters haaks te kruisen.



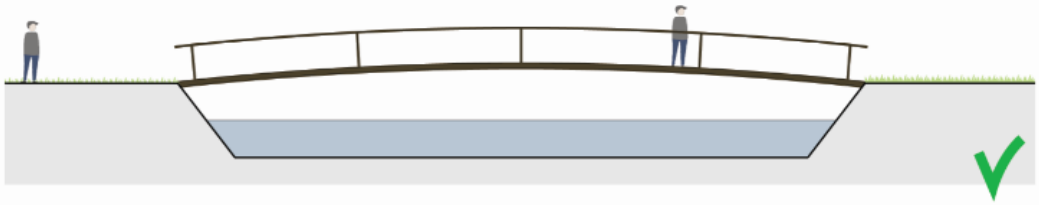
Leuningen en hekwerken



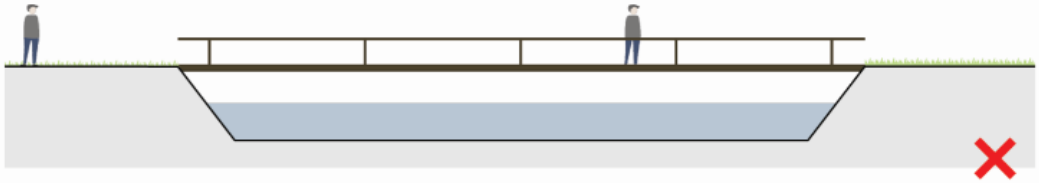
Bruggen en in onbruik geraakte stuwen als recreatief rustmoment



Beleefbaarheid bruggen

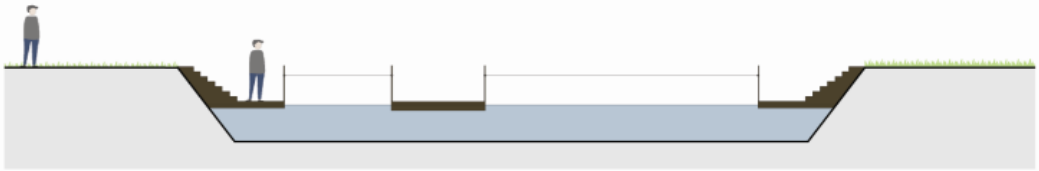


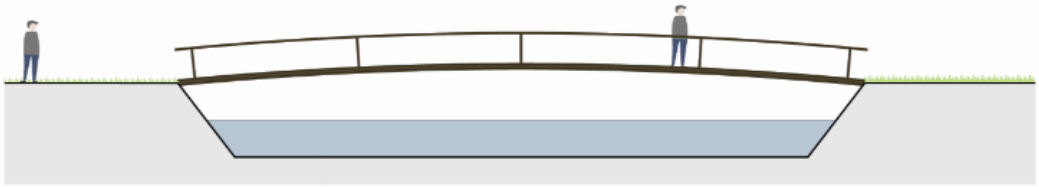
Bolle brug



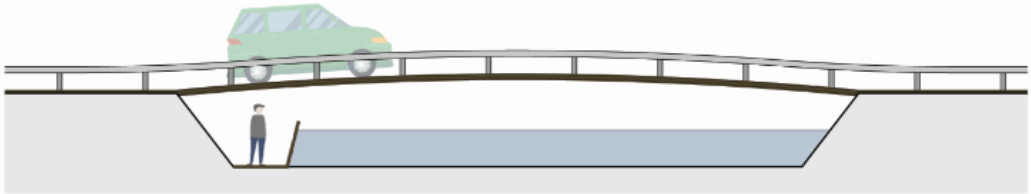
Platte brug

Kruising wandelpaden met waterlopen





Vooruitlopend op een ander project rondom de A58 delen we graag onderstaande optie.



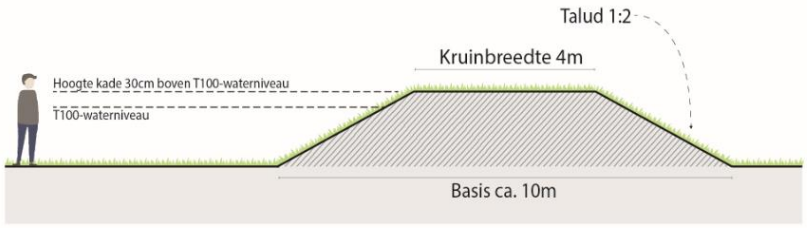
Wandelpad onder brug A58

6.5 Veiligheid en kunstwerken

6.5.1 Kade

Op dit moment lijkt er behoefte aan een kade ten oosten van Notsel. Wat voor de aanleg van lanen geldt, geldt ook voor de kades. Namelijk dat een kade recht, strak en hoekig aangelegd kan worden, maar ook op een meer landschappelijke wijze. Dit rechte versus vloeiende heeft betrekking op zowel de ligging van de kade als op het profiel van de kade. Om een kade namelijk vloeiend in het landschap op te kunnen laten gaan is maatwerk nodig en zal aansluiting gezocht moeten worden bij het huidige maaiveldverloop als ook op mogelijk cultuurhistorische koppelingen en toekomstige gebruiksmogelijkheden.

Cultuurtechnische kade

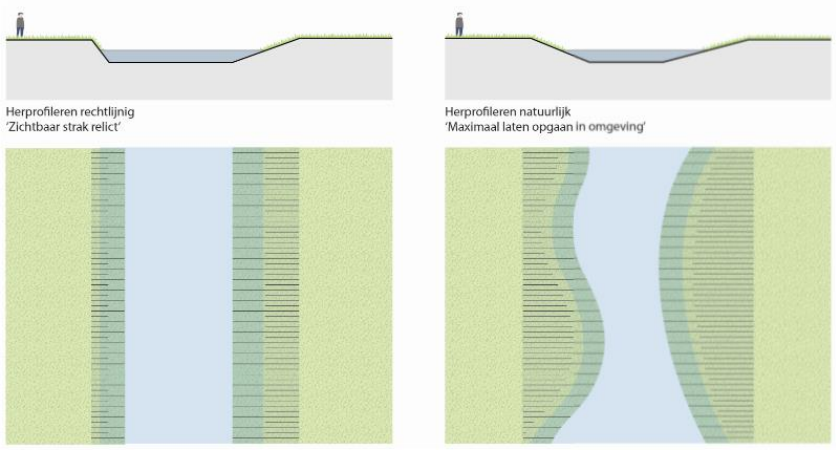


Cultuurtechnische kade, minimum-eis



Landschappelijk ingepaste kade

Wat voor de taluds in de diepte voor de herprofilering van de Mark geldt, geldt ook voor de taluds in de hoogte. Variatie in taludssteilte mag toegepast worden en kan zelfs noodzakelijk zijn om echte vloeiend in het omliggende landschap op te gaan.



6.6 Beheer en onderhoud

Hekwerken en wandelpad als erfafscheiding



Wandelpad als erfafscheiding
Bij gebruik wandelpad als erf- en gebiedsafscheiding ook veeroosters toepassen bij in- en uitgangen van het wild-losloop-gebied



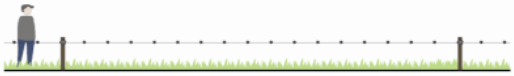
Houten hekwerk (enkel indien noodzakelijk) - bij voorkeur geen erfafscheiding
Voorkeur = landschappelijke inpassing



Bij gebruik houten hekwerk een 'open structuur' toepassen.
Materiaalgebruik is hout met bijbehorende natuurlijke houtkleur



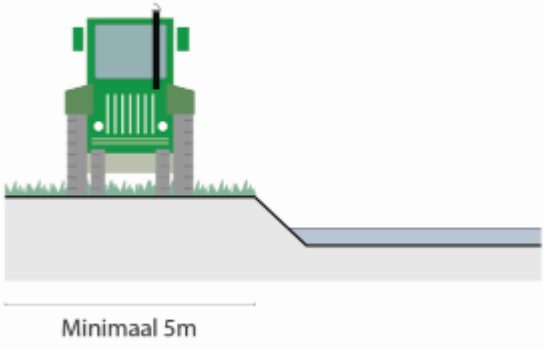
Hekwerk prikkeldraad (traditioneel) - bij voorkeur geen erfafscheiding
Voorkeur = landschappelijke inpassing



De percelen dienen rondom een sloot te hebben met een raster bestaande uit palen, kop 1 m boven maaiveld met 1 puntdraad. Palen h.o.h. 12 meter inclusief schoren en hekken.

Daar waar de maaiboot niet afdoende de waterlopen kan schonen, daar zal ruimte moeten zijn om over land bij de waterlopen te kunnen komen (routes) en de waterlopen te kunnen onderhouden.

Schouwpad langs Mark



Schouwpaden dienen 5m breed te zijn.

Bibliografie

Beers, M., Coenen, D., Keizer, H., & Lambregts- Clunder, v. d. (2017). *Watersysteemanalyse Boven Mark.* Breda: Waterschap Brabantse Delta.

Brouwer, E. (2017). *Bureauonderzoek archeologie Markdal, gem. Breda en Alphen Chaam (NB).* Arnhem: Arcadis Nederland B.V.

Esri Nederland. (2018). *AHN 3.* Esri Nederland.

Gemeente Alphen-Chaam. (2019). *Nota inspraak en overleg Bestemmingsplan Markdal Alphen-Chaam.* Alphen-Chaam: Gemeente Alphen-Chaam. Opgehaald van https://ruimtelijkeplannen.equalit.nl/alc/5C112C9B-4AEC-4E21-AA5A-6581DDAFD70E/b_NL.IMRO.1723.BPBG2010MARKDAL-VS01_27.pdf

Gemeente Breda. (z.d.). *Inventarisatie en analyse bestaande structuur.* Breda: gemeente Breda.

Hamersveld, I. v. (2018). *LANDSCHAP ECOLOGISCHE SYSTEEMANALYSE MARKDAL.* Arnhem: Arcadis Nederland B.V.

Leenders, K. (1999). *Jaarboek De Oranjeboom, het landgoederenlandschap rond Breda.* Onbekend: Vereniging de Oranjeboom.

Leenders, K. (2004). *Reconstructie van het het historische landschap.* Breda: Onbekend.

Lier, M. v., & Ruiten, L. v. (2019). *Planmer Markdal.* 's-Hertogenbosch: Arcadis Nederland B.V.

Provincie Noord-Brabant. (2015). *Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016 - 2021.* 's- Hertogenbosch: Provincie Noord-Brabant.

Vereniging Markdal Duurzaam en Vitaal. (2015). *Perspectief voor het Markdal.* Breda: Vereniging Markdal Duurzaam en Vitaal.

Vereniging Markdal duurzaam en vitaal. (2015). *Richtingwijzer Gewenste recreatieve infrastructuur in het Markdal.* Breda: Vereniging Markdal duurzaam en vitaal.

Vereniging Markdal Duurzaam en Vitaal. (zd). *Omgevingsvisie Markdal*. Opgehaald van Vereniging Markdal Duurzaam en Vitaal: https://verenigingmarkdal.nl/het-markdal/omgevingsvisie/

Vereniging Markdal duurzaam en vitaal, werkgroep Landschap en Cultuurhistorie. (2014). *Richtingwijzer Landschap en Cultuurhistorie.* Breda: Vereniging Markdal duurzaam en vitaal.