



Plan-/projectMER-deel II

Dijkverbetering Fort Everdingen - Ravenswaaij

*Ruimte voor de rivier maatregel "dijkverbetering
Lek/Betuwe/Tieler-en Culemborger waard"*

Waterschap Rivierenland

september 2012
Concept Eindversie

Plan-/projectMER-deel II

Dijkverbetering Fort Everdingen - Ravenswaaij



Ruimte voor de rivier maatregel "dijkverbetering

Lek/Betuwe/Tieler-en Culemborger waard"

dossier : AC8983-103-100

registratienummer : LW-AF20111167

versie : Concept Eindversie

Waterschap Rivierenland

september 2012

Concept Eindversie





INHOUD

BLAD

SAMENVATTING DEELTRAJECT FORT EVERDINGEN-RAVENSWAAIJ	4
1 BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	13
1.1 Ruimtelijke kwaliteit: de dijk als grens tussen Neder-Rijn en Betuwe	13
1.1.1 Landschap	14
1.1.2 Cultuurhistorie en archeologie	17
1.1.3 Archeologie	21
1.2 Natuur	23
1.2.1 Ecologische hoofdstructuur	23
1.2.2 Algemene gebiedsbeschrijving	26
1.3 Gebruikswaarde: wonen, werken en recreëren	29
1.3.1 Wonen en werken	29
1.3.2 Recreatie	30
1.3.3 Verkeer	31
1.3.4 Waterkerende kunstwerken, kabels en leidingen	32
1.3.5 Bodem, explosieven en water	32
1.4 Kernkwaliteiten dijktraject Fort Everdingen - Ravenswaaij	33
2 AANPAK, TRECHTEREN EN BEOORDELINGSKADER	39
2.1 Toets reikwijdte en detailniveau	39
2.2 Aanpak van het MER	40
2.3 Trechters naar een voorkeursalternatief en mogelijke alternatieven	41
2.4 Beoordelingskader en wijze van scoren	44
2.5 Omgang met ruimtelijke kwaliteit	47
2.6 Gehanteerde aanpak keuze VKA en MMA	48
3 TOTSTANDKOMING REALISTISCHE ALTERNATIEVEN	50
3.1 Aanvullende informatie en vaststelling dijksecties	50
3.2 Van oplossingsrichting naar realistische alternatieven	51
3.3 Overzicht realistische alternatieven dijktracé Fort Everdingen-Ravenswaaij	57
4 EFFECTBEOORDELING ALTERNATIEVEN	68
4.1 algemene bevindingen	68
4.2 A Fort Everdingen (BF118-BF111)	75
4.3 B1 Goilberdingerwaard (BF110-BF106)	76
4.4 B2 Goilberdingerwaard (BF106-BF110)	78
4.5 C1 Lazaruswaard + Redichem west (BF074-BF072)	79
4.6 C2 Lazaruswaard + Redichem west (BF072-BF063)	80
4.7 C3 Lazaruswaard + Redichem west (BF062-BF051)	82
4.8 D Redichem midden (BF051-BF047)	84
4.9 E1 Redichem oost (BF046-BF037)	86
4.10 E2 Redichem oost (BF041-BF037)	89
4.11 F Landelijk gebied tussen Rondeel en Beusichem - west (BF037-BF031)	90
4.12 G Landelijk gebied tussen Rondeel en Beusichem – midden (BF031-BF027)	92
4.13 H Landelijk gebied tussen Rondeel en Beusichem – oost (BF027-BF020)	95
4.14 I Gebied ten westen van Veerweg in Beusichem (BF020-BF017)	97

4.15	J Kern van Beusichem West (BF017-BF011)	99
4.16	K Kern van Beusichem oost (BF011-BF006)	103
4.17	L Landelijk gebied ten oosten van Beusichem (BF006-BF001)	106
4.18	M Landelijk gebied ten westen van Ravenswaaij (RB301-RB296)	108
4.19	N Kern van Ravenswaaij (RB296-RB292)	109
5	VKA EN KOSTENEFFECTIVITEIT	111
5.1	Inleiding	111
5.2	Keuze VKA	111
5.2.1	VKA voor KEA vakken B1, D, J en K	112
5.2.2	VKA voor vakken C2, E1, G en H	113
5.3	Beschrijving VKA Fort Everdingen-Ravenswaaij	113
5.3.1	Bouwstenen VKA	113
5.3.2	Totaal VKA en aandachtspunten voor dijkverbeteringsplan	114
5.4	Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)	116
6	MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN VKA	119
6.1	Mitigerende maatregelen VKA	119
6.2	Aandachtspunten nadere uitwerking VKA	120
7	LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE	122
7.1	Leemten en kennis	122
7.2	Aanzet tot monitoring- en evaluatieprogramma	123
8	GEBRUIKTE LITERATUUR	124
9	BEGRIPPENLIJST	126
10	COLOFON	129
BIJLAGE 1 OVERZICHT BESCHOUWDE ALTERNATIEVEN PER (DEEL)SECTIE EN KEUZE VKA		
BIJLAGE 2 EFFECTBEOORDELING REALISTISCHE ALTERNATIEVEN		
BIJLAGE 3 AKOESTISCHE RAPPORTAGE		
BIJLAGE 4 OVERZICHT MONUMENTEN PLANGEBIED		



SAMENVATTING DEELTRAJECT FORT EVERDINGEN-RAVENSWAAIJ

1 Beschrijving studiegebied

Op het grootste deel van de dijk op het deeltraject Fort Everdingen - Ravenswaaij wordt het landschap bepaald door de oeverwallen langs de rivier. Doordat vrijwel overal uiterwaarden aanwezig zijn, ligt de dijk alleen bij hoog water op de grens van land en water. Langs het traject liggen aan de buitenkant van de dijk uiterwaarden van wisselende breedte, vaak met strangen in de lengterichting. Veel uiterwaarden zijn gedeeltelijk ontgraven, waardoor plassen zijn ontstaan.

Het binnendijkse gebied bestaat voor de bebouwde delen uit dorpsuitbreidingen van na 1945 en in mindere mate uit bedrijfsterrein. De dorpen, de historische wegen en de veelal grillige blokverkeveling zijn gerelateerd aan de loop van de stroomruggen. Het grondgebruik is verder van oudsher bouwland en boomgaarden. Op en rondom het dijktraject Fort Everdingen-Ravenswaaij zijn belangrijke, specifieke cultuurhistorische waarden aanwezig. Vooral de ligging binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie en de aanwezigheid van Fort Everdingen en Fort 't Spoel met bijbehorende groepsschuilplaatsen springen hierbij in het oog. Langs en op het dijktraject ligt een aantal rijks- en gemeentelijke monumenten. Het betreft o.a. Fort Everdingen, het dijkmagazijn in Beusichem en verschillende monumentale (woon)panden verspreid langs het dijktraject. Langs het traject worden zones met een lage, middelhoge en hoge verwachting onderscheiden voor verschillende archeologische tijdsvakken.



Figuur S1 karakteristiek beeld dijklichaam Fort Everdingen-Ravenswaaij

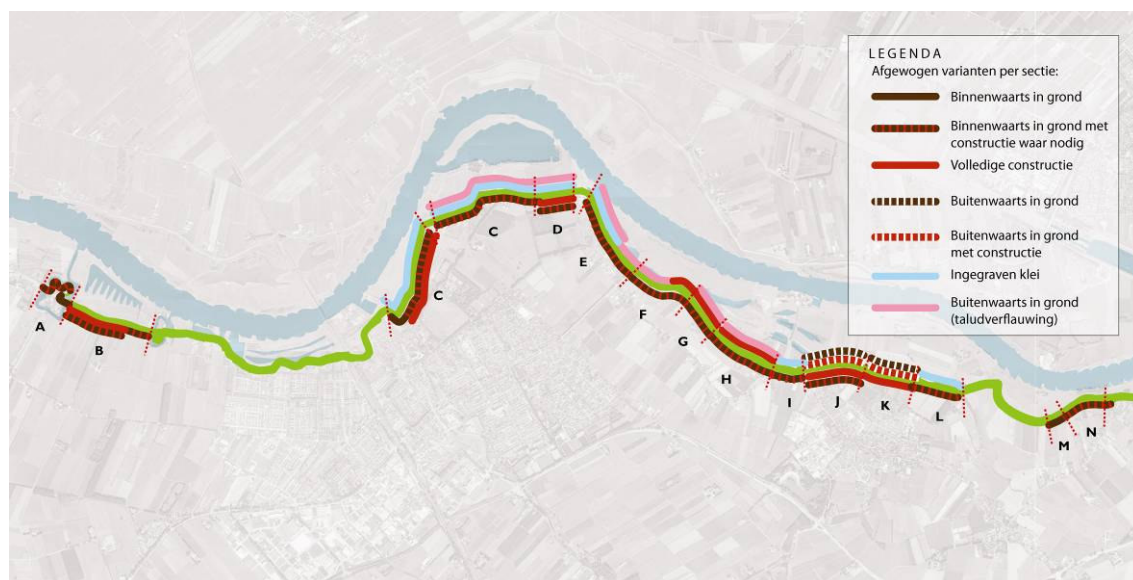
De dijk tussen Fort Everdingen en Ravenswaaij maakt deel uit van, of ligt op de grens van de Ecologische HoofdStructuur (EHS). De kernkwaliteiten van de uiterwaarden zijn riviergeulen, moerassen en glanshaverhooilanden. In en rondom het plangebied is een aantal locaties aangemerkt als natuur- of agrarisch beheertype. In het plangebied komen verschillende soorten vleermuizen (rosse vleermuis, ruige en gewone dwergvleermuis, baardvleermuis en watervleermuis) voor. Daarnaast komen de strikt beschermde soorten poelkikker, heikikker, rugstreeppad en kamsalamander voor. In totaal zijn vier vogelsoorten in het plangebied waargenomen met jaarrond beschermde nesten, namelijk gierzwaluw, ransuil, steenuil en huismus. Verder komen scholekster en Kievit in het plangebied voor. Een deel van het plangebied is geschikt als leefgebied voor de waterspitsmuis.

Het agrarische gebruik is aan weerszijden van de dijk vergelijkbaar. Het bestaat voornamelijk uit intensief graslandbeheer. Daarnaast staat de Betuwe bekend als fruitteeltgebied. De fruitteelt is van oudsher sterk in de Betuwe verankerd en heeft veel aanverwante bedrijvigheid, landbouwonderwijs en toerisme aangetrokken. Daarmee heeft de sector zich nationaal en regionaal ontwikkeld tot een economisch cluster. Op een aantal plekken langs de dijk zijn boomgaarden aanwezig, zowel binnen- als buitendijks.

De Lekdijk is een belangrijke toeristische ader waarlangs per auto, motor, op de fiets of te voet men kan genieten van het rivierenlandschap

2 Van oplossingsrichtingen naar alternatieven

In de startnotitie voor de m.e.r. voor het traject Fort Everdingen-Ravenswaaij is een eerste selectie van mogelijke oplossingsrichtingen gepresenteerd om de dijkverbetering vorm te geven. In dit plan-/projectMER zijn per dijksectie (genummerd van A tot en met N) realistische alternatieven vastgesteld die zijn meegenomen in de verdere beoordeling. Het traject Fort Everdingen – Ravenswaaij bevat een groot aantal landelijke dijksecties met voldoende ruimte voor binnenwaartse verbetering al dan niet met constructies bij woningen. Gezien de voorkeursvolgorde (zie deel I) zijn hier geen andere realistische alternatieven voorhanden. Bij de kern van Beusichem is door de dichte bebouwing aan de dijk ook een buitenwaarts alternatief realistisch. Dijksectie J ten oosten van de Veerweg heeft bebouwing aan weerszijde van de dijk, waardoor niet direct één van de twee alternatieven als beste optie naar voren komt. In totaal zijn hier verdeeld over beide alternatieven 4 alternatieven voor deze dijksectie beoordeeld. Door de aanwezigheid van buitendijkse waardevol landschap en natuurwaarden (strang, rabatten, EHS) behoort bij de secties C2, E1, G en H een volledige constructie tot de mogelijkheden waardoor het buitendijkse ruimtebeslag wordt geminimaliseerd. In figuur S3 worden de beoordeelde alternatieven per dijksectie weergegeven.



Figuur S2 Onderzochte alternatieven per dijksectie

3 Rol ruimtelijke kwaliteit in het plan-/projectMER Fort Everdingen-Ravenswaaij

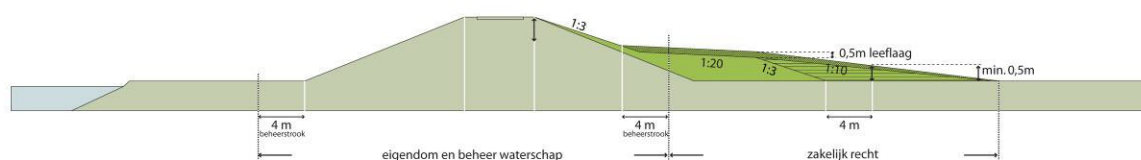
Het behouden en waar mogelijk versterken van de ruimtelijke kwaliteit is zoals aangegeven een belangrijk neven doel voor de dijkverbetering. Bij het begrip ruimtelijke kwaliteit gaat het om de unieke karakteristieken van het landschap op en rond de dijk op het traject Fort Everdingen-Ravenswaaij. Die karakteristieken worden bepaald door de specifieke samenhang tussen de ondergrond (de bodem), het watersysteem (zowel de rivier als het binnendijkse slotensysteem voor de afwatering), de vroegere vormen van gebruik van het landschap (cultuurhistorie en archeologie) en de huidige vormen van landgebruik (wonen, werken, recreëren, verkeer en natuur). Onderstaande figuur laat dat schematisch zien. Het begrip ruimtelijke kwaliteit gaat ervan uit dat het geheel meer is dan de som van de afzonderlijke delen.

Ruimtelijke kwaliteit is in een vroeg stadium in de m.e.r.-procedure betrokken. Het basis profiel uit de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit (HNS, 2010) is aangepast op de specifieke kernkwaliteiten van het dijktraject Fort Everdingen–Ravenswaaij. Dit basisprofiel (Figuur S5) is gebruikt voor het opstellen van realistische alternatieven. Ruimtelijke kwaliteit heeft hierdoor aan de basis gestaan van de geotechnische berekeningen.



Figuur S4 Onderdelen waarvanuit ruimtelijke kwaliteit is opgebouwd

Ruimtelijke kwaliteit speelt daarnaast een belangrijke rol in de stap van voorkeursalternatief per dijksectie naar het totale voorkeursalternatief. De wijze waarop de verschillende dijksecties op elkaar aansluiten en de manier waarop de dijk zowel binnendijks als buitendijks wordt ingepast in het landschap bepaalt uiteindelijk in hoeverre de doelstelling voor ruimtelijke kwaliteit wordt behaald. De gedetailleerde uitwerking van het VKA (landschappelijke inpassingplan) vindt plaats in het dijkverbeteringsplan.



Figuur S5 Principe profiel voor binnenwaartse verbetering in grond

4 Effectbeoordeling alternatieven

De realistische alternatieven zijn per dijksectie beoordeeld op effecten voor de thema's landschap, cultuurhistorie, archeologie, natuur, wonen en werken, recreatie, verkeer/bereikbaarheid, bodem/water, waterstaatkundig en kosten. Hieronder wordt op die thema's kort ingegaan.

De dijkverbetering bestaat voor de meeste secties uit het toevoegen van een binnendijkse berm met het verflauwen van het binnentalud naar 1:3. Voor een aantal secties vindt tevens verflauwing van het buitentalud plaats. Hierdoor wordt de nu vaak smalle dijk een stuk breder en vermindert de dijkbeleving doordat de afstand tussen de kruin en teen minder wordt.

De dijk heeft als geheel tevens cultuurhistorische waarde. Als zodanig zal de dijk effecten ondervinden van deze dijkverbetering. De toevoeging van een binnendijkse berm zal een negatief effect hebben op het karakteristieke symmetrische profiel, de relatie met het aanliggende landschap en de relatie dijk - bebouwing. De gebouwde monumenten worden over het algemeen niet aangetast. Reden is dat de

aanliggende bebouwing wordt beschermd door een constructie. Afleesbaarheid van de monumenten is soms wel in het geding wanneer de omgeving van een monument dusdanig veranderd (door de toevoeging van bijvoorbeeld lange bermen).

Door de directe en indirecte verstoring van de ondergrond als gevolg van graafwerkzaamheden (bij de aanleg van bermen, ophoging van de dijk en afgraving van de dijk) kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten.

In en rondom het plangebied liggen geen Natura 2000-gebieden. De werkzaamheden hebben hierdoor geen (externe) effecten op instandhoudingsdoelstellingen van die gebieden. De dijk ligt binnen of op de grens van de EHS. Buitenwaartse oplossingen beïnvloeden de EHS en kunnen de wezenlijke kenmerken en waarden daarvan aantasten. Het ingraven van klei geeft met name tijdelijk gevolgen voor de natuur. In de permanente situatie kan de natuur echter terugkeren en zijn zelfs kansen aanwezig voor het ontwikkelen van natuur met een hogere kwaliteit. Het verflauwen van het buitenwaardse talud zorgt voor een groter ruimtebeslag. Dit is van invloed op zowel de tijdelijke als permanente natuurwaarden. Verder wordt het dijklichaam gebruikt door amfibieën als overwinteringshabitat. Zonder mitigerende maatregelen kunnen negatieve effecten optreden op overwinterende heikikker, poelkikker, rugstreeppad en kamsalamander. In bomen langs de dijk kunnen vleermuisverblijfplaatsen aanwezig zijn. Voor kap van deze bomen dient hier onderzoek naar verricht worden. Door de werkzaamheden ondervindt de steenuil nadelige effecten bij het vergaren van voedsel.

Voor de opgestelde alternatieven hoeven er met uitzondering van sectie J geen woningen gesloopt te worden, de meeste woningen worden 'beschermd' door een constructie. Daarnaast ondervinden bewoners in de aanlegfase veel hinder door de werkzaamheden, geluidsoverlast en trillingen. Een aantal woningen zal soms tijdelijk niet bereikbaar zijn. Door de hoeveelheid verkeersbewegingen neemt de verkeersveiligheid tijdelijk af. De bewoners ondervinden tevens nadelige effecten door het verlies aan tuinen. Het kenmerkende profiel van de dijk met de weg op de kruin is één van de belangrijkste recreatieve structuren van het plangebied. In alle alternatieven blijft deze weg na aanleg toegankelijk.

Door het verflauwen van het binnendijkse en/of buitendijkse talud naar 1 op 3 en het in gebruik nemen van een beheerpad neemt de beheerbaarheid van het dijklichaam toe. De uitbreidbaarheid van de dijk in de verre toekomst is sterk afhankelijk van het gekozen alternatief. De principeoplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op met een grote flexibiliteit voor toekomstige uitbreidingen.

5 Voorkeursalternatief (VKA)

Het voorkeursalternatief voor de gehele dijkverbetering is een optelsom van de gekozen alternatieven per dijksectie. Uit de effectbeoordeling volgt per dijksectie het alternatief die qua milieu het beste scoort. Het waterschap heeft daarnaast voor de dorpse dijksecties met meerdere realistische alternatieven (B, D, J en K) een Kosten Effect Analyse (KEA) laten uitvoeren, waarin naast de harde kosten (aanleg, grondaankoop, etc.) ook de maatschappelijke kosten van de verschillende alternatieven (overlast, schade voor natuur, etc.) zijn meegenomen. Hieronder wordt voor de dorpse dijksecties kort ingegaan op de afweging per dijksectie. Over het algemeen is de volgende afweging gemaakt:

- Indien kostenverschil klein is, is gekozen voor voorkeur vanuit effectbeoordeling.
- Indien kostenverschil groot is, is gekozen voor voorkeur vanuit KEA, behalve wanneer de effecten dusdanig groot zijn dat dit niet realistisch is.
- Indien voorkeur vanuit effectbeoordeling erg duur is en voorkeur vanuit KEA sterk negatieve effecten heeft, kan ook een ander alternatief dan deze twee als voorkeur worden opgenomen

Sectie B1, Goiberdingerwaard

Er zijn twee realistische alternatieven beoordeeld voor sectie B1. Alternatief 1: een binnenwaartse verbetering in grond en waar nodig constructie + verflauwen buiten talud en ingraven van klei en Alternatief 2: een volledige constructie. Zowel vanuit de milieubeoordeling als de KEA bestaat een voorkeur voor het toepassen van een volledige constructie voor de huizen tussen de dijkpalen BF110 en BF105.

Sectie D, Redichem midden

Net als bij sectie B zijn bij sectie D twee realistische alternatieven beoordeeld. Alternatief 1: een binnenwaartse verbetering in grond en waar nodig constructie en Alternatief 2: een volledige constructie inclusief een binnendijkse en buitendijkse taludverflauwing. Vanuit de milieubeoordeling bestaat een voorkeur voor Alternatief 2. Uit de KEA volgt een voorkeur voor Alternatief 1 (binnenwaarts in grond). De totale kosten (= maatregel- én omgevingskosten) voor alternatief 2 is circa 25% meer dan voor alternatief 1. Aangezien de verbetering technisch prima uit te voeren is in grond en de overlast voor bewoners in de permanente situatie als licht negatief wordt beoordeeld, wordt Alternatief 1 voorgedragen als voorkeursalternatief voor het VKA.

Sectie J, Kern van Beusichem West

Voor sectie J zijn in totaal 4 alternatieven beoordeeld. Alternatief 1: een binnenwaartse verbetering in grond en waar nodig constructie, Alternatief 2: een volledige constructie, Alternatief 3 een buitenwaartse verbetering in grond en Alternatief 4 een beperkte buitenwaartse verbetering in grond, inclusief volledige constructie in binnenteen.

Vanuit de milieubeoordeling bestaat een voorkeur voor Alternatief 4. Uit de KEA volgt een voorkeur voor Alternatief 1. Ondanks de hogere (maatschappelijke) kosten kiest het waterschap toch voor Alternatief 4. Een binnendijkse oplossing (alternatief 1) zorgt namelijk voor veel overlast voor omwonenden. Daarnaast is er geen ruimte meer om op termijn de dijk binnenwaarts te versterken (zonder alsnog woningen te slopen). Bij elke wijziging in richtlijnen voor dijken in de toekomst, aanpassingen van te verwachten hoogwaterstanden zal alsnog gekozen moeten worden om een buitendijkse oplossing te kiezen. Hierdoor ligt het voor de hand om de buitenwaartse alternatief op te nemen als voorkeursalternatief voor dijksectie J in het VKA.

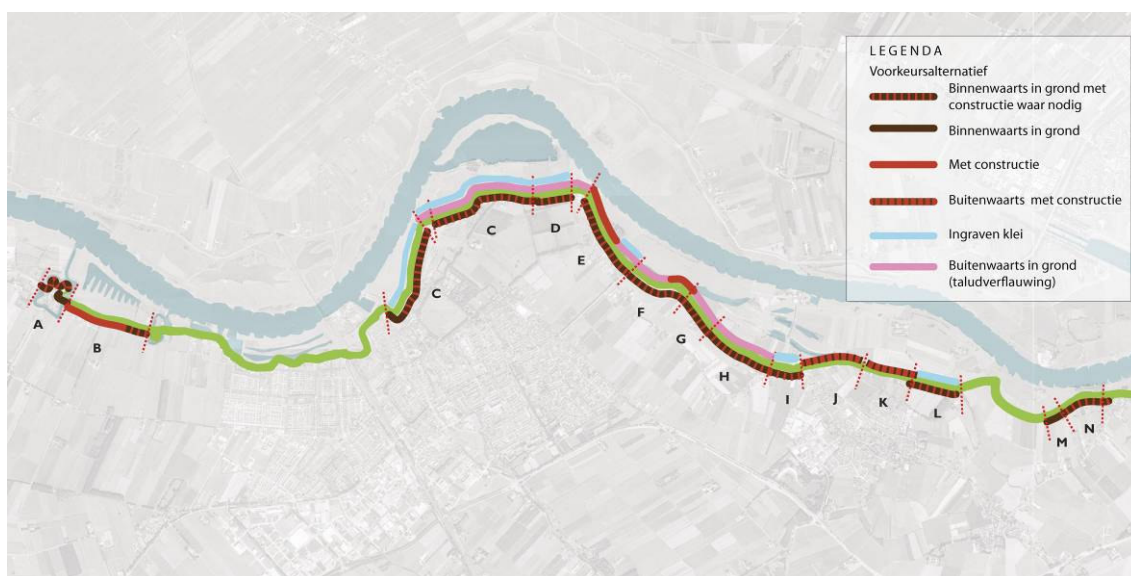
Sectie K, Kern van Beusichem West

Voor sectie K zijn in totaal 3 alternatieven beoordeeld. Alternatief 1: een binnenwaartse verbetering in grond en waar nodig constructie, Alternatief 2: een buitenwaartse verbetering in grond en Alternatief 3 een beperkte buitenwaartse verbetering in grond, inclusief volledige constructie in binnenteen. Vanuit de effectbeoordeling bestaat een voorkeur voor Alternatief 3. Uit de KEA volgt een voorkeur voor Alternatief 2. Vanuit milieuoogpunt scoort Alternatief 2 het minst van alle drie de alternatieven. Zowel voor het landschap als voor cultuurhistorie levert dit alternatief zeer negatieve effecten op en is derhalve geen serieuze optie. Het waterschap verkiest Alternatief 3 (buitenwaartse oplossing met constructie) boven Alternatief 1 (een binnenwaartse oplossing in grond). Reden hiervoor betreft de zeer negatieve gevolgen voor de bewoners bij Alternatief 1 en een binnendijkse oplossing zorgt ervoor dat er geen ruimte meer is om in de toekomst de dijk binnenwaarts te versterken. Bij elke wijziging in richtlijnen voor dijken in de toekomst, aanpassingen van te verwachten hoogwaterstanden zal alsnog gekozen moeten worden om een buitendijkse oplossing te kiezen. Hierdoor ligt het voor de hand om Alternatief 3 (buitenwaartse oplossing met constructie) op te nemen als voorkeursalternatief voor dijksectie K in het VKA.

Verder afweging kosten versus effecten

Van de secties waarvoor een KEA is uitgevoerd is alleen voor sectie D niet gekozen om het alternatief met de minste gevolgen op het milieu op te nemen in het VKA. Van de overige dijksecties (waarvoor dus geen KEA is uitgevoerd) zijn de alternatieven die uit de effectbeoordeling het beste zijn gekomen opgenomen in het VKA. Uitzondering hierop betreft de secties C2, E1, G en H. Het waterschap heeft op basis van een kostenafweging en een afweging over beheerbaarheid gekozen om voor de secties C2, G en H voor een oplossing in grond te kiezen in plaats van het plaatsen van een volledige constructie. Voor sectie E1 waren de effecten dermate negatief voor het alternatief in grond, dat het waterschap heeft besloten het alternatief met de beste effectbeoordeling (A3, binnenwaarts in grond, buitenwaarts constructie) op te nemen in het VKA.

In figuur S6 zijn de afzonderlijke alternatieven van het VKA ruimtelijk gepresenteerd aan de hand van de in deel I beschreven bouwstenen. Het uiteindelijke VKA is meer dan de afzonderlijke keuzes voor de toe te passen alternatief per dijksectie. De wijze waarop de verschillende dijkvakken aan elkaar verbonden zijn is van groot belang. In geval van hoogte verschillen dienen “verkeersdrempels” voorkomen te worden. Daarnaast is een goede landschappelijke inpassing van de bermen van de afzonderlijke dijksecties qua hoogte en lengte en de aansluiting van de buitendijkse oplossingen (secties J en K) op de aanpalende dijksecties (I en L) essentieel.



Figuur S6 Voorkeursalternatief Fort Everdingen-Ravenswaaij

6 Mitigatie en compensatie voorkeursalternatief

Bij de totstandkoming van het voorkeursalternatief is rekening gehouden met de effecten op het milieu. De noodzakelijke ingreep heeft in sommige gevallen echter een onoverkomelijke aantasting tot gevolg van aanwezige landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden. Deze aantasting kan beperkt worden door mitigerende maatregelen. Hieronder worden de belangrijkste maatregelen weergegeven:

- Rekening houden met overwinterende amfibieën in de dijk door de werkzaamheden buiten de winterperiode te verrichten;
- Er dient getracht te worden de werkzaamheden buiten het voortplantingsseizoen van vissen en amfibieën te uit te voeren;
- Voorafgaand aan het dempen van watergangen dienen deze hergraven te worden;
- Kap van bomen dient buiten het broedseizoen plaats te vinden.

- Voorafgaand aan kap van bomen inspectie op vleermuisverblijfplaatsen. Indien aanwezig mitigatie van verblijfplaats door ophangen van meerdere clusters van vleermuiskasten op bomen in de omgeving.
- Om het kwaliteitsverlies van foerageergebied van steenuil te beperken kunnen al voor de ingreep op nabijgelegen locaties die niet worden aangepakt de omstandigheden verbeterd worden
- Om effecten op de ecologische verbindingszone bij Fort Everdingen geheel te voorkomen bij de graafwerkzaamheden wordt aangeraden bij de uitvoering geen steile wanden te creëren of schermen te plaatsen zodat amfibieën en kleine zoogdieren om de werkzaamheden worden geleid.
- De historische peilschaal dient verplaatst te worden.

Indien mitigatie niet mogelijk is dient gecompenseerd te worden.

De buitendijkse verlegging voor de secties J en K en het aanbrengen van grond aan de buitenzijde van de dijk kan invloed hebben op de rivierafvoer van de Lek. In de verdere uitwerking van het dijkversteringsplan dient de mate van beïnvloeding uitgezocht te worden, een eerste inschatting op basis van expertjudgement geeft aan dat dit niet significant is.

7 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Het waterschap heeft besloten, hoewel dit niet verplicht is, om op basis van het VKA ook een meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) uit te werken. Hierdoor wordt het inzichtelijk op welke wijze het VKA uitgevoerd zou kunnen worden, waarbij de negatieve milieueffecten nog verder geminimaliseerd worden. De basis wordt gevormd door de voorkeursalternatieven die het beste uit de effectbeoordeling zijn gekomen. In vergelijking met het VKA zal voor dijksecties C2 (Lazaruswaard + Redichem west), D (Redichem midden), G (Landelijk gebied tussen Rondeel en Beusichem – midden) en H (Landelijk gebied tussen Rondeel en Beusichem – oost) een volledige constructie gehanteerd worden in plaats van een oplossing in grond. Hiermee wordt het buitendijkse ruimtebeslag en de hiermee gepaard gaande effecten geminimaliseerd. Het MMA bevat aanvullend op het VKA de volgende maatregelen:

- Ontwikkelen glanshaverhooilanden door het maaibeheer goed en consequent uit te voeren;
- Terugplaatsen van de toplaag (op plaatsen waar de dijkvegetatie soortenrijker is);
- Locaties met weinig bloemrijke graslanden inzaaien met een speciaal mengsel met zaad.
- Optimaliseren leefgebied steenuil (boven op mitigerende maatregelen VKA) door:
 - creëren van gevarieerd grasland (op de dijken) met kort en lang grazige delen
 - de dijkvoet pas in de nazomer eenmaal te maaien;
 - het maaisel afvoeren, zodat een armere bodem ontstaat waar bloemrijke vegetatie zich op kan ontwikkelen.
- Herstellen (oppervlakte aan) watergangen na werkzaamheden
- Bij toepassing van buitenwaartse kleilagen gebied optimaal inrichten voor amfibieën en moerasvegetatie.
- In overleg met provincie opwaarderen van EHS gebied naar een moeras- of rivierkarakteristiek natuurbeheertype
- Het grondlichaam bij Fort Everdingen cultuurhistorisch herprofilen en openstellen voor publiek (toevoegen wandelpad op de kruin)
- Stimuleren particulier gebruik van bermen en taluds in de Goilberdingerwaard, Redichem en Beusichem om de kernkwaliteit van kleinschaligheid en afwisseling verder te ontwikkelen.
- Verbeteren van de verkeersveiligheid en beleving door
 - het verluwen van weggedeeltes tussen Fort Everdingen en de Weidsteeg;
 - verbreden van het wegprofiel;
 - aanbrengen bermverharding naast de rijbaan;
 - aanleg fietspad in de buitenteen van de dijk.

8 Leemten in kennis

Bij het opstellen van het plan-/projectMER zijn nauwelijks leemten in kennis vastgesteld. De aard en omvang van de kennisleemtes staan een goed oordeel van de positieve en negatieve effecten niet in de weg.

Leeswijzer Deel 2 Deeltraject Fort Everdingen-Ravenswaaij

Voor u ligt het gebiedspecifieke deel II van het plan-/projectMER voor dijktraject Fort Everdingen – Ravenswaaij. Dit deel volgt op het algemene Deel I voor de gehele dijkverbetering Hagestein – Opheusden. Na een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen in hoofdstuk II-1 wordt nader ingegaan op de gevolgde aanpak en het beoordelingskader (hst II-2). Vervolgens wordt per (deel)sectie de selectie van de realistische alternatieven beschreven (hst II-3) en wordt de effectbeoordeling uitgevoerd (hst II-4). In hoofdstuk II-5 wordt ingegaan op zowel het voorkeursalternatief als het meest milieuvriendelijke alternatief. Dit gebiedspecifieke deel van het plan-/projectMER wordt afgesloten met leemten en kennis, begrippenlijst en literatuurlijst.



1 BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

In het algemene deel I van het plan-/projectMER is ingegaan op zowel het probleem als de doelstelling voor de dijkverbetering Hagestein-Opheusden. In dit deel II wordt nader ingegaan op deeltraject Fort Everdingen-Ravenswaaij. In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie en autonome ontwikkeling beschreven, gezamenlijk is dit de referentiesituatie (of het referentiealternatief). Het is de situatie die zou bestaan als er geen dijkverbetering zou plaatsvinden, de focus van de beschrijving ligt hierdoor op die delen van het plangebied, waar ingrepen zijn voorzien. Door de verschillende alternatieven voor de dijkverbetering met deze referentiesituatie te vergelijken worden de effecten duidelijk en is uiteindelijk een voorkeursalternatief te kiezen.

1.1 Ruimtelijke kwaliteit: de dijk als grens tussen Neder-Rijn en Betuwe

Het te verbeteren deeltraject Fort Everdingen-Ravenswaaij omvat van west naar oost de dijksecties: Fort Everdingen, Goilberdingenwaard, Lazaruswaard, Redichem, Landelijk gebied tussen het Rondeel en Beusichem, Gebied ten westen van veerweg in Beusichem, Kern van Beusichem, Landelijk gebied ten oosten van Beusichem, Landelijk gebied ten westen van Ravenswaaij en de Kern van Ravenswaaij. (zie de kaarten na afloop van dit hoofdstuk). Deze secties hebben ieder hun eigen specifieke karakteristieken.

De indeling van de dijksecties is gebaseerd op de dijktechnische problemen, de opbouw van de ondergrond en de karakteristieken van het landschap. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen bebouwd gebied en meer landelijk gebied. De dijksecties liggen in de gemeente Vianen, Culemborg en Buren, waarbij de gemeentegrens tussen Vianen en Culemborg in het midden van Fort Everdingen ligt en de grens tussen Culemborg en Buren in de dijksectie tussen het Rondeel en Beusichem.

De dijkverbetering heeft naast het verbeteren van de veiligheid als tweede doelstelling het “verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit”. Bij het begrip ruimtelijke kwaliteit gaat het om de unieke karakteristieken van het landschap op en rond de dijk op het traject Fort Everdingen-Ravenswaaij. Die karakteristieken worden bepaald door de specifieke samenhang tussen de ondergrond (de bodem), het watersysteem (zowel de rivier als het binnendijkse slotensysteem voor de afwatering), de vroegere vormen van gebruik van het landschap (cultuurhistorie en archeologie) en de huidige vormen van landgebruik (wonen, werken, recreëren, verkeer en natuur). Onderstaande figuur laat dat schematisch zien. Het begrip ruimtelijke kwaliteit gaat ervan uit dat het geheel meer is dan alleen de som van de delen apart.



Figuur 1-1 Onderdelen waaruit ruimtelijke kwaliteit is opgebouwd

Een mooi voorbeeld van deze samenhang in de Betuwe is de situering van de boomgaarden. Van oudsher liggen de boomgaarden op de plaats van de vroegere rivierlopen, de stroomruggen. Het maaiveld ligt daar iets hoger dan in de omgeving, de bodem bestaat uit goed doorlatend zand. Hoewel door verbetering van de waterhuishouding en grondverbeteringstechnieken de relatie tegenwoordig niet meer zo duidelijk is, is het patroon nog steeds wel herkenbaar, zeker wanneer naar de plek van de oude hoogstamboomgaarden wordt gekeken.

Hierna wordt eerst de specifieke ruimtelijke kwaliteit van de dijk in zijn omgeving beschreven, zoals die tot uiting komt in het landschap. Daarna komen de afzonderlijke lagen aan bod, waarbij de nadruk ligt op landschap, cultuurhistorie en archeologie, wonen, werken, recreëren, verkeer en natuur. Daar waar het specifiek relevant is wordt de relatie met de ondergrond of het watersysteem aangegeven.

Specifieke aandachtspunten traject Everdingen Ravenswaaij

In de handreiking Ruimtelijke kwaliteit [HNS, 2010] zijn de kernkwaliteiten van het gebied beschreven. Het traject Fort Everdingen-Ravenswaaij bevindt zich op de overgang van het westelijk naar het oostelijk deel van de Rijn/Lek. De voor het westen belangrijke dijk als grens tussen binnen- en buitendijks gebied is ingeruild voor een dijk die ontspannen in het landschap ligt en binnen- buitendijks landschap juist verbindt.

De belangrijkste kwaliteiten van de dijk zijn hier:

- Dijk in oeverwallenlandschap: relatief lage dijk door kleinschalig landschap aan weerszijden, waarbij de rivier op afstand is. Het landschap loopt door tot aan de dijk.
- De dijk is een doorgaande structuur in het landschap, met veelal steile taluds.
- De dijk reageert en is onderdeel van de kleinschaligheid van het landschap. De loop reageert op locale gebeurtenissen, zo kleurt gebruik van het talud mee met de omgeving.
- De bebouwing ligt op afwisselende wijze aan de dijk, met uitzondering van het meest westelijke traject bij Goilberdingen waar de dijk het ontginningslint is
- De weg op de dijk fungeert als tribune voor het landschap en is een belangrijke recreatieve ontsluiting.

1.1.1 Landschap

Op het grootste deel van de dijk tussen Fort Everdingen en Ravenswaaij wordt het landschap bepaald door de oeverwallen langs de rivier. De oeverwallen zijn letterlijk de natuurlijke wallen langs de rivier waar – voordat de mens de dijken heeft aangelegd – het zandige sediment werd afgezet wanneer de rivier buiten zijn oevers trad. Het waren de hogere delen waar de bewoning van het riviereengebied is begonnen. Ze kennen een relatief kleinschalig karakter en mozaïekachtig beplantingspatroon met vele boomgaarden. Doordat vrijwel overal uiterwaarden aanwezig zijn, ligt de dijk alleen bij hoog water op de grens van land en water. Meestal ligt de dijk in het landschap.

De rivier is relatief smal en kent een bochtig verloop. Door middel van een drietal stuwen in de Neder-Rijn wordt het waterpeil in periodes van lage afvoer gereguleerd.

Morfologisch gezien maken de uiterwaarden onderdeel uit van de oeverwallen. Ook de uiterwaarden kennen een kleinschalig karakter. Voor het grootste gedeelte is het gebied uitgesproken landelijk van aard. Er zijn weinig industriële activiteiten. De dijk voegt zich op ontspannen wijze in het kleinschalige groene landschap aan weerszijden. De hoogte van de dijk ten opzichte van de omgeving is, zeker in vergelijking met de dijken meer naar het westen langs de Lek, relatief beperkt. Het binnendijkse en buitendijkse landschap vertonen overeenkomsten en worden via de dijk met elkaar verbonden. Er liggen woningen aan de dijk, maar de dijk heeft geen betekenis als ontginningsas; die ligt meer landinwaarts.

Tussen Fort Everdingen en Culemborg heeft de dijk wel het karakter van een ontginningslint en is er sprake van lintbebouwing. [HNS, 2010].



Figuur 1-2 Karakteristiek beeld dijk Fort Everdingen- Ravenswaaij

Kenmerken en kwaliteiten van de secties

Wanneer we inzoomen op de verschillende secties zijn er grote verschillen aanwezig in de kwaliteit en herkenbaarheid. Het landschappelijke beeld van de twee trajecten (Fort Everdingen en de Goilberdingenwaard tot aan 't Spoel) worden bepaald door de sterk beplante forten en het binnendijkse landschap. Dit landschap is onderdeel van de inundatievelden van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Het cultuurhistorische landschap van de waterlinie is in dit gebied afleesbaar door de forten en de inundatievelden en daarom door de provincie Gelderland aangewezen als waardevol landschap (Streekplan Gelderland, Streekplanuitwerking Kernkwaliteiten Waardevolle Landschappen).

Deze sectie vormt de schakel tussen het meer naar het westen gelegen landschap, waarin de dijk de ontginningsas is geweest en het kleinschaligere oostelijke landschap. De woningen zijn bij de laatste buitenwaartse dijkverbetering verder van de dijk komen te liggen en de ruimtelijke aansluiting van de dijk op het fort is helaas verslechterd. Desalniettemin is het een herkenbaar landschap en wordt het in de handreiking ruimtelijke kwaliteit met een zeer hoge kwaliteit beoordeeld.

Het landschap in de sectie Lazaruswaard - Redichem kenmerkt zich door het herkenbare kleinschalig oeverwallenlandschap. De dijk loopt door het landschap en verbindt het afwisselende landschap met landbouwgronden, boomgaarden, natte plekken en opgaande beplanting. De kleinschaligheid van het landschap wordt versterkt door het uiterlijk van de dijk. De dijk heeft een smal, continu symmetrisch profiel met steile extensief beheerde taluds en een smalle weg op de kruin. Bebouwing is verspreid in het gebied aanwezig en is over het algemeen dicht tegen de dijk geplaatst. Karakteristiek is het zicht op het silhouet van Culemborg en de spoorbrug dat door de knikken in de dijk een aantal keren van perspectief verandert. Al deze kwaliteiten zorgen voor een afwisselend, divers landschap met een hoge kwaliteit.

Het buitendijkse landschap in de sectie Rondeel en Beusichem is van grote waarde vanwege het gave, kleinschalige dijklandschap met restanten van strangen, poelen, hagen en bossages. Het binnendijkse landschap is niet bijzonder ontwikkeld. Aan deze zijde wordt het landschappelijke beeld bepaald door de plaatselijke bebouwing en bijbehorende beplanting. De bebouwing staat op enige afstand van de dijk en sommige huizen zijn via de achterzijde ontsloten. De dijk ligt in dit traject ook door het landschap en heeft, evenals in het voorgaande traject, een symmetrisch profiel. De taluds zijn wel flauwer en de weg is breder (onderdeel busroute). Hierdoor maakt de dijk een “logge inbreuk wat afbreuk doet aan het kleinschalige karakter van de oeverwal. Het verschil met het ten westen gelegen sectie is markant.” [HNS 2010]. Dit traject heeft vanwege deze kenmerken een basiskwaliteit en binnendijs duidelijk potentie om versterkt te worden.



Figuur 1-3 Buitendijks landschap Fort Everdingen-Ravenswaaij

Rondom Beusichem zijn alle kleinschalige kwaliteiten en de samenhang tussen het landschap aan weerszijden van de dijk optimaal zichtbaar. Aan de binnendijkse zijde is de dorpsbebouwing direct gelegen aan de dijk en rondom de Veerweg is ook aan de buitendijkse zijde bebouwing met rijk beplante erven. Het buitendijkse gebied is als waardevol landschap aangemerkt, vanwege zijn aardkundige kwaliteiten in het streekplan van de provincie Gelderland.

Naar het oosten staat de bebouwing dicht op de dijk en dicht op elkaar. De bijbehorende beplanting zorgt voor een relatief kleinschalig, gevarieerd landschap, wat doorgezet wordt in het buitendijkse gebied, met restanten van strangen, beplanting en veel reliëf. Deze sectie heeft vanwege al deze kwaliteiten een hoge waardering gekregen.

Het landschap vanaf Beusichem naar Ravenswaaij is zeer open en doet enigszins ‘karig’ aan. Dit geldt zowel voor het binnendijkse als het buitendijkse gebied. De aantakking van de Aalsdijk op de Lekdijk is een van de belangrijkste landschappelijke kenmerken. De begeleidende beplanting van deze historische dwarsdijk markeert ruimtelijk deze landschappelijke structuur. De dijk heeft hier flauwe taluds en maakt een logge indruk. Ter hoogte van het dorp Ravenswaaij verzachten de begroeiing in de uiterwaard en de verdichte dorpsomgeving het beeld. Deze sectie is absoluut niet kenmerkend voor de kwaliteiten van dit landschapstype en is daarom in de handreiking ruimtelijke kwaliteit beoordeeld met een basiskwaliteit.

Autonome Ontwikkeling

Het huidige landschap wordt als zeer waardevol ervaren en daarom is het plangebied opgenomen in twee nationale landschappen: Rivierenland en De Nieuwe Hollandse Waterlinie (www.nationalelandschappen.nl). De toekomstige ontwikkelingen in het landschap zijn daarom gericht op de versterking van de kernkwaliteiten van deze gebieden. De autonome ontwikkeling van het landschap is dan ook vergelijkbaar met de huidige situatie met waar mogelijk versterking van de landschappelijke structuren. De voorliggende dijkverbetering kan hierin een belangrijke rol vervullen en is op zich een autonome ontwikkeling in het rivierengebied.

1.1.2 Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie is het verzamelbegrip voor alle sporen in het landschap die verwijzen naar menselijke activiteit in het verleden en omvat hiermee: historische geografie, monumenten en archeologie.

Ten behoeve van de dijkverbetering Fort Everdingen-Ravenswaaij is een uitgebreide cultuurhistorische analyse gemaakt van de dijk [HNS, 2010] waarin het beïnvloedingsgebied van de dijk extra aandacht heeft gekregen.

Historische geografie

De sectie ligt in het bovenrivierengebied. Het landschap wordt hier bodemkundig en historisch-geografisch bepaald door enerzijds oeverwallen/stroomruggen, zowel van de huidige rivier maar ook van oude rivierlopen en anderzijds de komgronden

De oeverwallen en stroomruggen zijn de eerste bewoningslocaties, die vanaf de Vroege Middeleeuwen ontgonnen en bewoond zijn geraakt. Een schoolvoorbeeld is de omgeving van Beusichem. Het dorp, ontstaan tussen de 5^e en de 7^e eeuw, ligt op een langgerekte stroomrug van een voormalige loop van de rivier.

In het bovenrivierengebied is de dijk bijna nergens een primaire bewoningsas, met een 'leeg' achterland, zoals dat meer in het westen van het land het geval is. Vanwege de hoger gelegen stroomruggen in het achterland was de dijk veel minder dan in het westen de hoogste en daardoor relatief de veiligste plek. De van oorsprong laatmiddeleeuwse dijk is langs de bovenrivieren veelal pas later bewoond geraakt. De bebouwing langs de dijk is dan ook aanzienlijk minder aaneengesloten dan langs de Lek meer in het westen van het land. Karakteristiek voor het bebouwingspatroon zijn de kleine concentraties op bijzondere plekken, bijvoorbeeld waar wegen op de dijk aantakken of bij veerstoepen.

Culemborg en Ravenswaaij nemen een bijzondere positie in. Bij Culemborg (beschermd stadsgezicht) is de historische situatie van een aan de rivier gelegen, maar van het water afgekeerde stad, grotendeels bewaard gebleven. De stad ligt nog altijd achter de dijk, met alleen een veerstoep naar de rivier.. De laatmiddeleeuwse omwalling lag aan de binnenzijde van de stadsgrachten. Bij de uitbreiding van de stad in noordelijke richting (Havenkwartier) rond 1370 zijn ook de dijk (die oorspronkelijk het tracé Goilberdingerstraat, Kattenstraat, Slotstraat en Achterweg volgde), de gracht en wallen in noordelijke richting verlegd. Van belang in de uiterwaarden is het restant van de Kleine Lek, in de 16de eeuw gegraven om de stad een toegang naar de rivier te garanderen en het restant van de vroegere haven (de Ronde Haven), aangelegd begin 17de eeuw. Ravenswaaij is een karakteristiek dijkdorpje.

Langs het traject liggen aan de buitenkant van de dijk uiterwaarden van wisselende breedte, vaak met strangen (restanten van rivierlopen) in de lengterichting. Veel uiterwaarden zijn gedeeltelijk ontgraven (zand, klei), waardoor plassen zijn ontstaan. Ook ligt er plaatselijk bij Culemborg zogenaamd 'oudhoevig land' in de uiterwaard, waarmee buitengedijkte cultuurgronden wordt bedoeld. Deze terreinen onder-

scheiden zich door een hogere ligging en een historisch landgebruik. Dat kunnen bijvoorbeeld oude boomgaarden of rabatten zijn.

Het binnendijkse gebied bestaat voor een deel uit dorpsuitbreidingen van na 1945 en in mindere mate uit bedrijfsterrein. De dorpen, de historische wegen en de veelal grillige blokverkaveling zijn gerelateerd aan de loop van de stroomruggen. Het grondgebruik is van oudsher bouwland en boomgaarden. Na 1945 is het areaal weidegrond toegenomen.



Figuur 1-4 Karakteristieke boomgaarden aan binnenzijde van de dijk

Bijzonder zijn de Aalsdijk en de Diefdijk, van oorsprong middeleeuwse dwarsdijken en aangelegd tegen uit het oosten komend overstromingswater. Aan de westkant van het traject liggen in en bij de dijk elementen van de Nieuwe Hollandse Waterlinie (aangelegd na 1815). Meest markant zijn Fort Everdingen (1842 – 1847), de al genoemde Diefdijk en Fort 't Spoel (vanaf 1815). Kleinere waterlinie-elementen zijn o.a. een aantal kazematten en de bodemplaat van een tankversperring in de dijk even ten oosten van Fort Everdingen.

Cultuurhistorische waarden

De dijk Fort Everdingen-Ravenswaaij en de directe omgeving kent een aantal belangrijke, specifieke cultuurhistorische waarden. Het grillige tracé van de Lekdijk is een weerslag van het historische, gefaseerde ontstaan en geeft het verband met de natuurlijke ondergrond weer: de dijk als verbindingsstukken tussen oeverwallen. Door deze kenmerken heeft de Lekdijk voor de provincie een hoge cultuurhistorische waarde [streekplan 2005, structuurvisie Gelderland 2005].

De dijk en het binnen- en buitendijkse landschap vormen een samenhangend geheel, waarin de kavelgrenzen, strangen en beplanting karakteristieke elementen vormen. De bebouwing langs de dijk ligt op wisselende afstand ervan. Het grootste deel van het – merendeels vrij losse – lint dateert van vóór 1850.

Belangrijke cultuurhistorische waarde van het gebied is de ligging binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie en de aanwezigheid van Fort Everdingen en Fort 't Spoel met bijbehorende groepsschuilplaatsen. De landschappelijke aansluiting van het Fort Everdingen op de Lekdijk is bij de vorige dijkverbetering veranderd. Door de buitendijkse verbetering komen de assen van het fort en de dijk niet meer overeen. Door de verplaatsing en de inrichting ter plaatse is de relatie tussen fort en dijk verminderd. Bij de komende dijkverbetering verdienen de aansluitingen op de forten extra aandacht en kan wellicht de relatie verbeterd worden.



Figuur 1-5 Peilschaal bij kruispunt Veerweg

Langs en op de sectie ligt een aantal rijks- en gemeentelijke monumenten. Het betreft o.a. om Fort Everdingen, het dijkmagazijn in Beusichem en verschillende monumentale (woon)panden verspreid langs de sectie. In de tabel hieronder is een lijst van de monumenten gekoppeld aan de sectie opgenomen. In bijlage 4 is een overzicht opgenomen van de rijks- en gemeentelijke monumenten.

Tabel 1-1 Monumenten per sectie

Sectie	Type monument	Omschrijving
Fort Everdingen	Rijksmonument	Fort Everdingen, onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie
	Rijksmonument	Rondom Fort Everdingen liggen een aantal cultuurhistorische waarden die een relatie hebben met het fort. Buitendijks liggen twee groepsschuilplaatsen, binnendijks opgenomen in de bebouwing liggen 3 groepsschuilplaatsen en 2 houten schuren.
Fort 't Spoel	Rijksmonument	Werk aan het Spoel, onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie
	Rijksmonument	Ten zuidwesten van het Werk aan het Spoel liggen drie soldatenbarakken, in het weiland
Redichem	Gemeentelijk	Boerderij, Achterweg 7

	Rijksmonument	Speelhuis, Beusichemsedijk 15, Monument van zeer hoge waarde, "Tusculum". Speelhuis uit het midden der 19e eeuw. Gebouw van baksteen op rechthoekige plattegrond met omlopend schilddak, waarin dakkapellen met gebogen bekroningen en gesneden versieringen. Balustrade op het dak. Slanke vensters met achtruitsschuiframen. Houten toegangshek uit de bouwtijd van het huis.
	Rijksmonument	Bijzonder lanenstelsel behorende bij de 17e eeuwse buitenplaats "De Bol"
	Indicatieve lijst van potentiële gemeentelijke monumenten	Boerderij, Beusichemsedijk 18
Landelijk gebied tussen het Rondeel en Beusichem	Rijksmonument	Grenspaal in dijkzone, nabij BF035
	Indicatieve lijst van potentiële gemeentelijke monumenten	Boerderij, Beusichemsedijk 21
	Gemeentelijk	Hooiberg, Lekdijk West 9
Beusichem	Rijksmonument	Dijkmagazijn, Lekdijk West 1
	Rijksmonument	Peilschaal, nabij BF017
	Gemeentelijk	Hallehuisboerderij Einde 14 Krukhuisboerderij Einde 12 Boerderij Lekdijk Oost 2 T-boerderij Lekdijk Oost 4 T-boerderij Lekdijk Oost 3 (Buitendijks)
	Gemeentelijk	Peilschaal, nabij BF010 Hallehuisboerderij, gemeentelijk Lekdijk Oost 18 Keuterboerderij, gemeentelijk Lekdijk Oost 20
Kern van Ravenswaaij	Rijksmonument	Boerderij Lekbandijk 87 Boerderij Lekbandijk 83 Boerderij Lekbandijk 79
Net buiten het plangebied	Gemeentelijk	Hallehuisboerderij uit 1850, Lekbandijk 59 Hallehuisboerderij uit 1850, Lekbandijk 57

Autonome ontwikkeling

De verwachting is dat de cultuurhistorische waarde in het gebied behouden blijft, door de vergroting van het cultuurhistorische besef en de toenemende belangstelling vanuit recreatie.

Fort Everdingen neemt hier een bijzondere plek in. Het fort is nu nog in eigendom van Defensie maar zij zal in 2012 het fort verlaten. De Stichting Fort Everdingen beraadt zich momenteel op een structurele inhoudelijke invulling van het Fort na 2012. In de geest van de overheidsplannen voor de Nieuwe Hollandse Waterlinie, verwoordt in Panorama Krayenhoff Linieperspectief [Utrecht 2004], wil de Stichting zoeken naar vormen van 'behoud door ontwikkeling'. Samen met Fort Honswijk aan de overzijde van de Lek vormt Fort Everdingen het zogeheten 'Linieland'. Bijvoorbeeld, verbonden door een liniepontje, zouden recreanten hier in een openluchtmuseum-achtige situatie de werking van de Hollandse Waterlinie voorgeschoteld kunnen krijgen [www.fort-everdingen.nl].

1.1.3 Archeologie

Ten behoeve van de dijkverbetering Fort Everdingen-Ravenswaaij is informatie verworven over de bekende en verwachte archeologische waarden in het plangebied [RAAP Archeologisch Adviesbureau, 2009].

Archeologische monumenten en vindplaatsen

Op het traject Fort Everdingen–Ravenswaaij bevinden zich geen wettelijk beschermde terreinen. Wel zijn er grenzend aan het traject twee bekende archeologische vindplaatsen geregistreerd en liggen er twee archeologische monumenten.

In Culemborg zijn er grenzend aan het plangebied bij de Kasteeltuin twee terreinen van zeer hoge archeologische waarde gekarteerd. Het archeologische terrein omvat het voormalige stallencomplex met bouwhuizen ten oosten van de Bouhuysweg. Het eigenlijke kasteelterrein dat de voormalige voor- en hoofdburcht omvatte is beschermd op grond van de Monumentenwet 1988.

Min of meer tegenover het kasteelterrein, in de Lazaruswaard, zijn naar alle waarschijnlijkheid nog sporen aan te treffen van een leprozen- of melaatsenhuis. Evenmin kan worden uitgesloten dat hier nog restanten liggen van een 17de eeuwse bolwerk. Het kasteel lag vroeger buiten de stad in een meander van de Lek. Tegenwoordig maakt het deel uit van het beschermde stadsgezicht [RAAP Archeologisch Adviesbureau, 2009].

Daarnaast zijn er vijf waarnemingen in de nabijheid van het plangebied gemeld. Drie van deze waarnemingen zijn gedaan rondom kasteel Culemborg. Hierbij zijn onder andere vondsten van restanten van muren gedaan. Daarnaast zijn er op twee locaties (aan de Achterweg in Culemborg en de Smalriemseweg in Beusichem) fragmenten van aardewerk gevonden.

Archeologische verwachtingswaarde

De ‘archeologische verwachting’ betreft de kans op het voorkomen van archeologische vindplaatsen.

De verwachtingswaarden in het plangebied bestaan uit twee delen. Eerste is de archeologische verwachtingswaarde van de dijk aan zich, als weerslag van de geschiedenis. Tweede zijn de aanliggende binnen- en buitendijkse gebieden. Langs het traject worden zones met een lage, middelhoge en hoge verwachting onderscheiden voor verschillende archeologische tijdvakken.

Het is bijna niet meer voor te stellen, maar tot aan de tijd dat de dijken langs de rivieren zijn aangelegd (ca. 1400 na Chr.) heeft in het rivierengebied – en dus ook in de Betuwe – de loop van de rivieren zich vele malen verlegd. Oude bewoningssporen werden door de rivier opgeruimd op de plek waar een nieuwe bedding zich uitschuurde. Sporen zijn daarom vooral bewaard gebleven op plaatsen waar de rivier later niet meer heeft gestroomd. Daar werden de sporen alleen afgedekt met sediment dat werd afgezet wanneer de rivier buiten zijn oevers trad. Van de loop van de oude rivieren is veel bekend. Van daaruit is te herleiden waar uit welke perioden mogelijke archeologische vondsten in de ondergrond zijn te verwachten. “Dankzij deze ontstaansgeschiedenis is de “wetland archeology” in deze zone is uniek voor Europa.” (Provinciaal Beleidskader Archeologie)

Op bijna het gehele traject liggen aan de rivierzijde van de dijk rivierbeddinggordels die actief waren in de Romeinse tijd (ca. 12 voor Chr. tot 450 na Chr.) tot en met de Late Middeleeuwen. Dat betekent dat voor die periode er een middelhoge verwachting voor archeologische vondsten is; veel is waarschijnlijk ook weer verdwenen. Voor de periode erna - vanaf de Nieuwe Tijd (1500–heden) - is er een hoge verwachting. Aan de landzijde van de dijk liggen de veel oudere rivierbeddinggordels, die actief waren van de IJzertijd (ca 800 tot 12 voor Chr.) tot en met de Vroege Middeleeuwen. Voor deze beddingen is er vanaf de Late

Middeleeuwen een hoge archeologische verwachting. Voor de IJzertijd tot en met de Vroege middeleeuwen is er een middelmatige archeologische verwachting.

Ter hoogte van Goilberdingen, aan de landzijde van de dijk, ligt een oude rivierbedding in de ondergrond welke actief was in het Neolithicum (ca. 5300 – 2000 v.Chr.). Omdat de rivier er daarna niet meer is teruggekeerd, is er voor de periode vanaf de Bronstijd (ca. 2000 tot 800 voor Chr.) een hoge verwachting, voor het Neolithicum zelf een middelmatige verwachting. Voor een oude rivierbedding, die ten oosten van Beusichem de dijk raakt, is er een middelmatige archeologische verwachting voor de Vroege tot de Late Middeleeuwen en een hoge verwachting vanaf de Nieuwe tijd.

Tabel 1-2: Voorgeschreven archeologisch vervolgonderzoek per gemeente

	Vianen	Culemborg	Buren
Hoge archeologische waarde	Hoog, resten ondieper dan 1,5m beneden maaiveld of diepteligging onbekend. Behoud in huidige staat van eventuele resten. Geen bodemingrepen dieper dan 30 cm – maaiveld. Bij planvorming en voorafgaand aan vergunningverlening vroegtijdig archeologisch onderzoek laten uitvoeren en streven naar inpassing van terreinen met archeologische waarden.	archeologische waardevol gebied B, Dit gebied omvat de AMK terreinen en oude woongronden. Bij bodemingrepen dieper dan 0,3 m – Maaiveld en groter dan 100m2 dient een archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd Archeologisch onderzoeksgebied A Dit zijn de gebieden met een hoge archeologische verwachting (i.2. stroomruggen). Bij bodemingrepen dieper dan 0,3 m – Maaiveld en groter dan 500m2 dient een archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.	Hoge archeologische verwachting, grote kans op het aantreffen van archeologische resten. Advies voor deze zone is behoud in situ Bodemingrepen beneden 0,3 m –Maaiveld dienen te worden voorkomen. Bij bodemingrepen beneden 0,3 –Maaiveld dient eerst een beperkt archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd te worden op basis waarvan de noodzaak voor vervolgonderzoek wordt bepaald evenals de methode. Voor buitengebieden geldt dat eerst een verkennend booronderzoek wordt aanbevolen.
Middelhoge archeologische waarde		Archeologisch onderzoeksgebied B Dit zijn de gebieden met een middelhoge archeologische verwachting. Bij bodemingrepen dieper dan 0,5 m – Maaiveld en groter dan 1000m2 dient een archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.	Middelhoge verwachting, redelijke kans op het aantreffen van waardevolle archeologische resten. In verband hiermee is behoud in situ geadviseerd. Bodemingrepen beneden 0,3 m –Maaiveld dienen te worden voorkomen. Bij bodemingrepen beneden 0,3 –Maaiveld dient eerst een beperkt archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd te worden op basis waarvan de noodzaak voor vervolgonderzoek wordt bepaald evenals de methode. Voor buitengebieden geldt dat eerst een verkennend booronderzoek wordt aanbevolen.

Archeologisch vervolgonderzoek

Het plangebied ligt in de gemeente Vianen, Culemborg en Buren. Alledrie de gemeenten hebben archeologisch beleid geformuleerd. In de bovenstaande tabel is een overzicht opgenomen van het voorgeschreven vervolgonderzoek bij de diverse archeologische verwachtingswaarden die in het plangebied aanwezig zijn.

Autonome ontwikkeling

De verwachte autonome ontwikkeling van archeologie is voortzetting van de huidige situatie.

1.2 Natuur

De beschrijving van de huidige natuurwaarden is grotendeels gebaseerd op de Natuurtoets dijkverzwaringstraject Fort Everdingen – Ravenswaaij [van der Valk et al, 2010]. In deze natuurtoets zijn de resultaten van gerichte veldinventarisaties uit 2010 beschreven met per soort een kaart van voorkomen. Bij gebruik van andere bronnen zijn deze specifiek in de tekst aangegeven. De locaties van de genoemde diiksecties zijn terug te vinden op de kaarten tussen hoofdstuk 1 en 2.

1.2.1 Ecologische hoofdstructuur

De dijk tussen Fort Everdingen en Ravenswaaij maakt deel uit van of ligt op de grens van de Ecologische hoofdstructuur (EHS). In figuur 1.6 staat de begrenzing van de EHS weergegeven ter hoogte van het plangebied. Voor de exacte ligging van de dijk ten opzichte van de EHS wordt verwezen naar de Natuurtoets [Van der Valk et al, 2010].

In de provincie Gelderland bestaat de EHS uit drie onderdelen: EHS-natuur, EHS-verweving en ecologische verbindingzones. Voor het behoud en herstel van de biodiversiteit in Gelderland zijn de drie delen van de EHS onlosmakelijk met elkaar verbonden. Soorten die gebonden zijn aan grotere natuurgebieden vinden vooral een plek in EHS-natuur; EHS-verweving is van belang voor soorten die gebonden zijn aan gebieden waarin veel natuurelementen en natuurkwaliteiten verweven zijn met agrarisch en ander gebruik van het cultuurlandschap. Met de ecologische verbindingzones neemt de versnippering van de natuur af en ontstaan meer migratiemogelijkheden voor plant- en diersoorten. De wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS zijn beschreven in de streekplanuitwerking 'Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse ecologische hoofdstructuur' (2006) en het Natuurbeheerplan 2011.



Figuur 1-6 Begrenzing Ecologische Hoofdstructuur bij plangebied (website Provincie Gelderland, atlas groen Gelderland)

Het dijklichaam maakt deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur en is afwisselend aangemerkt als EHS natuur en EHS verweven. Ten zuiden van Fort Everdingen ligt een ecologische verbindingszone (zie figuur 1.6))¹. De kernkwaliteiten van deze uiterwaarden zijn riviergeulen, moerassen, glanshaverhooilanden en kenmerkende soorten als kamsalamander, heikikker en poelkikker. In en rondom het plangebied is een aantal locaties aangemerkt als natuur- of agrarisch beheertype (zie figuur 1.7 en figuur 1.8). De natuurbeheertypen vormen een onderdeel van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS. De agrarische en landschappelijke beheertypen (Botanisch waardevol grasland, Knip- of scheerheg en hoogstamboomgaard) zijn slechts relevant voor subsidieverlening en worden in de effectbeoordeling verder niet meegenomen. Andere wezenlijke kenmerken en waarden zijn minder tastbaar en omvatten landschappelijke verwevenheid van natuur, bos en landschapselementen met cultuurgronden, aanwezigheid van grote natuurlijke eenheden en ongestoord verloop van natuurlijke processen.

Tabel 1-3 Beheertypen in en rondom het plangebied.

Beheertype	Nummer beheertype	Beheertype	Nummer beheertype
Rivier	N02.01	Droog bos met productie	N16.01
Zoete plas	N04.02	Vochtig bos met productie	N16.02
Moeras	N05.01	Nog om te vormen naar natuur	N00.01
Kruiden- en faunarijk grasland	N12.02	Botanisch waardevol grasland	A02.01
Zilt- en overstromingsgrasland	N12.04	Knip- of scheerheg	L01.05
Haagbeuken- en essenbos	N14.03	Hoogstamboomgaard	L01.09

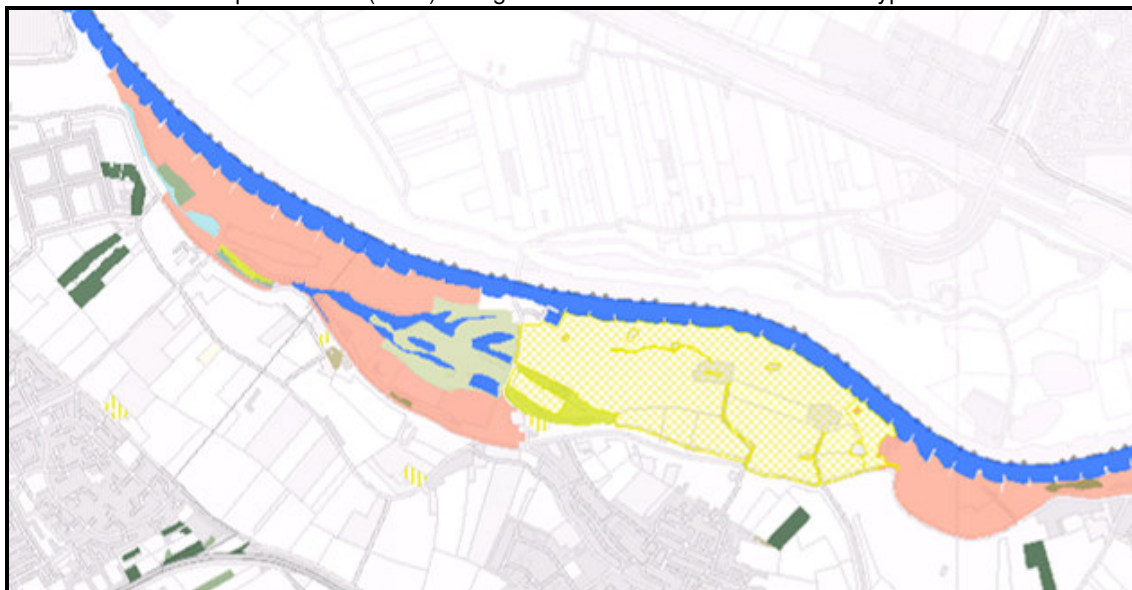
¹ In de natuurtoets [Van der Valk *et al*, 2010] zijn gedetailleerde kaarten opgenomen met de begrenzing van de EHS.



Figuur 1-7 Natuurbeheertypen (gekleurde delen) in en rondom het plangebied Fort Everdingen - Culemborg. Zie tekst voor uitleg over welk beheertype welke kleur heeft. (bron: website Provincie Gelderland, atlas groen Gelderland)

De beheertypen kruiden- en faunarijk grasland, botanisch waardevol grasland en nieuwe natuur komen het meest voor in de uiterwaarden. Ten zuiden van Fort Everdingen is een perceel aangemerkt als nieuwe natuur. Volgens het natuurbeheerplan is het de ambitie hier het natuurbeheertype 'glanshaverhooilanden' te ontwikkelen. De buitendijkse graslanden tussen Culemborg en Beusichem zijn aangemerkt om te worden omgevormd naar het natuurbeheertype rivier en moeraslandschap.

In de Index Landschap en Natuur (2009) is uitgewerkt aan welke eisen de beheertypen dienen te voldoen.



Figuur 1-8 Natuurbeheertypen (gekleurde delen) in en rondom het plangebied Culemborg - Ravenswaaij. Zie tekst voor uitleg over welk beheertype welke kleur heeft. (bron: website Provincie Gelderland, atlas groen Gelderland)

1.2.2 Algemene gebiedsbeschrijving

Het plangebied omvat dijken, uiterwaarden die bestaan uit moeras of grasland en binnendijkse gebieden die bestaan uit bebouwing, grasland, akkerland of boomgaarden. De beschrijving van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS staat beschreven in paragraaf 3.2.

Dijken

De dijken zijn langs vrijwel de gehele (buitendijkse) lengte begroeid met glanshaverhooiland. Het betreft vooral slecht en matig ontwikkelde vormen van glanshaverhooiland; het is niet zeer soortenrijk. Waarschijnlijk komt dit door de hoge voedselrijkdom van de bodem (zware klei, bemest) in combinatie met het gevoerde beheer. Bij Fort Everdingen grenst de dijk aan de fortgracht.

Water en moeras

Verspreid aan de voet van de dijk komen buitendijs water- en moerasvegetaties voor. Het zijn voedselrijke- tot zeer voedselrijke wateren met regelmatig gele plomp en af en toe waterlelie. Op de oever staat veelal een smalle strook moerasvegetatie die soortenarm en verruigd is. Wilgenstruweel overschaduwde de moerasvegetatie. Op sommige plekken komen soorten van bloemrijke moerassen voor. Bij de Lekdijk west, ter hoogte van het vogelkijkscherm en ooievaarsnest, is een groter open rietland aanwezig met waterviolier. Dit wijst op kwel van goede waterkwaliteit.

Grasland

Langs de voet van de dijk tussen Fort Everdingen, Fort 't Spoel (dijktraject BF102-103) en de haven van Culemborg ligt extensief beheerd grasland. Het betreft een natuurontwikkelingsgebied dat jaar rond wordt begraaft. Ten oosten van Culemborg tot aan Ravenswaai zijn er langs de voet van de dijk voedselrijke, zwaar bemeste graslanden en akkers aanwezig. Een aantal percelen wordt nu ontwikkeld in de richting van de natuurbeheertypen glanshaverhooilanden en rivier- en moeraslandschap

Binnendijkse gebieden

Binnendijs bevinden zich langs het gehele traject woningen met erven met daar tussen door boomgaarden, akkers en graslanden. Op een aantal locaties liggen de woningen direct tegen de dijk aan. Open water komt – afgezien van Fort Everdingen - vrijwel nergens langs de binnenzijde van de dijk voor. De dijk op traject BF111-118 heeft Fort Everdingen als achterland.

Flora

Tijdens de gerichte veldinventarisatie is alleen de beschermde soort grote kaardenbol aangetroffen (Tabel 1 Ffwet). Deze soort is met tien exemplaren aangetroffen ter hoogte dijktraject BF 027-028 (Beusichem). In het plangebied kan tevens de gewone dotterbloem (Tabel 1) voorkomen. Het moment van inventarisatie was echter te laat om de aanwezigheid met zekerheid vast te stellen. Dit geldt tevens voor gewone vogelmelk (Tabel 1) die op dijken kan voorkomen en brede wespenorchis (Tabel 1) die in bosschages aanwezig kan zijn. In het verleden zijn waarnemingen in de omgeving bekend van veldsalie, rapunzelklokje, gele helmbloem en wilde marjolein (allen Tabel 2) [Econsultancy, 2009]. Deze soorten zijn tijdens de inventarisatie niet aangetroffen, ondanks onderzoek in optimale bloeiperiode.

De waterviolier is aangetroffen op de Lekdijk-west (dijktraject BF 026-027). Dit is een minder algemene soort, maar is niet beschermd en staat niet op de Rode lijst. Het is echter een interessante soort aangezien het een indicator is voor een goede waterkwaliteit met kwelwater.

Grondgebonden zoogdieren

De nevengeul op de grens van de Redichemse en de Beusichemse Waard is met zijn stevige rietkraag en afwisselende open en lage oevervegetatie geschikt leefgebied voor de waterspitsmuis (Tabel 3). De

watergang bij Fort Everdingen, een buitendijkse watergang in de Lazaruswaard en een binnendijkse poel bij Beusichem zijn in 2010 (Van der Valk, M. (red), 2010) aangemerkt als potentieel leefgebied van deze soort. De gebieden werden matig geschikt geacht door de beperkte variatie in oevervegetatie en weinig watervegetatie. Bij een inspectie in april 2012, na een buitengewoon droge periode, is gebleken dat deze matig geschikte wateren soms ook droogvallen. Om deze reden wordt ervan uitgegaan dat de waterspitsmuis hier niet voorkomt (Van der Valk et al, 2012). Er is overigens geen gericht vallenonderzoek uitgevoerd om de daadwerkelijke aanwezigheid van de waterspitsmuis aan te tonen. Dit is besloten vanwege de lage trefkans om de soort te vangen.

Van de bever (Tabel 3) zijn geen sporen aangetroffen. Wel zijn er twee gebieden die in potentie geschikt leefgebied zijn: Fort Everdingen en buitendijkse bossages in het westen van de Beusichemse Waard (BF031 t/m BF034 en BF040 t/m BF043). Gelet op de natuurontwikkelingdoelen zullen de omstandigheden voor de bever op deze locaties naar verwachting verbeteren. In de bebouwde kom van Culemborg is al eens een bever waargenomen. Er bestaat dus een risico dat tegen de tijd dat de werkzaamheden worden uitgevoerd, zich één of meer bevers langs de dijk hebben gevestigd.

Vleermuizen

Er komen verschillende soorten vleermuizen voor in het plangebied. Vleermuizen zijn allen strikt beschermd (Tabel 3). Verblijfplaatsen van vleermuizen en hun vaste migratie- en foerageergebieden zijn tevens strikt beschermd.

In een rijtje populieren net buiten het plangebied bij Fort Everdingen is een verblijfplaats van de rosse vleermuis aangetroffen. Het betreft een voormalig groene spechtenhol die in gebruik is als kraam- en paarlocatie en mogelijk ook als winterverblijfplaats. Kraamgroepen verplaatsen zich veelal tussen verschillende locaties. Mogelijk zijn er op en rond Fort Everdingen meer bomen in gebruik als kraamlocatie. Bij Fort 't Spoel is in een es een baltsend mannetje ruige dwergvleermuis aangetroffen. Een andere baltsend mannetje was bij een boomgroep in de uiterwaarden bij Ravenswaaij.

De gebouwen van Fort Everdingen herbergen zomer- en winterverblijfplaatsen van baardvleermuis en watervleermuis. In de bebouwing langs de dijk zijn waarschijnlijk paarverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis aanwezig. Deze kunnen ook dienst doen als zomer- of winterverblijfplaats van individuele dieren of kleine groepen.

Vleermuizen gebruiken het plangebied om te foerageren en migreren tussen foerageergebied en verblijfplaats. De gewone dwergvleermuis is de meest voorkomende vleermuis in Nederland en is bij de inventarisaties bij alle dijktrajecten waargenomen. Concentraties foeragerende gewone dwergvleermuizen zijn in het plangebied aangetroffen bij grotere eenheden van opgaande begroeiing en bebouwing. Vaste vliegroutes zijn niet aangetroffen. De ruige dwergvleermuis is met kleine aantallen foeragerend waargenomen nabij opgaande begroeiing, vooral bij Fort Everdingen en Werk bij 't Spoel.

De wateren in de uiterwaarden nabij Fort Everdingen en de grachten bij de forten zijn een belangrijk foerageergebied voor watervleermuis. Verder is de watervleermuis foeragerend aangetroffen bij een binnendijkse poel aan de Achterweg (BF062) en binnendijs bij dijktraject BF044,5.

De meervleermuis bezoekt de wateren (met name grotere open wateren en sloten) in het plangebied incidenteel om te foerageren. Deze soort is eenmaal foeragerend waargenomen bij de gracht van Fort Everdingen. Verblijfplaatsen en vliegroutes zijn niet gevonden.

Bij de inventarisatie is eenmaal een foeragerende baardvleermuis waargenomen tussen de boomtoppen bij de gracht van Fort Everdingen. Ook de gewone grootoorvleermuis is eenmaal foeragerend langs een bomenrij bij Fort Everdingen aangetroffen. Er zijn geen vliegroutes van deze soorten waargenomen.

De rosse vleermuis is foeragerend en overvliegend op een aantal locaties waargenomen (BF001, BF006, BF055, RB308). Deze vleermuis foerageert bij voorkeur in open gebied boven wateren, moerassen en andere vochtige gebieden. De laatvlieger (Rode lijst) is enkele malen foeragerend aangetroffen op

verschillende locaties (RB292, BF026 t/m BF033, BF057, BF102, BF118). Het foerageergebied van de laatvlieger omvat (vochtige) graslanden, sloten en tuinen. In het plangebied zijn geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van verblijfplaatsen of vliegroutes van de laatvlieger.

Vissen

De bittervoorn (Tabel 3) is in 2007 en 2008 aangetroffen in de gracht van Fort Everdingen. Langs de andere dijktrajecten van het plangebied is er geen leefgebied voor deze soort. Kleine modderkruiper (Tabel 2) is in een aantal sloten bij Culemborg aangetroffen, maar niet in of in de nabijheid van het plangebied. Dit geldt eveneens voor de grote modderkruiper (Tabel 3). Tijdens het veldonderzoek in 2010 is geen enkele beschermde vis in het plangebied aangetroffen, wel komen twee Rode lijst-soorten: kroeskarper en vetje voor in de gracht van Fort Everdingen.

Amfibieën

In het plangebied komen de strikt beschermde soorten poelkikker, heikikker, rugstreeppad en kamsalamander voor (alleen Tabel 3). De rugstreeppad is met volwassen exemplaren op vier locaties waargenomen bij de inventarisaties. Er zijn geen voortplantingsplaatsen bekend in het plangebied. Het dijklichaam, met name rommelige hoogwatervrije terreinen, kunnen dienst doen als overwinteringsgebied. De dijktrajecten BF 020 t/m BF 37,5 en BF 057,5 t/m BF 071 zijn geschikt leefgebied voor de rugstreeppad. Fort Everdingen en de dijk bij Fort 't Spoel zijn in potentie geschikt, maar exemplaren van deze soort werden hier niet aangetroffen.

Rond Fort Everdingen doen buitendijks gelegen rietmoerasjes dienst als voortplantingsgebied van de heikikker. De dijk bij Fort Everdingen is onderdeel van het leefgebied van deze soort, maar hij plant zich hier niet voort. Ten oosten van Culemborg ligt voortplantingsgebied van de heikikker wel in het plangebied, buitendijkse moeras tussen BF037 en BF032 en de rabatten BF027 en BF025. Op de dijklichamen zijn migrerende heikikkers waargenomen, wat erop duidt dat ze binnendijks of op het dijklichaam overwinteren. Dijktrajecten BF025 t/m BF037, BF102 t/m BF105 en BF115 t/m BF118 zijn aangemerkt als leefgebied van de heikikker.

De poelkikker is bij de inventarisaties in 2010 op een vijftal locaties waargenomen. Het betreft volwassen exemplaren, hoewel de locaties ook geschikt zijn als voortplantingsgebied. Daarnaast kunnen dijktrajecten gebruikt worden als overwinteringsgebied. Buitendijkse dijktrajecten BF008 t/m BF013, BF025 t/m BF028 en BF039 t/m BF047 en traject BF063 t/m BF068 zijn leefgebied van de poelkikker. Bij Fort Everdingen is mogelijk geschikt leefgebied aanwezig.

De kamsalamander is op een tiental locaties tussen Culemborg en Beusichem aangetroffen. De waarnemingen betreffen eitjes, larven en volwassen exemplaren. De buitendijkse wateren worden mogelijk als voortplantingshabitat gebruikt. Het dijklichaam fungeert mogelijk als overwinteringshabitat. Dijktrajecten BF005 t/m BF 031 en BF057 t/m BF071 worden aangemerkt als geschikt leefgebied.

Reptielen

Er wordt aangenomen dat de ringslang (Tabel 3) afwezig is in het plangebied op basis van het bekende verspreidingsgebied van de soort.

Ongewervelden

Er zijn geen strikt beschermde soorten vlinders en libellen aangetroffen tijdens het veldonderzoek in 2010. De buiten het plangebied gelegen rivieroever bij Ravenswaaij worden mogelijk door de rivierrombout (Tabel 3) gebruikt voor het afzetten van eieren. De nabijgelegen dijkvegetatie kan mogelijk door de rivierrombout gebruikt worden als rust- en foerageergebied. De soort is tijdens de veldbezoeken niet waargenomen. In de globale natuurtoets (Van der Valk et al., 2010a) wordt gesteld dat in de directe omgeving van Fort Everdingen de platte schijfhoren voor 2000 is vastgesteld, recentere gegevens

ontbreken. Het water rond Fort Everdingen (de fortgracht) is niet geschikt voor de soort. Daarom wordt er vanuit gegaan dat de soort niet voorkomt in het gebied waar de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Vogels

Er zijn vier vogelsoorten in het plangebied waargenomen met jaarrond beschermde nesten, namelijk gierzwaluw, ransuil, steenuil en huismus. Verder zijn scholekster en kievit in het plangebied waargenomen; karakteristieke weidevogels die plaatstrouw zijn aan hun nestplaats. Vier soorten waargenomen vogels staan op de Rode lijst: koekoek, ransuil, steenuil en huismus. Daarnaast zijn in het plangebied territoria aangetroffen van onder andere holenduif, bosuil, grote bonte specht, blauwborst, rietzanger, kleine karekiet, bosrietzanger, grasmus, braamsluiper, pimpelmees, koolmees, boomkruiper, spreeuw en rietgors. Van de soorten met beschermde nesten en Rode lijstsoorten wordt hieronder aangegeven waar ze in het plangebied voorkomen. De overige soorten komen verspreid in het plangebied voor in weilanden, moerassen, bossages en tuinen.

Van de ransuil zijn drie territoria vastgesteld binnen het plangebied: bij Fort Everdingen, binnendijs bij dijktraject BF063 en buitendijs bij de Redichemse Waard (BF048). Deze soort broedt in verlaten takkennesten, veelal van zwarte kraaien. De ransuil is te vinden in cultuurlandschap met afwisseling van open terrein en bossage.

De steenuil heeft tenminste 7 territoria in het plangebied. Net buiten het plangebied zijn nog eens 9 territoria aanwezig. De soort prefereert kleinschalig cultuurlandschap en nestelt als holenbroeder in de nabijheid van bebouwing, steeds vaker in speciale steenuilkasten. In het rivierlandschap worden hoge dichtheden van de steenuil bereikt.

Verspreid in het plangebied zijn 105 territoria van huismussen vastgesteld. Ze komen vooral rondom bebouwing voor en nestelen onder dakpannen of dichte struiken tegen bebouwing aan. Omdat het aantal huismussen de afgelopen decennia fors is gekelderd is de huismus op de Rode lijst geplaatst.

In Ravenswaaij is in een gebouw een nestplaats van gierzwaluw vastgesteld. De nesten van gierzwaluwen bevinden zich hoog in gebouwen, zoals onderdakpannen, in dakgoten, dakkapellen en boeidelen.

Van de koekoek is eveneens één territorium vastgesteld; ten oosten van Culemborg. Deze soort komt voor in open landschappen met bosjes en riet.

Autonome ontwikkeling

In de EHS gebieden die zijn aangewezen als nieuwe natuur zal natuurontwikkeling gaan plaatsvinden². Het betreft de omzetting van (agrarische) graslanden in de natuurbeheertypen glanshaverhooilanden en rivier en moeraslandschap. Voorts zal natuurlijke successie plaatsvinden op de gronden zonder beheer, maar dit zal het karakter van het plangebied niet ingrijpend veranderen.

1.3 Gebruikswaarde: wonen, werken en recreëren

1.3.1 Wonen en werken

Het dijktraject tussen Fort Everdingen en Ravenswaaij en directe omgeving wordt op verschillende manieren gebruikt. Grote delen van de uiterwaarden kenmerken zich door agrarisch gebruik of natuur. Langs het gehele dijktraject staan verspreid woningen en bedrijven langs de dijk.

Bij Beusichem en Ravenswaaij kan gesproken worden van lintbebouwing. Op enkele plekken, bijvoorbeeld bij het kruispunt naar 't Veerhuisje in Beusichem, staat er ook bebouwing aan de buitenzijde van de dijk.

² Met de val van het kabinet Rutte en het terugdraaien van de bezuinigingen op natuur lijkt het erop dat uitvoering van de EHS zal plaatsvinden. In dit document wordt ervan uitgegaan dat natuurontwikkeling gaat plaatsvinden.

In totaal gaat het om ca 68 woningen met bijbehorende schuren en garages die binnen een zone van 20 m vanaf de teen van de huidige dijk liggen. Deze woon- en werklocaties gaan waarschijnlijk in wisselende mate invloed ondervinden van de dijkverbetering.

Het agrarische gebruik is aan weerszijden van de dijk vergelijkbaar. Het bestaat voornamelijk uit intensief graslandbeheer. Zowel binnen- als buitendijs zijn op veel plekken langs de dijk boomgaarden aanwezig. De Betuwe staat dan ook bekend als fruitteeltgebied. De fruitteelt is van oudsher sterk in de Betuwe verankerd en heeft veel aanverwante bedrijvigheid, landbouwonderwijs en toerisme aangetrokken. Daarmee heeft de sector zich nationaal en regionaal ontwikkeld tot een economisch cluster.

Autonome Ontwikkeling

De autonome ontwikkeling voor het thema wonen en werken is het voortzetten van de huidige situatie. Op 31 maart 2011 is besloten door de gemeenteraad van Culemborg dat het plan "Culemborg aan de Lek" niet meer integraal en met grote urgentie hoeft te worden aangepakt. (www.culemborg.nl). Bij het ter perse gaan van dit document (mei 2011) wordt er een document opgesteld waarin gekeken wordt naar mogelijkheden om onderdelen van het plan alsnog op te pakken. Mogelijke onderdelen zijn: de ontwikkeling van het Veerweggebied, het aanpakken van de vervuiling in dat gebied, het ontwikkelen van het jachthaventerrein inclusief camping, en de versterking van de natuurwaarden.

1.3.2 Recreatie

Het rivierengebied kenmerkt zich door dijken, uiterwaarden, boomgaarden, vrolijk gekleurd fruit, lieflijke stadjes en dorpen. Vooral in het voorjaar, als de bomen volop in bloei staan, is de Betuwe op z'n mooist en trekt het veel toeristen. De Lekdijk is daarbij een belangrijke toeristische ader waarlangs per auto, motor, op de fiets of te voet men kan genieten van het rivierenlandschap.

Fietsen

De wegen op de dijk zijn onderdeel van het toeristisch fietsknooppunten systeem en van het Gelders fietsnetwerk. Daarnaast loopt langs de gehele Rijn het Rijnfietspad.

Wandelen

Eén van de wandelroutes die langs de dijk loopt is het Waterliniepad. Deze route volgt het dijktraject van Fort Everdingen tot aan het veer bij Culemborg. Het gedeelte van de dijk tussen Culemborg en Beusichem is onderdeel van de Lekzichtroute. Daarnaast wordt de dijk gebruikt voor recreatieve ommetjes uit bijvoorbeeld Culemborg. Op een gedeelte van het dijktracé ligt een aantal skeelerroutes van schaats- en skeelervereniging Lek en Linge.

Zwemmen

De plas in de Redichemsewaard wordt in de zomer informeel gebruikt als zwemwater [CadL, 2010]. Uiteraard wordt er vanuit de uiterwaarden gezwommen in de Lek.

Horecavoorzieningen

Direct langs het dijkverbeteringstraject zijn geen overnachtingsmogelijkheden en eetgelegenheden. In de nabije omgeving is dit echter wel het geval. Voorbeelden hiervan zijn 't Veerhuys aan de Veerweg in Beusichem (Hotel en restaurant), en restaurant het Heerenlogement in Beusichem. Door de strategische ligging van 't Veerhuys bij het pontje van Beusichem naar Wijk bij Duurstede is het vooral 's zomers druk met fietsers.



Figuur 1-9 Recreatief gebruik van de dijk door fietsers

Autonome Ontwikkeling

Zoals gezegd is de dijk een geliefd recreatieve structuur. De verwachting is dat het recreatieve gebruik (met name de fietsrecreatie) in de in de toekomst alleen maar zal toenemen. Reden hiervoor is het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd van de babyboomgeneratie en de toenemende levensverwachting en mobiliteit van ouderen. Naast deze algemene ontwikkeling speelt het beleefbaar maken van de Nieuwe Hollandse Waterlinie in het plangebied, zie de beschrijving onder cultuurhistorie.

1.3.3 Verkeer

De huidige situatie, ontwikkelingen en wensen op het gebied van verkeer en vervoer zijn ten behoeve van de dijkverbetering in beeld gebracht [VIA, 2009].

De weg op de dijk heeft in de huidige situatie zowel een ontsluitende als verbindende functie, maar vooral op lokaal niveau. De dijkweg vormt geen belangrijke schakel in het regionale netwerk. De verbindende functie is er vooral rond Culemborg. In de gemeente Buren gaat het vooral om een ontsluitende functie. Ten zuiden van het dijktraject loopt parallel de N320 welke in de oost-west relatie een belangrijke verbinding is.

Ter hoogte van Ravenswaaij en tussen Beusichem en Culemborg ligt een busroute op de dijk. Op het gehele dijktraject wordt de weg gebruikt door fietsers, zowel recreatief als utilitair. Het betreft vooral fietsers naar school tussen Wijk bij Duurstede en Culemborg.

Uit het vooronderzoek [VIA, 2009] blijkt dat op het gehele dijktraject geen echte knelpunten met betrekking tot de verkeersveiligheid zijn. Wel wordt de positie van fietsers als onveilig ervaren. Vanuit betrokken bewoners wordt aandacht gevraagd voor de snelheid van het gemotoriseerde verkeer op de dijk.

In het projectgebied bestaan verschillende wensen op het gebied van verkeer:

- De Y-aansluitingen op de dijk wijzigen in T-aansluitingen
- Onderzoeken van extra voorzieningen voor de fiets

- Onderzoeken van mogelijkheden voor aanpassing van het wegprofiel ter voorkoming van schade aan de bermen
- Onderzoek naar het verminderen van de verkeersdruk, door introductie van 'beperkte openstelling (bv. alleen bestemmingsverkeer) of omvorming tot fietspad.

Autonome Ontwikkeling

Naar verwachting zal in de toekomst de drukte van met name recreatief verkeer verder toe gaan nemen.

1.3.4 Waterkerende kunstwerken, kabels en leidingen

In de dijk liggen niet veel waterkerende kunstwerken en kabels en leidingen. Nabij Fort Everdingen ligt de Beersluis. Deze sluis is onderdeel van de Hollandse Waterlinie en diende ten behoeve van inundatie van het gebied langs de Diefdijk.

Bij de vorige dijkverbetering zijn nagenoeg alle kabels en leidingen vanuit de binnenkant buiten de zone van de dijk verlegd. Huisaansluitingen lopen in principe allemaal via de achterzijde van het perceel. Op een beperkt aantal plaatsen kruisen enkele kabels en leidingen de dijk. Deze locaties bevinden zich vaak bij wegkruisingen.

1.3.5 Bodem, explosieven en water

Bodemopbouw

De bodemopbouw varieert sterk binnen het te verbeteren traject. De samendrukbare deklaag heeft een dikte van 0 tot 12 m en bestaat voor namelijk uit klei maar er zijn plaatselijk ook veenlagen aangetroffen. Op een aantal locaties komen direct onder maaiveld meer zandige rivierafzettingen voor. Het verschil in bodemopbouw leidt tot verschillende kritieke faalmechanismen zoals piping en binnenwaartse macrostabiliteit. De dimensies van bermen en eventuele constructies ten behoeve van de dijkverbetering worden sterk beïnvloed door de lokale bodemopbouw.

Bodemverontreinigingen

Door DHV (2011) is een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd naar de eventuele risico's op het aantreffen van bodemverontreinigingen binnen het gehele plangebied. Dit onderzoek sluit aan op het uitgevoerde historisch bodemonderzoek [Geofox 2009] door locaties waar stortlichamen liggen te onderzoeken met het doel om vast te stellen of het stortlichaam het ontwerp raakt dan wel de milieukundige bodemkwaliteit heeft beïnvloed. De locaties waar vanuit het historische onderzoek blijkt dat olietanks liggen zijn niet onderzocht omdat die buiten het toekomstige grondverzet liggen. Uit het onderzoek blijkt dat de olietanks de bodemkwaliteit ter plaatse van de grondwerkzaamheden niet hebben aangetast. Daarnaast is vastgesteld dat de stortlocatie tegen over de Beusichemsdijk 8 buiten het contour van de afgewogen alternatieven ligt. Ter plaatse van de Lekdijk-oost 1 is de bodem licht verontreinigd. Plaatselijk is in het grondwater een sterke verontreiniging gemeten. Op het achterterrein van het perceel ligt een stortlocatie met een oppervlakte van 1000 m². Er zijn geen indicaties dat deze stortplaats de bodemkwaliteit op het perceel negatief heeft beïnvloed. Ter hoogte van dijkpaal BF039 is in het buitenwaartse gebied ter plaatse asbesthoudende grond aangetroffen.

Explosieven

Op enkele specifieke deelgebieden heeft het dijktraject en de omgeving direct te lijden gehad onder de gevolgen van gevechtshandelingen uit de Tweede Wereldoorlog, zowel voor wat betreft de lucht- als de grondoorlog [AVG 2009]. Het gaat hier met name nabij de brug van Culemborg. Op deze plekken varieert

de verwachting van de aanwezigheid van munitie van laag tot hoog. Aan de hand van een probleemanalyse zal nader gekeken moeten worden of en zo ja welke deelgebieden op gesprongen conventionele explosieven onderzocht moeten worden.

Water

Het riviereengebied is van groot belang voor de afvoer van water vanuit de bovenstrooms gelegen gebieden. Dijkkring 43 biedt bescherming aan het achterliggende gebied in geval van hoogwater. In het gebied is de geschiedenis met en tegen het water goed af te lezen. Langs de dijk is een aantal strangen aanwezig tussen Redichem en Beusichem. Daarnaast zijn binnen de uiterwaarden plassen ontstaan door het winnen van grondstoffen.

Het binnendijkse oppervlaktewater bestaat vooral uit sloten die op enige afstand van de dijk liggen. In het plangebied vallen geen provinciale grondwaterbeschermingsgebieden [Provincie Gelderland 2005].

In het gebied zijn geen grootschalige plannen voor het wijzigingen van de waterhuishouding. Voor de Kader richtlijn water wordt een tweetal maatregelen uitgevoerd ter verbetering van de ecologische kwaliteit. Voor 2015 zal de strang bij de Beusichemse waard eenzijdig worden aangetakt. Daarnaast worden de Beusichemse Waard en de Goilberdingerwaard genoemd als mogelijke locaties voor het natuurvriendelijk inrichten van oevers en kribvakken. Een derde deel van deze maatregel (circa 5 km) wordt voor 2015 gerealiseerd. De overige kilometers worden na 2015 verwezenlijkt.

Autonome Ontwikkeling

De dijk op deeltraject Fort Everdingen-Ravenswaaij voldoet niet aan de vigerende eisen. Indien de dijkverbetering niet wordt uitgevoerd, zal dit op termijn wateroverlast geven. Bij hoogwater zal de hoeveelheid kwel aan de binnenzijde toenemen en kan door golfoverslag het binnentalud drassig worden. Door gebrek aan stabiliteit kunnen delen van de dijk afschuiven, waardoor het gebied achter de dijk onderwater komt te staan. Deze autonome ontwikkeling is de belangrijkste aanleiding voor de dijkverbetering.

1.4 Kernkwaliteiten dijktraject Fort Everdingen - Ravenswaaij

Hoofdstuk 4 van de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit [HNS,2009] geeft samenvattend een opsomming van de kernkwaliteiten van de dijkzone. Deze kernkwaliteiten geven richting aan een samenhangend toekomstig dijkontwerp en vormen het kader dat ook ná dijkverbetering minimaal overeind moet blijven.

De acht te onderscheiden kernkwaliteiten zijn:

1. oeverwallandschap;
2. continue structuur;
3. ontspannen (de ontspannen wijze waarop de dijk in het landschap ligt);
4. kleinschaligheid;
5. uiterwaarden;
6. tribune (de dijk als uitzichtpunt);
7. verkeer;
8. bijzondere plekken (o.a. forten van de waterlinie).

In deze paragraaf wordt kort ingegaan op de verschillende kwaliteiten.

Oeverwallandschap

Het kleinschalige, samenhangende landschap van oeverwallen en hoog gelegen uiterwaarden in dit deelgebied voegt zich in de reeks van opeenvolgende landschappen langs de rivieren van oost naar west in Nederland en is binnen deze reeks zeer representatief voor het oostelijke rivierengebied.

Continue structuur

De dijk van de Neder-Rijn en Lek is een continue, langgerekte en hoog in het landschap gelegen structuur. De dijk manifesteert zich langs deze sectie in zijn meest essentiële vorm: een kruin, een binnentalud en een buitentalud. Toevoegingen zoals bermen en tuimelkades ontbreken en plaatselijk zijn de dijktales zeer steil. Dit versterkt de dijk als lijnvormige structuur.

Ontspannen (de ontspannen wijze waarop de dijk in het landschap ligt)

De dijk ligt op een ontspannen wijze in het landschap dat aan weerszijden een gezamenlijke ontstaan geschiedenis en een overeenkomstig kleinschalig karakter heeft. De dijk vormt naast een doorgaande, lineaire structuur ook een groene verbinding.

De relatie tussen het binnen- en buitendijkse landschap komt op een aantal plekken zeer nadrukkelijk naar voren (bv. de buitendijks gelegen boomgaarden bij Culemborg, de bebouwing aan weerszijden van de dijk bij Rijswijk, de waterverbinding bij de Marsdijk).

Kleinschaligheid

Er is een grote mate van afwisseling in het kleinschalige dijklandschap (dicht en minder dicht bebouwd, boomgaarden, boomkwekerijen etc.). Rondom de dorpen wordt het kleinschalige karakter van het dijklandschap versterkt.

De dijk is geen ontginningslint, de relatie tussen de dijk en de bebouwing is steeds anders. Het gebruik en beheer van de dijk varieert en reageert op het omliggende landschap aan weerszijden (bv. ecologisch maaibeheer in aansluiting op een natuurgebied, particulier gebruik nabij de dorpen).

Uiterwaarden

De rivier ligt op afstand van de dijk en kent een bochtig verloop. De uiterwaarden van de gestuwde rivier hebben voor Nederlandse begrippen unieke potenties voor natuurontwikkeling (verloop binnen het stuwpand).

Tribune (de dijk als uitzichtpunt)

De weg op de dijk vormt als het ware een tribune die uitzicht biedt op het landschap aan weerszijden van de dijk. De dijk biedt uitzicht op de spectaculaire overzijde van de rivier: de stuwwal.

Verkeer

De weg wordt veelvuldig als fietsroute gebruikt, zowel utilitair als recreatief. De verkeerskundige inrichting is terughoudend wat het landschappelijke karakter en de beleving van het omliggende landschap versterkt. Er is sprake van een goed ontwikkeld achterliggend netwerk van doorgaande wegen waardoor de dijk niet als doorgaande weg hoeft te functioneren.

Bijzondere plekken (o.a. forten van de waterlinie)

De dijk verbijzondert zich op een aantal plekken zoals bij de stadscontour van Culemborg en de forten van de waterlinie. De historische dwarsstructuren zoals de Marsdijk, Aalsdijk en de Diefdijk hebben elk een bijzonder contactpunt met de dijk en het buitendijkse landschap.

Voor een uitgebreide bespreking wordt verwezen naar de Handreiking [HNS, 2010].

Fort Everdingen Goilberdingerwaard



Ondergrond

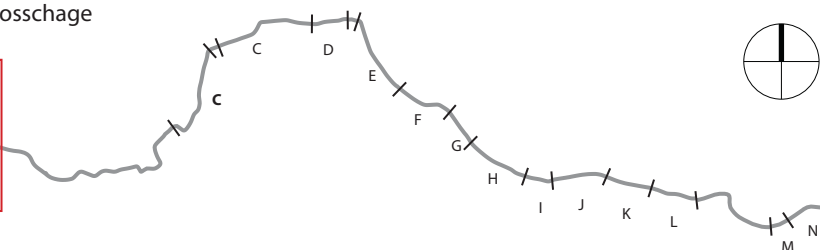
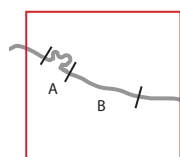
-  Water
-  Bebouwing
-  Grasland / akkerbouw
-  Boomgaard / fruitkwekerij
-  Bos / bosschage

Bestaande dijk

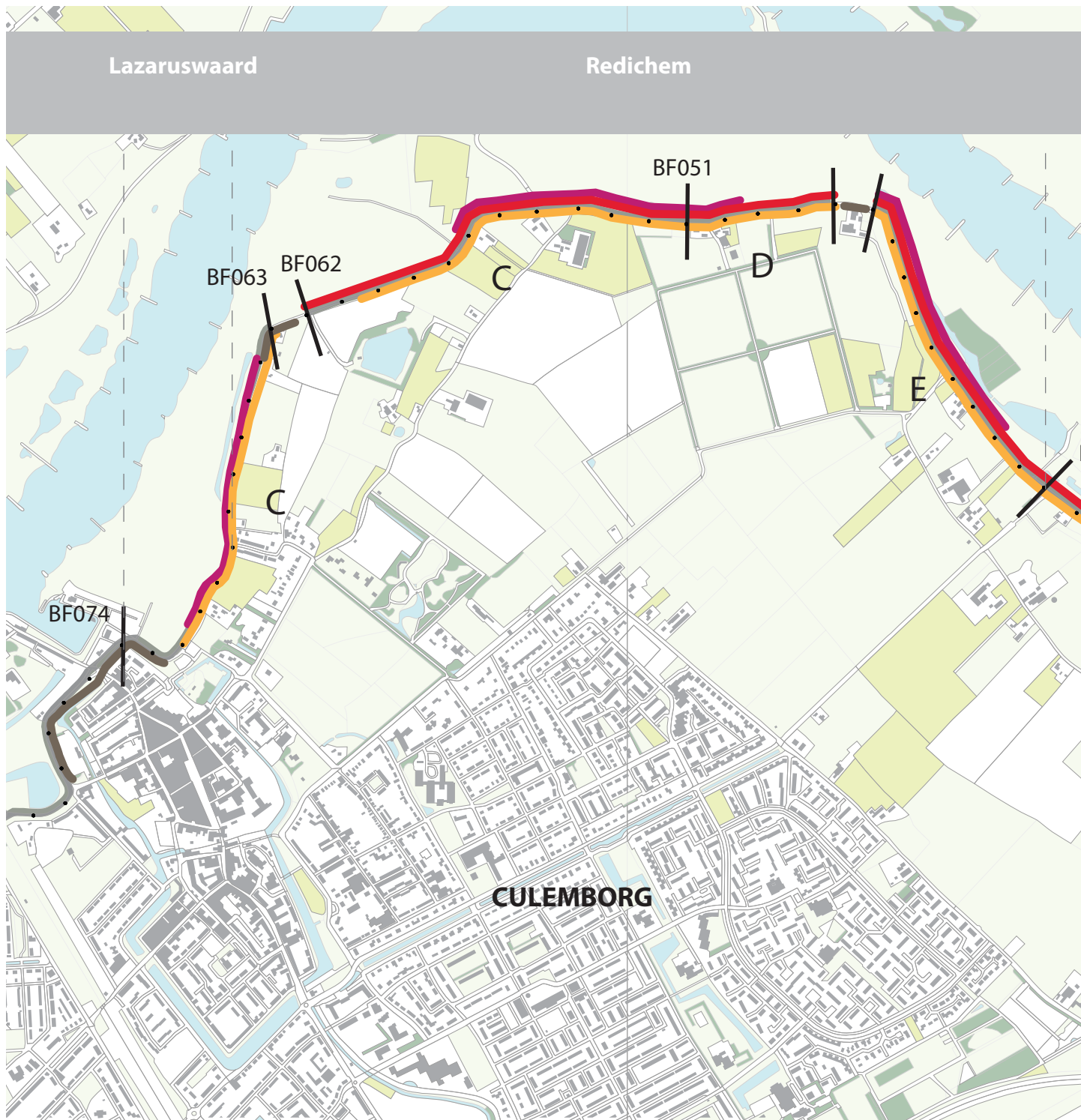
-  Dijk
-  Bestaande constructie
-  A Dijksectie
-  AA000. Dijkpaal

Faalmechanismen

-  Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende
-  Buitenwaartse stabiliteit onvoldoende
-  Hoogte tekort
-  Piping



0 150 300 600 m



Ondergrond

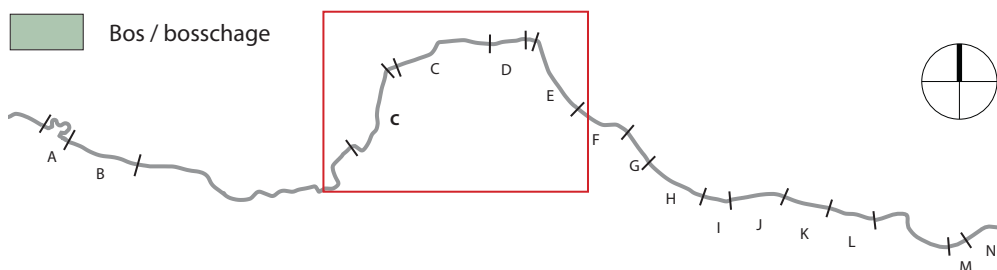
-  Water
-  Bebouwing
-  Grasland / akkerbouw
-  Boomgaard / fruitkwekerij
-  Bos / bosschage

Bestaande dijk

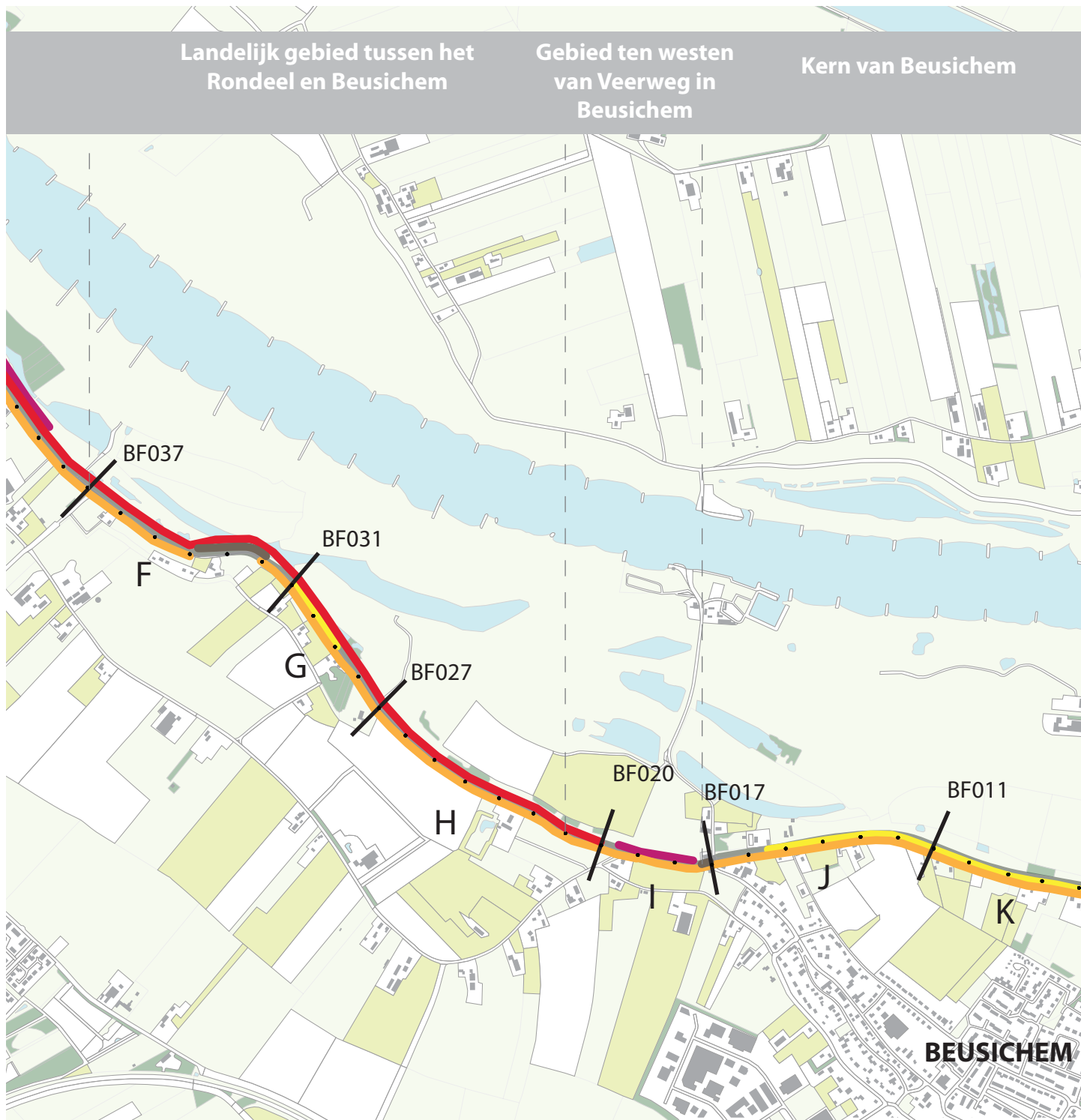
-  Dijk
-  Bestaande constructie
-  A Dijksectie
-  AA000. Dijkpaal

Faalmechanismen

-  Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende
-  Buitenwaartse stabiliteit onvoldoende
-  Hoogte tekort
-  Piping



0 150 300 600 m



Ondergrond

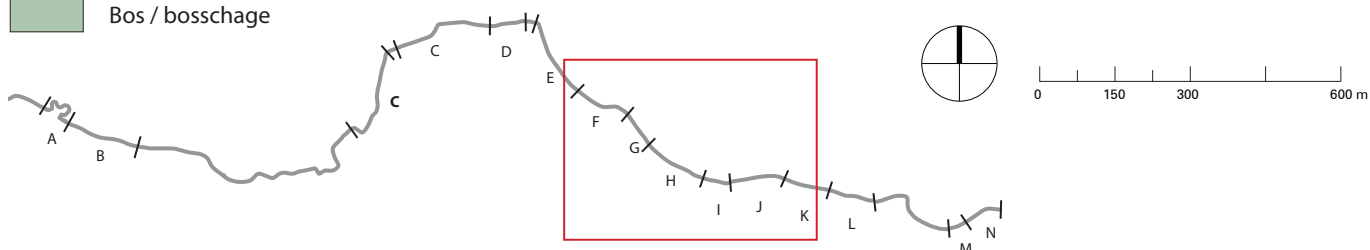
-  Water
-  Bebouwing
-  Grasland / akkerbouw
-  Boomgaard / fruitkwekerij
-  Bos / bosschage

Bestaande dijk

-  Dijk
-  Bestaande constructie
-  A Dijksectie
-  AA000. Dijkpaal

Faalmechanismen

-  Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende
-  Buitenwaartse stabiliteit onvoldoende
-  Hoogte tekort
-  Piping

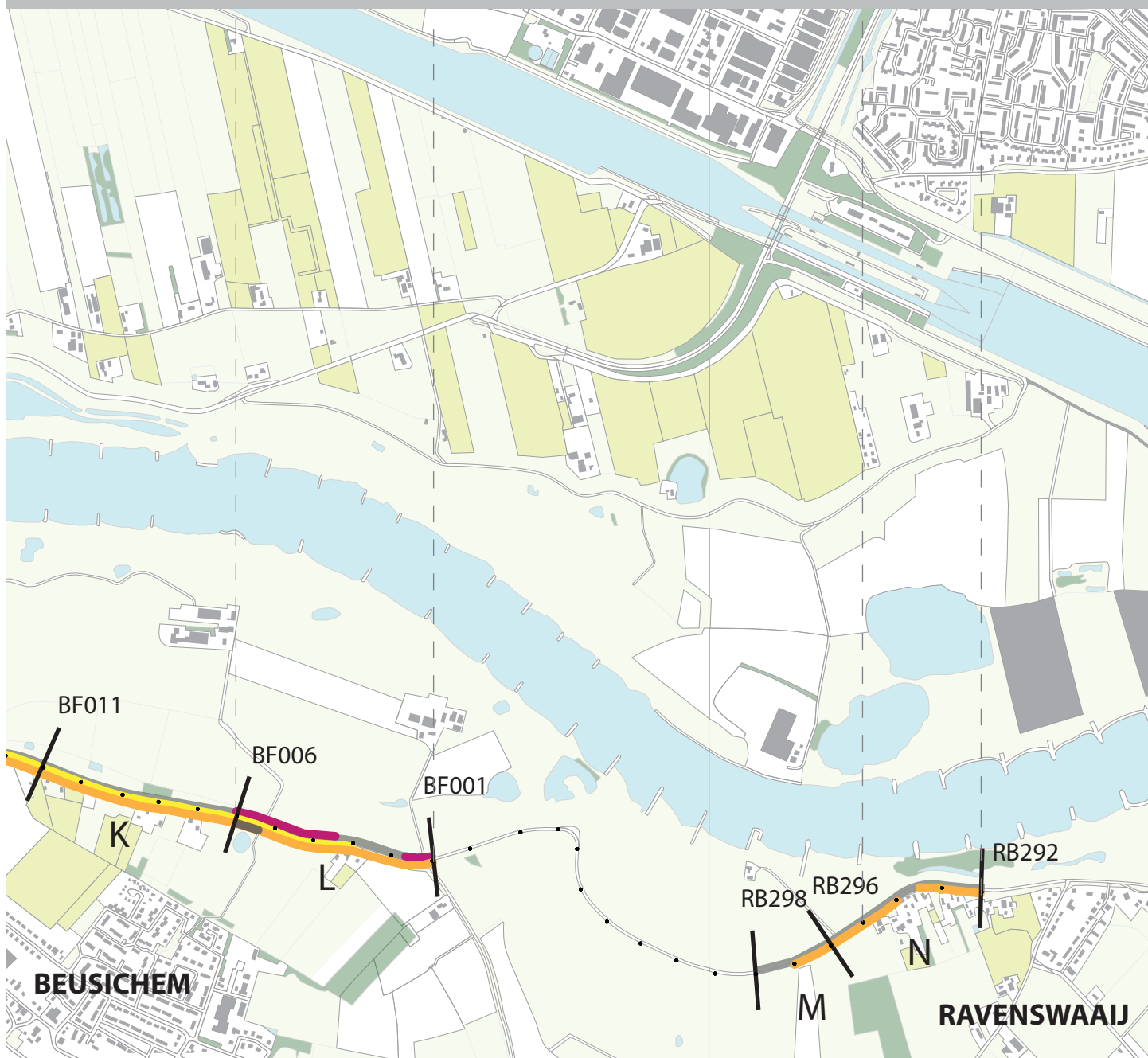


Beusichem

Landelijk gebied ten
oosten van Beusichem

Landelijk gebied ten
westen van Ravenswaaij

Kern van
Ravenswaaij



Ondergrond

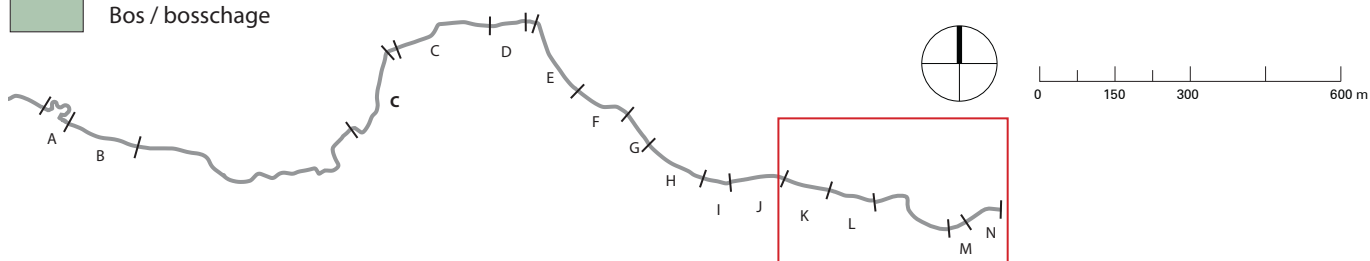
- Water
- Bebouwing
- Grasland / akkerbouw
- Boomgaard / fruitkwekerij
- Bos / bosschage

Bestaande dijk

- Dijk
- Bestaande constructie
- A Dijksectie
- AA000. Dijkpaal

Faalmechanismen

- Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende
- Buitenwaartse stabiliteit onvoldoende
- Hoogte tekort
- Piping





2 AANPAK, TRECHTEREN EN BEOORDELINGSKADER

In deel I van het plan-/projectMER is ingegaan op de probleem- en doelstelling en de visie van het waterschap op de aanpak van de noodzakelijke dijkverbetering voor Hagestein-Opheusden. In het vorige hoofdstuk is voor deeltraject Fort Everdingen-Ravenswaaij de huidige situatie en autonome ontwikkeling beschreven. In dit hoofdstuk staat de aanpak die voor dit deeltraject gevolgd is centraal. De vragen hoe de m.e.r.-procedure wordt aangepakt en hoe uiteindelijk wordt gekomen tot een voorkeursalternatief worden in dit hoofdstuk beantwoord. Daarnaast wordt ingegaan op het te hanteren beoordelingskader dat gebruikt zal worden bij de effectbeoordeling.

2.1 Toets reikwijdte en detailniveau

De formele start van de m.e.r.-procedure wordt gevormd door de startnotitie. Hierin staan de uitgangspunten voor het MER weergegeven en is beschreven welke oplossingsrichtingen onderzocht zullen worden. Op basis van het advies van de commissie MER en de inspraakreacties van belanghebbenden heeft de provincie in de Nota Advies Reikwijdte en Detailniveau voor het Milieueffectrapport, richtlijnen meegegeven om in de m.e.r.-procedure mee te nemen [Gedeputeerde Staten van Gelderland, 2010]. De provincie Gelderland beschouwt de volgende punten als essentiële informatie in het milieueffectrapport (MER). Dat wil zeggen dat voor het meewegen van het milieubelang in de besluitvorming het MER in ieder geval onderstaande informatie moet bevatten:

- een beschrijving van het voornemen;
- een onderbouwing van de alternatieven en de rol die de milieuaspecten daarin spelen;
- een beschrijving van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden, de gevolgen van de dijkversterking daarvoor en van maatregelen die getroffen kunnen worden om de landschappelijke inpassing te optimaliseren en negatieve gevolgen voor cultuurhistorie te minimaliseren;
- een beschrijving van beschermde dier- en plantensoorten die in de uiterwaarden en binnendijks voorkomen en van de effecten die deze soorten kunnen ondervinden. Bovendien een beschrijving van de wijze waarop in het project kansen voor natuurontwikkeling worden gewogen en benut;
- een goede en publieksvriendelijke samenvatting, net als in de startnotitie voorzien van overzichtelijk en 'leesbaar' kaartmateriaal.

Bovenstaande punten zijn meegenomen in het opstellen van de samenvatting, de algemene inleidende hoofdstukken van het plan-/projectMER, de beschrijving van de huidige situatie en de effectbeoordeling. De kansen voor natuurontwikkeling komen aan bod bij de beschrijving van het VKA en MMA. Daarnaast zijn ook de overige punten uit de Nota Advies Reikwijdte en Detailniveau verwerkt in dit Plan-/projectMER. In afwijking van het advies is voor dit deeltraject niet gekeken naar mogelijkheden om meer overslag dan het overslagcriterium (1 l/m/s) toe te laten. Reden hiervan ligt in het feit dat er in dit traject met name sprake is van problemen met de (binnenwaartse) stabiliteit en in veel mindere mate met hoogte. Het toelaten van een hoger overslagdebiet zorgt ervoor dat zwaardere maatregelen nodig zijn om de stabiliteit te kunnen garanderen.

2.2 Aanpak van het MER

Na de startnotitie en de nota reikwijdte en detailniveau, die dus het vertrekpunt vormen voor dit MER, is een aantal stappen doorlopen om tot een voorkeursalternatief te komen. Deze stappen worden hierna kort toegelicht en in de volgende hoofdstukken verder doorlopen.

- 1 Definitieve vaststelling faalmechanismen per dijksectie (hoofdstuk 3)
- 2 Formuleren realistische alternatieven per dijksectie (hoofdstuk 3)
- 3 Effectbeoordeling alternatieven en vaststellen voorkeur per dijksectie (hoofdstuk 4)
- 4 Vaststellen VKA + MMA voor gehele dijklichaam (hoofdstuk 5)

Ad 1) Definitieve vaststelling faalmechanismen per dijksectie

In de startnotitie zijn de principeoplossingen aangegeven per faalmechanisme. Vervolgens is per dijksectie beschreven welke oplossingsrichtingen mogelijk zijn. Tussen de publicatie van de startnotitie en het opstellen van het MER zijn echter aanvullende gegevens beschikbaar gekomen over de exacte hoogteligging van de dijk, aanvullende bodemprofielen op en rondom de dijk en gedetailleerde informatie over het voorkomen van beschermde flora- en fauna op en rondom de dijk. Daarnaast zijn de technische uitgangspunten vanuit het waterschap nader ingevuld. Aan de hand van deze nieuwste gegevens zijn de definitieve faalmechanismen per dijklichaam definitief vastgesteld.

Ad 2) Formuleren realistische alternatieven per dijksectie

Op basis van de faalmechanismen is per dijksectie gekeken naar realistische alternatieven. Leidraad hiervoor wordt gevormd door de principe oplossingsrichtingen per faalmechanismen en de voorkeursoplossingen, en voorkeursvolgorde, zoals beschreven in hoofdstuk 4. Bij de selectie van de realistische alternatieven zijn uiteraard de lokale omstandigheden van groot belang. Ondanks dat er nog geen daadwerkelijke effectbeoordeling plaatsvindt voor de relevante milieuthema's (landschap, natuur, wonen en werken, recreatie, etc.) zijn deze disciplines wel meegewogen om tot realistische alternatieven te komen. Om invulling te geven aan de doelstelling "verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit" is daarnaast bij de definiëring van de te onderzoeken alternatieven nadrukkelijk gekeken naar wensen vanuit ruimtelijke kwaliteit.

De term realistisch heeft betrekking op de mate van waarschijnlijkheid dat een alternatief in de praktijk daadwerkelijk wordt uitgevoerd. Met andere woorden: indien blijkt dat er aan de binnenzijde van het betreffende dijksectie voldoende ruimte is voor een verbetering in grond (al dan niet met een constructie) is het niet realistisch om een buitenwaartse verbetering in grond als alternatief mee te nemen in de beoordeling. Bij dergelijke secties kunnen uiteraard wel verschillende alternatieven voor een binnendijkse oplossing geformuleerd worden, bijvoorbeeld vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit. Een andere mogelijkheid betreft de afweging tussen een alternatief met constructies in de binnentoe voor woningen t.o.v. een constructie over de volledige lengte. In sommige gevallen ligt slechts één realistisch alternatief voor handen.

Ad 3) Effectbeoordeling alternatieven en vaststellen voorkeur per dijksectie

Voor de vastgestelde (realistische) alternatieven zijn aanvullende geotechnische berekeningen uitgevoerd, resulterend in een "maatgevend dwarsprofiel" per dijksectie voor het betreffende alternatief. Vervolgens zijn de effecten per alternatief voor alle relevante milieuthema's beoordeeld, door middel van een 7-puntsschaal. Deze fase resulteert in een overzicht van de voor – en nadelen per alternatief en geeft een voorkeursalternatief per dijksectie.

Ad 4) Vaststellen VKA + MMA voor gehele deeltraject

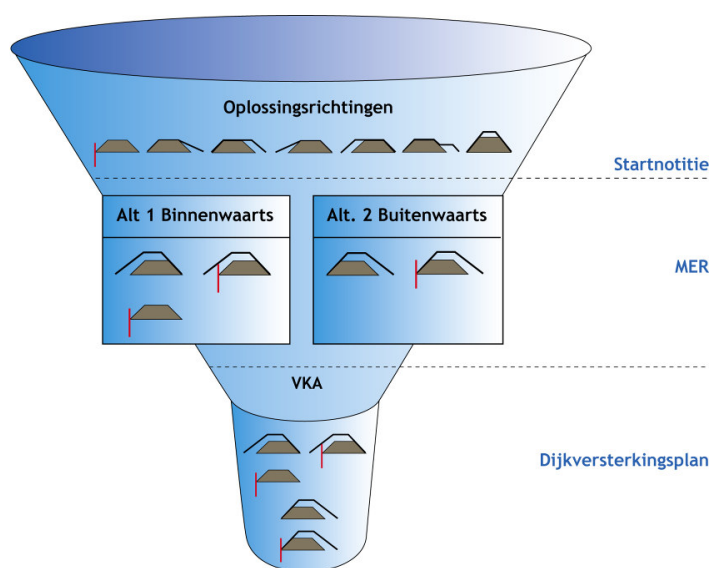
De basis van het VKA bestaat uit de voorkeursalternatieven voor de verschillende dijksecties. In deze stap wordt op basis van de voorkeur vanuit de milieueffectbeoordeling enerzijds en de bijbehorende kosten een keuze per dijksectie gemaakt voor de voorkeursalternatief. Deze actie resulteert in de basis voor het VKA. Het uiteindelijke VKA is echter meer dan alleen de som van de verschillende voorkeursalternatieven per dijksectie: aan de hand van de afzonderlijke voorkeuren per dijksectie is in deze fase gekeken naar het dijklichaam in geheel. In deze fase is aandacht voor de wijze waarop verschillende secties in elkaar overlopen, mitigerende maatregelen voor onder andere natuur en oppervlakte RvR en overige kansen die de dijkverbetering met zich meebrengt. Het VKA wordt gevormd door maatregelen die als noodzakelijk worden gezien om te voldoen aan de doelstellingen van de dijkverbetering (veiligheid én ruimtelijke kwaliteit). Overige maatregelen die hiervoor niet direct noodzakelijk zijn, maar wel een waardevolle aanvulling op de werkzaamheden zijn, zijn opgenomen in het MMA.

In hoofdstuk II-3 van dit MER wordt ingegaan op de eerste twee processtappen: het vaststellen van de faalmechanismen en selectie van realistische alternatieven. In hoofdstuk II-4 wordt de effectbeoordeling op basis van het beoordelingskader weergegeven. In hoofdstuk II-5 staat het VKA en MMA centraal.

2.3 Trechters naar een voorkeursalternatief en mogelijke alternatieven

Trechtering

In een m.e.r.-procedure worden de verschillende alternatieven voor een dijkverbetering tegen elkaar afgewogen. In deze afweging staan de effecten op het milieu in de brede zin des woords centraal. Het proces om tot een weloverwogen Voorkeursalternatief (VKA) en Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) te komen is te zien als een trechteringsproces. Gesteld kan worden dat per stap de bandbreedte aan mogelijk oplossingen (of alternatieven) voor de dijkverbetering afneemt, terwijl het detailniveau van de alternatieven en de keuzes die daarbij gemaakt kunnen worden, verder toeneemt. Hiermee wordt gezorgd voor een gedegen en zorgvuldige onderbouwing van de keuze voor het VKA en MMA, waarbij de milieuaspecten een volwaardige rol spelen. Dat is het belangrijkste doel van de m.e.r. procedure. Het trechteringsproces is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 2-1 Schematische weergave trechteringsproces

Bandbreedte aan mogelijke alternatieven

In Deel I/hoofdstuk 3.4 zijn de basisalternatieven beschreven die van toepassing zijn op de drie verschillende deeltrajecten binnen het dijktraject Hagestein-Opheusden. Het gaat om:

- (1) een volledige binnenwaartse oplossing (en waar nodig een constructie);
- (2) een combinatiealternatief met buitendijkse dijkverbetering.

In dezelfde paragraaf heeft het waterschap de volgende voorkeursvolgorde geformuleerd die geldt bij het afwegen van alternatieven:

- 1 een binnenwaartse verbetering in grond
- 2 een constructie als binnenwaarts onvoldoende ruimte is
- 3 een buitenwaartse verbetering in grond

Binnen het deeltraject Fort Everdingen-Ravenswaaij is onder andere in de dorpskernen van Beusichem en Redichem aan de binnenzijde van de dijk bebouwing aanwezig tegen de dijk aan. Op een aantal plekken is er ook buitenwaarts niet veel ruimte voor het uitvoeren van buitenwaartse dijkverbeteringsmaatregelen door de aanwezigheid van bebouwing (Beusichem) en/of strangen en waardevolle natuur. Op basis van deze specifieke omstandigheden zijn de hierboven beschreven basisalternatieven nader in detail uitgewerkt. De volgende oplossingen komen bij de keuze tot het komen tot realistische alternatieven aan bod:

Alternatief 1: Binnenwaartse dijkverbetering

1. een binnenwaartse verbetering in grond;
2. een binnenwaartse verbetering in grond en bij woningen een constructie;
3. een volledige constructie als binnenwaarts onvoldoende ruimte is voor een oplossing in grond;

Alternatief 2: Buitenwaartse dijkverbetering

4. een buitenwaartse verbetering in grond;
5. een (binnenwaartse) constructie als buitenwaarts onvoldoende ruimte is voor een volledige oplossing in grond.

Bij bovenstaande mogelijke alternatieven zijn de volgende zaken nog van belang:

- Oplossingen voor het faalmechanisme buitenwaartse stabiliteit worden in principe in grond aan de buitenzijde aangepakt omdat de oplossing voor dit probleem aan de binnenkant zou betekenen dat de dijk vergraven moet worden, dat is ongewenst.
- Binnen het dijktraject Fort Everdingen – Ravenswaaij is het faalmechanisme piping dermate groot dat op veel plekken de binnendijkse bermen die aangelegd worden om het faalmechanisme binnenwaartse stabiliteit te verhelpen niet voldoende zijn. Hiervoor dienen aanvullende maatregelen genomen te worden. De voorkeur gaat hierbij uit naar het ingraven van klei aan de buitenzijde van de dijk. Dit voorkomt een verder ruimtebeslag aan de binnenzijde en heeft geen effect op de afvoercapaciteit van de rivier.

In onderstaand kader zijn deze alternatieven voor het deeltraject Fort Everdingen-Ravenswaaij weergegeven op basis van het aangescherpte principeprofiel (zie Deel I/paragraaf 3.2).

Principe profielen mogelijke alternatieven

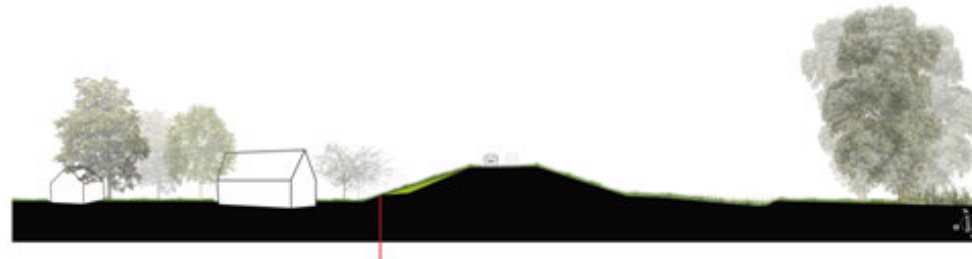
De hierboven beschreven oplossingsrichtingen zijn op basis van het aangescherpte principeprofiel (zie Deel I, paragraaf 3.2) hieronder uitgewerkt. In zwart is het huidige dijkprofiel weergegeven. De groene delen geven de hoeveelheid aan te brengen grond weer. In paars worden de constructies weergegeven.



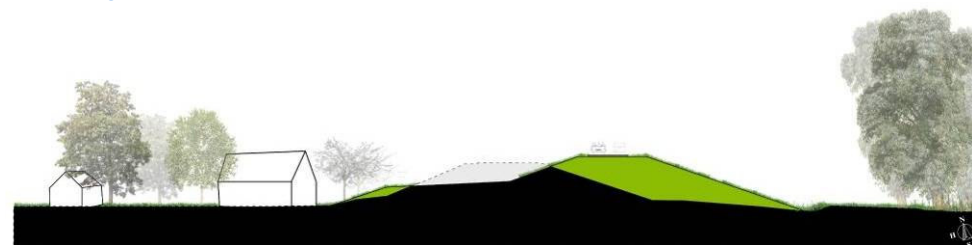
1 Binnenwaartse verbetering in grond



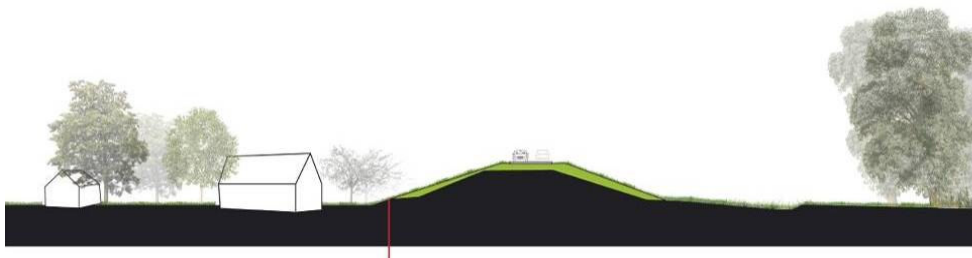
2 Binnenwaartse verbetering in grond, bij bebouwing constructie



3 Volledige constructie



4 Buitenwaartse verbetering in grond



5 Buitenwaartse verbetering in grond inclusief doorgaande constructie



Oplossingsvoorkeur piping: Buitenwaarts ingraven van klei

2.4 Beoordelingskader en wijze van scoren

Bij het afwegen van alternatieven en het komen tot een voorkeursalternatief (het trechteringsproces) speelt het beoordelingskader een belangrijke rol. De effectbeschrijving van de alternatieven is een belangrijk onderdeel van de m.e.r. procedure. Om in beeld te kunnen brengen wat de gevolgen van de dijkverbetering op de omgeving zijn en om een keuze voor een voorkeursalternatief te kunnen maken wordt een zogenaamd beoordelingskader gebruikt. In het beoordelingskader komen verschillende (milieu)thema's aan bod en daarbinnen te onderscheiden aspecten waarop getoetst kan worden. In de startnotitie voor de m.e.r. is daarvoor een aanzet gedaan, daar is ook vermeld dat het beoordelingskader zou worden aangescherpt in het MER.

Hieronder volgt het beoordelingskader dat gebruikt is om de verschillende alternatieven voor de dijkverbetering Fort Everdingen – Ravenswaaij op de effecten te toetsen. In de tabel is tevens aangegeven of er een effect wordt verwacht tijdens de aanleg van de dijkverbetering (dus met name als gevolg van werkzaamheden) of in de nieuwe situatie, nadat de dijk versterkt is.

Tabel 2-1 Beoordelingskader

Thema	Aspect	Effect tijdens aanleg	Effect na verbetering	Meetmethode
Landschap	Patronen en structuren	Ja	Ja	Kwalitatief
	Ruimtelijke opbouw	Ja	Ja	Kwalitatief
	Beleving	Ja	Ja	Kwalitatief
	Aardkundige waarden	Ja	Ja	Kwalitatief/kwantitatief
Cultuurhistorie	Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	Ja	Ja	Kwantitatief/kwalitatief
	Aflesbaarheid historie	Ja	Ja	Kwalitatief
Archeologie	Aantasting op reeds bekende archeologische waarden	Ja	Ja	Kwalitatief/kwantitatief
	Mogelijke effecten op archeologische waarden	Ja	ja	
Natuur	Ecologische Hoofdstructuur	Ja	Ja	Kwalitatief/kwantitatief

Thema	Aspect	Effect tijdens aanleg	Effect na verbetering	Meetmethode
	Beschermde soorten Flora- en faunawet	Ja	Ja	Kwalitatief/kwantitatief
	Rode lijstsoorten	Ja	Ja	Kwalitatief/kwantitatief
Wonen en werken	Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	Ja	Ja	Kwantitatief
	Hinder (geluid en trillingen)	Ja	Nee	Kwantitatief/kwalitatief
	Werken (samenhang met bereikbaarheid)	Ja	Ja	Kwantitatief/kwalitatief
Recreatie	Routes	Ja	Ja	Kwantitatief/kwalitatief
	Voorzieningen	Ja	Ja	Kwantitatief/kwalitatief
Verkeer / bereikbaarheid	Veiligheid	Ja	Ja	Kwalitatief
	Bereikbaarheid	Ja	Ja	Kwantitatief
Bodem en water	Bodem	Ja	Nee	Kwalitatief/Kwantitatief
	Oppervlaktewater	Ja	Ja	Kwalitatief/Kwantitatief
	Grondwater	Ja	Ja	Kwalitatief/Kwantitatief
	Grondwaterstroming en zetting	Nee	Ja	Kwalitatief/Kwantitatief
Kabels- en leidingen	Kabels- en leidingen	Ja	Nee	Kwalitatief
Waterstaatkundig	Robuustheid in tijd	Nee	Ja	Kwalitatief
	Aanpasbaarheid	Nee	Ja	Kwalitatief
	Beheer- en onderhoud	Ja	Ja	Kwalitatief
	Toetsbaarheid	Nee	Ja	Kwalitatief
	Afwatering	Ja	Ja	Kwalitatief
Kosten	Aanleg	Ja	Nee	Kwantitatief
	Beheer en onderhoud	Nee	Ja	Kwantitatief
	Grondverwerving	Ja	Nee	Kwantitatief

In vergelijking met de startnotitie is het element effecten op Natura2000 weggelaten aangezien dit niet van toepassing is op dit MER. Daarnaast is op advies van de commissie MER het onderscheid voor cultuurhistorie tussen de historische afleesbaarheid en cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren aangebracht. Het aspect "beleving" bij recreatie is verwijderd vanwege de dubbeling met landschap. Het aspect leefbaarheid onder verkeer/bereikbaarheid is te zien als een samenvatting van de afzonderlijke aspecten veiligheid en bereikbaarheid en is hierdoor niet meegenomen in de

effectbeoordeling. Robuustheid is tevens niet meer opgenomen in het kader, dit betreft nadrukkelijk een randvoorwaarde voor de dijkverbetering. Een laatste toevoeging betreft het thema kabels en leidingen.

De beoordeling heeft plaatsgevonden ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling zoals beschreven in hoofdstuk II-3 met uitzondering van de thema's waterstaatkundig en kosten. Deze twee thema's zijn van een andere aard en betreffen de ingreep *zelf* (en niet de effecten *van* de ingreep), de verschillende alternatieven/alternatieven zijn voor deze twee thema's ten opzichte van elkaar beoordeeld. (de andere thema's gaan over het effect van de ingreep).

De vraag of compensatie aan de orde is wordt in een aparte EHS toets uitgevoerd, waarbij wordt beoordeeld of er sprake is van significante aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS op plangebiedniveau. Deze toets is uitgevoerd door bureau Waardenburg (van der Valk, 2012). De effectbeschrijving in dit Plan-/projectMER voor het "aspect" EHS is gedaan op basis van de gegevens van de provincie uit de ruimtelijke verordening [provincie Gelderland, 2010] en het Natuurbeheerplan [provinciale staten Gelderland, 2011] .

Rode Lijstsoorten zijn apart als beoordelingscriterium opgenomen. Een aantal Rode-Lijstsoorten (ransuil en steenuil) zijn tevens beschermd volgens de Flora- en faunawet. Om dubbelingen in scores te voorkomen worden deze soorten alleen onder de Ffwet gescoord.

Voor het scoren van de effecten is gebruik gemaakt van een 7-puntsschaal. In onderstaande tabel is deze schaal weergegeven. Door gebruik te maken van deze 7-puntsschaal is het mogelijk om effecten te scoren van zeer negatief tot zeer positief.

Tabel 2-2 Betekenis scores 7-puntsschaal

++	Zeer positieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Licht positieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie
0	(Nagenoeg) geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Licht negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie
--	Zeer negatieve effecten ten opzichte van de referentiesituatie

Plangebied en studiegebied

Voor het MER maken we onderscheid tussen het plangebied en het studiegebied. Het plangebied is het gebied waar de ingreep (de dijkverbetering) daadwerkelijk plaatsvindt. Het studiegebied is het gebied waar de effecten van de dijkverbetering merkbaar zijn. Het studiegebied verschilt per thema en is over het algemeen groter dan het plangebied. Bij de effectbeoordeling is gekeken naar zowel het plangebied als het studiegebied. Het aanbrengen van dijkverbeteringsmaatregelen op de dijk kan bijvoorbeeld door (tijdelijke) hinder en veranderingen van de akoestiek effect hebben op een groter gebied. Als studiegebied voor deze m.e.r. is het plangebied genomen plus een buffer van enkele honderden meters. Uitzondering hierop betreffen eventuele gevolgen van buitenwaartse dijkverbeteringen op het doorstroomprofiel van de rivier. Aan de hand van eerste geotechnische berekeningen is de maatvoering van de realistische alternatieven vastgesteld. Bij de effectbeoordeling is uitgegaan van de profielen na eventuele inklinking.

2.5 Omgang met ruimtelijke kwaliteit

In het beoordelingskader is ruimtelijke kwaliteit niet terug te vinden als thema. Dat betekent niet dat ruimtelijke kwaliteit geen rol speelt bij de afweging van alternatieven en bij de effectbeoordeling, in tegendeel. Ruimtelijke kwaliteit behouden en waar mogelijk versterken is de tweede doelstelling van het project en een toets van de alternatieven aan die doelstelling is belangrijk. Ruimtelijke kwaliteit heeft een belangrijke rol gekregen in het proces naar de totstandkoming van het VKA. In het MER komt ruimtelijke kwaliteit op verschillende plekken terug. Hieronder wordt een overzicht gegeven.

Huidige ruimtelijke kwaliteit (hst I-1)

Door HNS [2010] is de handreiking Ruimtelijke kwaliteit opgesteld, waarin de kernkwaliteiten van het dijktraject uitvoerig staan beschreven. In hoofdstuk 1 wordt hierop ingegaan. De huidige kwaliteiten vormen het toetsingskader voor de uiteindelijke effectbeoordeling en vormen ook uitgangspunt bij het bepalen van de Ruimtelijke Kwaliteit.

Ruimtelijke kwaliteit in aanpak en selectie realistische alternatieven (Hst I-2, hst II-3)

In de in Deel I beschreven visie neemt ruimtelijk kwaliteit een belangrijke plek in, het betreft de 2^e doelstelling voor de dijkverbetering. Het accent op ruimtelijke kwaliteit is hierdoor nadrukkelijk aanwezig in het plan van aanpak. De eerste stap betreft het aanscherpen van het basis principeprofiel uit de handreiking ruimtelijke kwaliteit gericht op de kernkwaliteiten van dijktraject Fort Everdingen – Ravenswaaij. Dit principeprofiel heeft als basis gediend voor het opstellen van de realistische alternatieven waarmee de geotechnische berekeningen zijn uitgevoerd. Ruimtelijke kwaliteit heeft hierdoor aan de basis gestaan van de verschillende alternatieven. Een aantal dijksecties bestaat momenteel uit een zeer herkenbaar steil talud. Bij de selectie van de realistische alternatieven is onderzocht in hoeverre voor deze trajecten het steile talud kan worden gehandhaafd. Dit bleek echter technisch niet mogelijk te zijn: de bestaande kruinhoogte van de betreffende secties is niet voldoende om te voldoen aan een maximaal overslagdebiet van 0,1 liter/s/m. Hierdoor vallen de alternatieven met steile taluds die vanuit ruimtelijke kwaliteit waren opgenomen in de secties C, D, G en H af als realistisch alternatief.

Effect beoordeling (Hst II-4)

In het beoordelingskader van de MER zijn de realistische alternatieven niet gescoord op ruimtelijke kwaliteit. Aangezien de ruimtelijke kwaliteit is opgebouwd uit verschillende thema's en elementen, is het lastig om één score voor ruimtelijke kwaliteit te verlenen. Dit betekent echter niet dat ruimtelijke kwaliteit geen onderdeel uitmaakt van de effectbeoordeling. Bij de afweging van de verschillende alternatieven is ingegaan op de gevolgen van het alternatief voor de kernkwaliteiten van de betreffende dijksectie. Hierdoor speelt ruimtelijke kwaliteit een volwaardige rol in de afweging te komen tot de voorkeursalternatief voor de desbetreffende dijksectie.

Keuze VKA en MMA (Hst II-5)

Bij de keuze van de voorkeursalternatief per dijksectie, de basis van het VKA, heeft ruimtelijke kwaliteit een belangrijke rol gespeeld (zie boven). Om tot een VKA te komen is de wijze waarop de verschillende dijksecties op elkaar aansluiten van groot belang. Daarnaast is de wijze waarop de dijkverbetering zowel binnendijs als buitendijs wordt ingepast in het landschap van groot belang. Om vanuit ruimtelijke kwaliteit hier goed invulling aan te kunnen geven is in april 2011 een veldexcursie uitgevoerd.

Vervolg na m.e.r.

Uit bovenstaande blijkt dat Ruimtelijke kwaliteit een belangrijke rol heeft gespeeld in de m.e.r. Om de doelstelling ook daadwerkelijk te behalen, zal in het dijkverbeteringsplan nadrukkelijk aandacht moeten zijn voor de landschappelijke inpassing bij huizen, constructies, etc.

2.6 Gehanteerde aanpak keuze VKA en MMA

Keuze Voorkeursalternatief (VKA)

Zoals verwoord in Deel I/hoofdstuk 3 heeft het waterschap de voorkeur om te kiezen voor het alternatief die het beste scoort qua effecten op het milieu. Tegelijk is het waterschap gebonden aan een totaal budget van de dijkverbetering, keuze voor de realistisch alternatief met de minst negatieve effecten voor het milieu kan dus niet tegen elke prijs.

Het waterschap heeft een methodiek laten ontwikkelen om per alternatief de kosten inzichtelijk te kunnen maken, waarbij rekening wordt gehouden met zowel de “harde” kosten voor bijvoorbeeld aanleg, sloop, materialen voor constructies, grondverwervingskosten etc. als met “minder harde” kosten voor het verlies van woongenot, effecten op landschap en natuur. Deze Kosten Effectiviteit Analyse (KEA) maakt het voor het waterschap mogelijk om goed onderbouwde keuzes te kunnen maken, aangezien inzichtelijk wordt wat de kosten zijn om negatieve effecten zoveel mogelijk te minimaliseren. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de uitkomst van de KEA niet bindend is, maar helpt bij het maken van keuzes door het waterschap. Over het algemeen is de volgende afweging gemaakt:

- Indien kostenverschil klein is, is gekozen voor voorkeur vanuit effectbeoordeling.
- Indien kostenverschil groot is, is gekozen voor voorkeur vanuit KEA, behalve wanneer de effecten dusdanig groot zijn dat dit niet realistisch is.
- Indien voorkeur vanuit effectbeoordeling erg duur is en voorkeur vanuit KEA sterk negatieve effecten heeft, kan ook een ander alternatief dan deze twee als voorkeur worden opgenomen

Voor de dorpse dijksecties is deze analyse (KEA) uitgevoerd. Bij deze dijksecties zijn duidelijk onderscheidende en realistische alternatieven aanwezig. De alternatieven die uit de effectbeoordeling als voorkeursalternatief naar voren kwamen, zijn in meerdere gevallen duurder in vergelijking met de overige alternatieven. Over het algemeen zijn dit de dorpse vakken, waarbij het toepassen van volledige constructies over (delen van) de sectie tot de mogelijkheden behoort.

Daarnaast zal een overweging gemaakt moeten worden voor de landelijke dijksecties in hoeverre de hogere kosten voor het plaatsen van een volledige damwand opwegen tegen een minimalisatie van de (negatieve) effecten op het buitendijkse gebied.

Het VKA is uiteraard meer dan een optelsom van de oplossingen per dijksectie. Voor het VKA is de aansluiting van de verschillende sectie op elkaar zeer belangrijk het gaat om aspecten als hoogte van de dijk en lengte en hoogte van de bermen. In het dijkverbeteringsplan en het landschappelijke inpassingsplan zal hier verder in detail op ingegaan worden.

Keuze meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

In juli 2010 is de m.e.r. wetgeving gewijzigd, waardoor het niet meer verplicht is om gedurende een m.e.r. procedure een MMA op te stellen. Het waterschap heeft echter gekozen om, op basis van het geformuleerde VKA een MMA op te stellen.

Het waterschap kiest als uitgangspunt dat het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) een reële keuzemogelijkheid is. Het is niet zomaar uitgewerkt als een zelfstandig alternatief maar is gebaseerd op het voorkeursalternatief. Naast deze basis van voorkeuren bestaat het MMA uit een pakket van extra maatregelen en ontwerpaanpassingen waarmee milieueffecten optimaal worden voorkomen, gemitigeerd dan wel gecompenseerd. In zijn visie op het planvorming heeft het waterschap al laten zien in het dijkverbeteringsontwerp zo zorgvuldig mogelijk met milieueffecten om te gaan. Dat leidt intrinsiek al tot

een ontwerp dat goed rekening houdt met eventuele negatieve milieueffecten. Het MMA zal vooral onderscheidend zijn door het opnemen van niet wettelijk verplichte mitigatie en compensatie en het bewerkstelligen van meer netto positieve effecten op het milieu. Het milieu wordt hier breed gezien, het meest milieuvriendelijke alternatief is dus niet per se het meest natuurvriendelijke alternatief.



3 TOTSTANDKOMING REALISTISCHE ALTERNATIEVEN

In hoofdstuk 2 is de gevolgde aanpak voor het MER beschreven. In dit hoofdstuk staat de stap binnen de m.e.r. centraal, waarin tot een keuze wordt gekomen voor de realistische alternatieven per dijksectie. De uitkomst van dit hoofdstuk vormt het vertrekpunt voor de effectbeoordeling in hoofdstuk 4.

3.1 Aanvullende informatie en vaststelling dijksecties

Sinds de publicatie van de startnotitie is aanvullende informatie ingewonnen die van toepassing was bij het opstellen van de MER. Het gaat hierbij meer concreet om de volgende onderzoeken:

- Uitgebreide voortoets natuur
- Aanvullende bodemprofielen voor verschillende secties
- Aanwezigheid van klei in buitendijkse gebieden
- Hoogtemetingen van de dijk
- Onderzoek naar de wateroverlast bij Fort Everdingen.

Bovenstaande heeft tot gevolg dat niet alle conclusies uit de startnotitie over faalmechanismen nog steeds van kracht zijn. Zowel de aard van de faalmechanismen als de mate waarin het faalmechanisme een rol speelt, is voor verschillende dijksecties gewijzigd. Een belangrijke wijziging ten opzichte van de fase van de startnotitie is de keuze die gemaakt is voor de te hanteren ontwerpleidraad. Mede op basis van het beschikbare grondonderzoek dat voornamelijk bestaat uit celproeven is door het waterschap gekozen voor het toepassen van Leidraad Ontwerp Rivierdijken. Hierdoor is een andere werkwijze gehanteerd dan tijdens de startnotitie met een iets andere wijze om te komen tot de totale veiligheid.

Doordat de dichtheid aan bodemgegevens ten opzichte van de startnotitie is toegenomen kan nu met meer zekerheid ontworpen worden. Door deze wijzigingen zijn de verschillen in de conclusie te verklaren. Op basis van (1) de geotechnische ondergrond, (2) de geconstateerde faalmechanismen, (3) de aard van het dijkvak (dorps of landelijk) en (4) de landschappelijke kenmerken is het dijktraject Fort Everdingen – Ravenswaaij opgedeeld in totaal 14 dijksecties (A t/m N). Bij de benaming van de dijksecties is zoveel mogelijk aangesloten op de gehanteerde secties uit de startnotitie.

In de startnotitie waren tevens tussenvakken opgenomen. Deze vakken voldeden wel in de tweede toetsingsronde maar waren opgenomen in de startnotitie zodat zij in het MER proces meegenomen konden worden indien zij op basis van de toetsing in 2010 alsnog niet zouden voldoen. Dit is echter niet het geval gebleken.

In onderstaande tabel zijn de verschillende dijksecties weergegeven inclusief faalmechanismen en de sectie-indeling, zoals opgenomen in de startnotitie. Er is getracht zoveel mogelijk aan te sluiten op de gehanteerde indeling en benaming in de startnotitie. Op de kaarten tussen hoofdstukken II-2 en II-3 zijn de verschillende secties weergegeven, inclusief de bijbehorende faalmechanismen. Voor de volledigheid zijn tevens de locaties weergegeven waar in het verleden damwanden zijn geplaatst.

Tabel 3-1 Overzicht conclusies faalmechanisme op basis van recente gegevens

	West																	Oost		
	Dijksecties																			
	A		B	C			D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		N		
	A1	A2		C1	C2	C3										M1	M2			
	Fort Everdingen		Fort Everdingen	Goilberdingervaard	Lazaruswaard + redichem west			Lazaruswaard + redichem west	Lazaruswaard + redichem west	Redichem midden	Redichem oost	Landelijk gebied tussen het Rondeel en Beusichem - West	Landelijk gebied tussen het Rondeel en Beusichem -Midden	Landelijk gebied tussen het Rondeel en Beusichem -Oost	Gebied ten westen van veerweg in Beusichem	Kern van Beusichem - West	Kern van Beusichem - Oost	Landelijk gebied ten oosten van Beusichem	Landelijk gebied ten westen van Ravenswaaij	Landelijk gebied ten westen van Ravenswaaij
Faalmechanisme	BF118 – BF112	BF112 – BF111	BF111 – BF103	BF074 – BF072*	BF072 – BF063	BF062 – BF051	BF051 – BF047	BF046 – BF037	BF037-BF031	BF031-BF027	BF027 – BF020	BF020 – BF017	BF017 – BF011	BF011 – BF006	BF006 – BF001	RB301 – RB298	RB298 – RB296	RB296 – RB292		
Hoogte	X	X			0	0	0			X	0	0	X	X	X		0			
Macrostabiliteit binnentalud		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
Piping	0	X	X	X	X	X	X	X		0	0	X	0	0	X					
Macrostabiliteit buitentalud							X	X	X	X	X									

X	Conclusie faalmechanisme bevestigd (op basis van aanvullende gegevens)
X	Aanwezig faalmechanisme (op basis van aanvullende gegevens)
0	Faalmechanisme niet van toepassing (op basis van aanvullende gegevens)

3.2 Van oplossingsrichting naar realistische alternatieven

De eerste belangrijke stap in het trechterproces van het MER is de selectie van realistische alternatieven per dijksectie die vervolgens beoordeeld en vergeleken kunnen worden op de effecten. De selectie vindt plaats op basis van:

- de in Deel I, paragraaf 2.1 getrokken conclusies over aanwezige veiligheidsproblemen (faalmechanismen) in de verschillende secties
- de in Deel I, paragraaf 3.4 geformuleerde voorkeursvolgorde, gebaseerd op de kaders en uitgangspunten, van de verschillende oplossingsrichtingen
- de in de startnotitie gepubliceerde oplossingsrichtingen per dijksectie
- globale geotechnische berekeningen om een gevoel te krijgen van het ruimtebeslag van principe oplossingen
- de lokale situatie (bebouwing langs de dijk, aanwezige natuurwaarden, etc)
- wensen vanuit de doelstelling voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit.

Realistische alternatieven op hoofdlijnen

Uit analyse van de geotechnische gegevens in combinatie met de lokale omstandigheden qua bebouwing, natuur en kwaliteiten van de huidige dijk blijkt dat voor 6 van de 14 secties alleen een binnenwaarts alternatief voor de hand ligt al dan niet in combinatie met het ingraven van klei buitenwaarts voor het oplossen van het piping probleem. Het betreft de secties A, B, I, L, M en N. Door de aanwezigheid van het faalmechanisme buitenwaartse stabiliteit bij de secties C t/m H is een buitenwaartse taludverflauwing een realistische optie. Bij de secties J en K, de Kern van Beusichem, is geen sprake van een probleem met de buitenwaartse stabiliteit, maar is door de dichte binnendijkse bebouwing een buitenwaartse kruinverlegging (met of zonder constructie) een serieuze mogelijkheid. Kanttekening is wel dat rekening gehouden moet worden met de buitendijkse bebouwing. Uit de startnotitie volgt dat ook voor de kern van Ravenswaaij (Sectie N) een buitendijkse oplossingsrichting in het MER wordt onderzocht. Uit de recent vergaarde gegevens blijkt echter dat de aard van het veiligheidsprobleem in deze sectie een stuk minder groot is, waardoor voldoende ruimte is om het veiligheidsprobleem binnendijs aan te pakken. Door de aanwezigheid van bebouwing, strangen, het beschikbare ruimtebeslag en de mate waarin piping een rol speelt ligt bij de secties C t/m H tevens een volledige constructie voor de hand.

Realistische Alternatieven per dijksectie

Het traject Fort Everdingen – Ravenswaaij bevat een aantal landelijke dijksecties met voldoende ruimte voor binnenwaartse verbetering al dan niet met constructies bij woningen. Voor een viertal secties is er gezien de voorkeursvolgorde in hoofdstuk 5 naast dit alternatief geen andere realistisch alternatief aanwezig. Het betreft de volgende dijksecties:

- Sectie I Gebied ten westen van Veerweg in Beusichem (BF020-BF017)
- Sectie L Landelijk gebied ten oosten van Beusichem (BF006-BF001)
- Sectie M Landelijk gebied ten westen van Ravenswaaij (RB301-RB296)
- Sectie N Kern van Ravenswaaij (RB296-RB292)

Bij de dijksecties I en L zal naast de binnenwaartse oplossing in grond (en waar nodig een constructie) aan de buitenzijde van de dijk klei ingegraven worden om het piping probleem op te lossen.

De resterende 10 dijksecties bevatten verschillende binnenwaartse en/of buitenwaartse alternatieven of zijn door hun karakter (bijvoorbeeld Fort Everdingen) anders dan andere dijksecties. Op de keuze voor deze alternatieven wordt hieronder nader ingegaan.

Sectie A Fort Everdingen (BF118-BF111)

Over het grootste deel van deze sectie is alleen sprake van een hoogteteleem. Door verhoging van de kruin in grond kan dit worden verholpen. Ter plaatse van de woning zal een kerende constructie noodzakelijk zijn. Aan beide kanten van de beersluis (BF112-BF111) is sprake van een pipingprobleem en macrostabiliteit binnenwaarts. Hier ligt naast de kruinverhoging een oplossing met een constructie voor de

hand met handhaving van het huidige talud. Voor beide delen liggen geen andere alternatieven voor de hand.

Conclusie sectie A

Voor sectie A wordt maar één realistisch alternatief beschouwd: een kruinverhoging en waar nodig een constructie (woning) of binnenwaartse verbetering in grond (Beersluis).

Sectie B Goilberdingerwaard (BF111-BF103)

Het veiligheidsprobleem in deze sectie betreft piping en binnendijkse stabiliteit. Dit kan binnendijks in grond worden opgelost. Door het verschil in bebouwing bestaat deze sectie uit twee delen.

B1 Goilberdingerwaard (BF110-BF106)

Langs de dijk staan op dit traject huizen, hiervoor zal een constructie noodzakelijk zijn. Aangezien de huizen over een traject van circa 600 meter staan, behoort tevens het alternatief om niet bij elk huis maar over de gehele lengte een constructie aan te brengen tot de mogelijkheden. Een buitendijkse alternatief ligt hier niet voor de hand. Binnendijks is voldoende ruimte aanwezig, daarnaast is dit lastig te combineren met een goede landschappelijke aansluiting van de dijk op het fort.

Conclusie sectie B1

Voor sectie B1 worden twee realistische alternatieven beschouwd:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond en waar nodig een constructie en
- (2) een volledige constructie

B2 Goilberdingerwaard (BF106-BF103)

Aan de binnenzijde van de dijk is voldoende ruimte voor een oplossing in grond. Gebruik van een constructie of een buitenwaartse alternatief ligt hier niet voor de hand.

Conclusie sectie B2

Voor sectie B2 is door het landelijke karakter maar één realistisch alternatief aanwezig:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond

Sectie C Lazaruswaard + Redichem West (BF074-BF051)

Tijdens de selectie van de alternatieven voor sectie C bleek het noodzakelijk om drie verschillende deelsecties te benoemen. Het betreft Sectie C1, BF074-BF072, waar reeds een damwandconstructie aanwezig is. Daarnaast is er verschil tussen het westelijke deel (Lazaruswaard) en het oostelijke deel van sectie C (Redichem West), in het oostelijk deel speelt namelijk naast de problematiek van piping en binnenwaartse stabiliteit ook het faalmechanisme buitenwaartse stabiliteit een rol.

Sectie C1 Lazaruswaard + Redichem West (BF074-BF072)

Ondanks de aanwezigheid van een damwandconstructie bestaat hier een probleem met opbarsten bij hoge waterstanden. Het probleem kan binnenwaarts worden opgelost in grond. Verlengen van de constructie of een buitenwaartse alternatief ligt niet voor de hand.

Conclusie sectie C1

Voor sectie C1 is maar één realistisch alternatief aanwezig:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond

Sectie C2 Lazaruswaard + Redichem West_(BF072-BF063)

In deze deelsectie is ruimte aanwezig voor een binnenwaartse oplossing in grond. De piping problematiek kan worden opgelost door het ingraven van klei in het buitentalud. Gezien het benodigde ruimtebeslag aan klei en de aanwezigheid van een strang kan de pipingproblematiek tevens worden opgelost door een oplossing in grond in combinatie met een volledige constructie.

Conclusie sectie C2

Voor sectie C2 zijn twee realistische alternatieven aanwezig:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond (met bij bebouwing een constructie) en ingraven van klei buitenwaarts;
- (2) een binnenwaartse verbetering in grond met een volledige constructie.

Sectie C3 Lazaruswaard + Redichem West_(BF062-BF51)

In deze sectie speelt naast piping en binnenwaartse stabiliteit ook de problematiek van buitenwaartse stabiliteit. De bestaande problematiek kan worden opgelost met een oplossing in grond door het aanbrengen van een berm aan de binnenzijde inclusief verflauwing van het talud (naar 1 op 3) in combinatie met een buitenwaartse taludverflauwing (1 op 3) en het ingraven van klei buitenwaarts. Een oplossing met een volledige constructie aan de buitenzijde om de natuurwaarden te kunnen sparen is vanwege de hoge kosten als niet realistisch beschouwd.

Conclusie sectie C3

Voor sectie C3 is één realistisch alternatief aanwezig:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond (bebouwing constructie) inclusief taludverflauwing in combinatie met een buitenwaartse taludverflauwing naar 1 op 3 en ingraven van klei buitenwaarts.

Sectie D Redichem midden (BF051-BF047)

Binnen deze sectie spelen veiligheidsproblemen voor zowel buitendijkse stabiliteit, binnendijkse stabiliteit als voor piping. Een oplossing binnendijs in grond behoort, al dan niet met een constructie bij woningen, tot de mogelijkheden in combinatie met een verflauwing van het buitenwaartse talud naar 1 op 3 en het ingraven van klei buitenwaarts. Een dergelijke oplossing gaat echter gepaard met een aanzienlijk ruimtebeslag, de benodigde berm bedraagt circa 30 meter en er zal een kleipakket van circa 7 meter ingegraven moeten worden. Een alternatief waarbij met behulp van een constructie het ruimtebeslag wordt geminimaliseerd, is hierdoor relevant. Temeer gezien de ligging van deze sectie aan het Rondeel. Met de constructie wordt zowel het piping probleem als de binnenwaartse stabiliteit opgelost.

Conclusie sectie D

Voor sectie D worden drie realistische alternatieven beschouwd:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond (bebouwing constructie) inclusief taludverflauwing in combinatie met een buitenwaartse taludverflauwing naar 1 op 3 en ingraven van klei buitenwaarts;
- (2) een volledige constructie aan de binnenzijde van de dijk inclusief verflauwing van zowel het binnentalud als het buitentalud naar 1 op 3.

Sectie E Redichem oost (BF046-BF037)

Binnen deze sectie spelen veiligheidsproblemen voor zowel buitendijkse stabiliteit, binnendijkse stabiliteit als voor piping. Gezien de aanwezigheid van een strang inclusief de bijbehorende natuurwaarden is het ook voor deze sectie een opdeling in deelsecties noodzakelijk.

Sectie E1 Redichem oost (BF046-BF41)

In deze deelsectie is aan de binnenzijde van de dijk voldoende ruimte voor een oplossing van de binnenwaartse stabiliteit in grond. De buitenwaartse stabiliteit en de piping problematiek kan worden opgelost worden door respectievelijk een buitenwaartse taludverflauwing naar 1 op 3 en het buitenwaarts ingraven van klei. Hiervoor dient echter wel de strang vergraven te worden. Dit brengt negatieve effecten voor natuur en daarnaast hoge kosten met zich mee. Hierdoor zijn alternatieven waarbij de strang gespaard kan blijven realistisch. Hiervoor is zowel een binnendijkse kruinverlegging in combinatie met een volledig binnendijkse constructie als een binnenwaartse oplossing in grond (kruinverlegging) in combinatie met een buitendijkse (volledige) constructie mogelijk.

Conclusie sectie E1

Voor sectie E1 zijn drie realistische alternatieven aanwezig:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond (bebouwing constructie) in combinatie met een buitenwaartse taludverflauwing naar 1 op 3 en ingraven van klei buitenwaarts (verleggen van strang);
- (2) een binnenwaartse kruinverlegging inclusief volledige binnendijkse constructie;
- (3) een binnenwaartse verbetering in grond (bebouwing constructie) in combinatie met een volledige buitendijkse constructie.

Sectie E2 (BF041-BF037)

In vergelijking met sectie E1 ligt de strang bij deze deelsectie verder van de dijk af. Hierdoor is het niet realistisch om een binnendijkse kruinverlegging of het toepassen van een volledige constructie te onderzoeken.

Conclusie sectie E2

Voor sectie E2 is één realistisch alternatief aanwezig:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond (bij bebouwing constructie) in combinatie met een buitenwaartse taludverflauwing naar 1 op 3 en ingraven van klei buitenwaarts.

Sectie F Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem - West (BF037-BF031))

In deze sectie is sprake van zowel binnenwaartse als buitenwaartse stabiliteit. In het verleden is ter hoogte van de strang een damwand constructie geplaatst. In deze sectie is voldoende ruimte om de binnenwaartse stabiliteit op te lossen met een oplossing in grond en bij bebouwing een constructie. Hetzelfde geldt voor het verhelpen van de problematiek met de buitenwaartse stabiliteit. Met een talud verflauwing naar 1 op 3 kan dit verholpen worden. Alleen bij de strang, aansluitend op de bestaande constructie is dit lastig, hier ligt een constructie in de buitenteen voor de hand.

Conclusie sectie F

Voor sectie F is één realistisch alternatief aanwezig:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond (bij bebouwing constructie) met taludverflauwing naar 1 op 3 in combinatie met een buitenwaartse taludverflauwing naar 1 op 3 (bij strang constructie).

Sectie G Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem – Midden (BF031-BF027))

Bij sectie G is sprake van een hoogteprobleem en is zowel de binnenwaartse als buitenwaartse stabiliteit onvoldoende. Net als in sectie F is er ook voor deze sectie voldoende ruimte voor een binnendijkse oplossing in grond met bij bebouwing een constructie. Buitendijks van deze dijksectie is een zijtak van een strang aanwezig, inclusief bijbehorende natuurwaarden. Hierdoor is naast een oplossing in grond het plaatsen van een volledige constructie een realistische oplossing.

Conclusie sectie G

Voor sectie G zijn twee realistische alternatieven aanwezig:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond (bij bebouwing constructie) met taludverflauwing naar 1 op 3 en verhoging van de kruin in combinatie met een buitenwaartse taludverflauwing naar 1 op 3;
- (2) een binnenwaartse verbetering in grond (bij bebouwing constructie) met taludverflauwing naar 1 op 3 en verhoging van de kruin in combinatie met een constructie in de buitenteen.

Sectie H Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem – Oost (BF027-BF020)

Bij sectie H is net zoals bij sectie F sprake van een probleem met zowel de binnenwaartse als buitenwaartse stabiliteit. Ook hier is binnendijks voldoende ruimte voor een oplossing in grond. Voor het oplossen van de problematiek van de buitenwaartse stabiliteit bestaan door de aanwezige natuurwaarden (oa. EHS + leefgebied van heikikker, poelkikker en kamsalamander) meerdere realistische alternatieven. Naast de gebruikelijke oplossing in grond kan gekozen worden voor het plaatsen van een damwandconstructie. Hiermee wordt het buitendijkse ruimtebeslag geminimaliseerd.

Conclusie sectie H

Voor sectie H zijn twee realistische alternatieven aanwezig:

- (1) een binnenwaartse verbetering in grond (bij bebouwing constructie) met taludverflauwing naar 1 op 3 in combinatie met een buitenwaartse taludverflauwing naar 1 op 3;
- (2) een binnenwaartse verbetering in grond (bij bebouwing constructie) met taludverflauwing naar 1 op 3 in combinatie met een volledige constructie in de buitenteen.

Sectie J Kern van Beusichem West (BF017-BF011)

Het veiligheidsprobleem in deze sectie wordt veroorzaakt door zowel hoogte, binnendijkse stabiliteit als door piping. Deze sectie is druk bebouwd met zowel aan de binnendijkse als aan de buitendijkse kant bebouwing dicht op de dijk. Vlak bij het kruispunt met de Veerweg staat een historische peilschaal. Gezien de complexiteit van dit dijkvak is er op basis van visie en uitgangspunten geen alternatief die er bij voorbaat uitspringt. Het uitgangspunt om de bebouwing volledig te besparen is hier erg lastig. Zowel binnendijkse als buitendijkse alternatieven behoren tot de mogelijkheden, waarbij door de inzet van constructies het ruimtebeslag wordt geminimaliseerd.

Conclusie sectie J

Voor sectie J worden vier realistisch alternatief beschouwd, waarvan 2 binnenwaarts en 2 buitenwaarts:

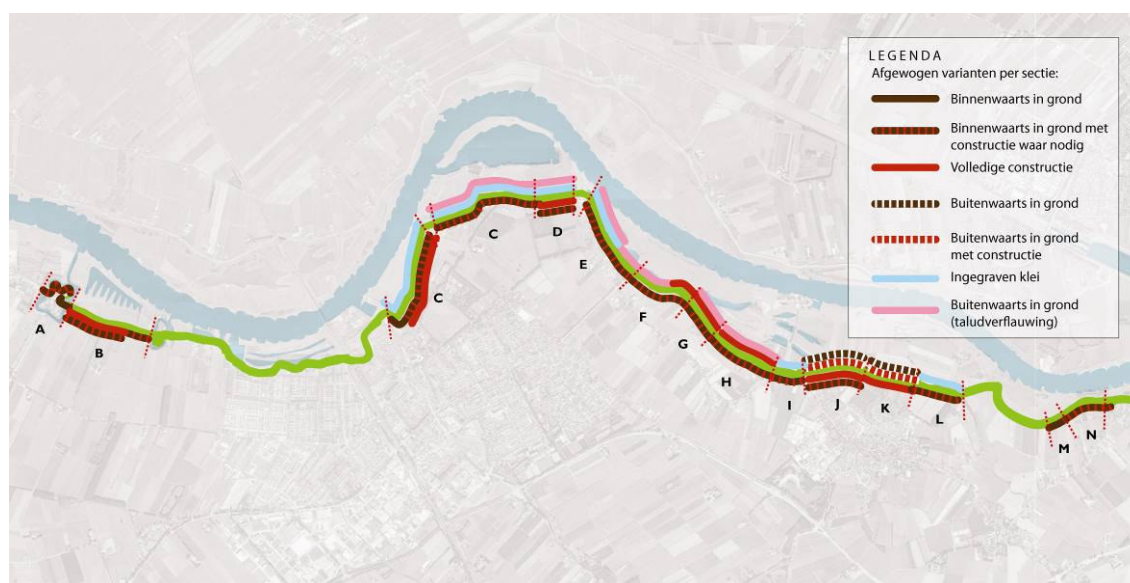
- (1) Een binnenwaartse verbetering in grond, inclusief kruinverhoging, en waar nodig een constructie
- (2) Een binnenwaartse verbetering in grond inclusief kruinverhoging met constructie in de teen van de dijk;
- (3) Een buitendijkse verbetering in grond, inclusief kruinverhoging
- (4) Een buitendijkse verbetering in grond, inclusief kruinverhoging en constructie in binnenteen van de dijk.

Verdere overwegingen

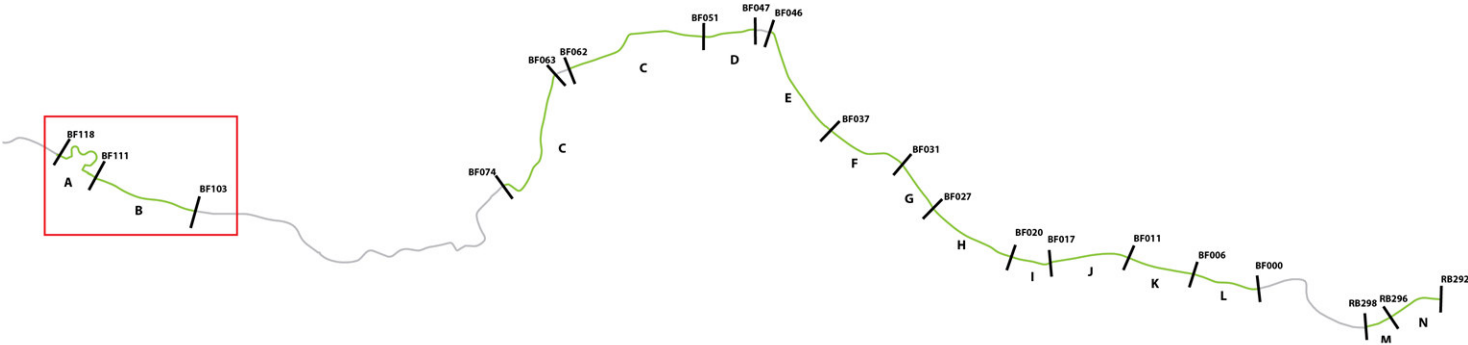
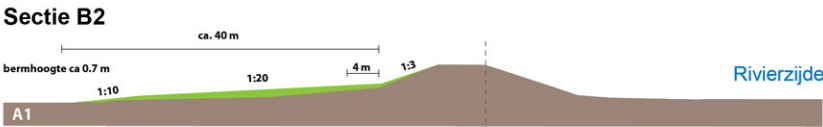
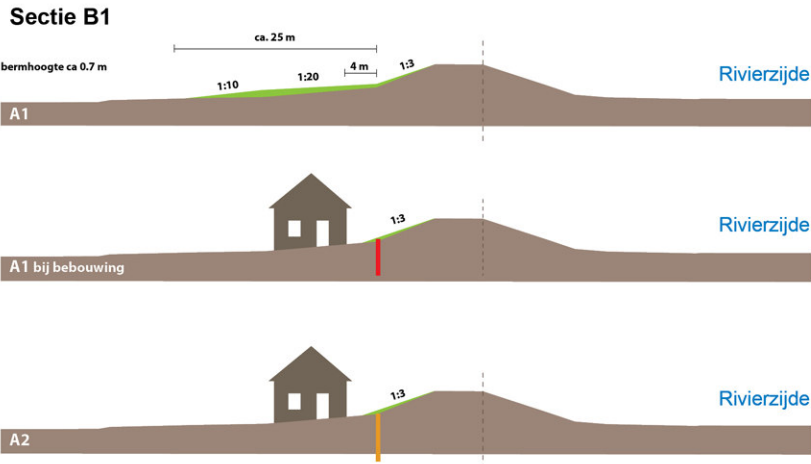
Zoals beschreven in paragraaf 5.4 is bij de selectie van de realistische alternatieven onderzocht in hoeverre het mogelijk was om voor deze trajecten het steile talud te kunnen handhaven. Het steile talud is een belangrijke waarde die in de handreiking Ruimtelijke Kwaliteit naar voren kwam. De steile taluds bepalen voor een belangrijk deel de ruimtelijke kwaliteit van de dijk in zijn omgeving. Het behouden van de steile taluds bleek echter technisch niet mogelijk te zijn: de bestaande kruinhoogte van de betreffende secties is niet voldoende om te voldoen aan een maximaal overslagdebiet van 0,1 liter/s/m. Hierdoor zijn de alternatieven die vanuit ruimtelijke kwaliteit waren opgenomen in de secties C, D, G en H afgevalen als realistisch alternatief.

3.3 Overzicht realistische alternatieven dijktracé Fort Everdingen-Ravenswaaij

Op de volgende pagina's zijn zowel de profielen van de verschillende alternatieven als het ruimtebeslag weergegeven. Het ruimtebeslag is gebaseerd op het maatgevend profiel van de betreffende sectie: de weergave van het ruimtebeslag is hierdoor te beschouwen als een "worstcase". In bijlage 1 wordt in een overzichtstabel van de verschillende (deel)secties de betreffende faalmechanismen, en de alternatieven weergegeven.



Figuur 3-1 Overzicht realistische alternatieven per sectie

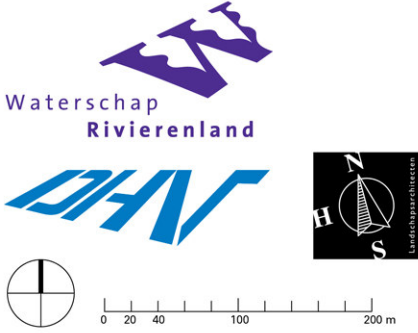


Dijkversterking Everdingen - Ravenswaaij
Ruimtebeslag Dijkversterking

Fort Everdingen - 't Spoel

Sectie A en B

tekening 1 van 5

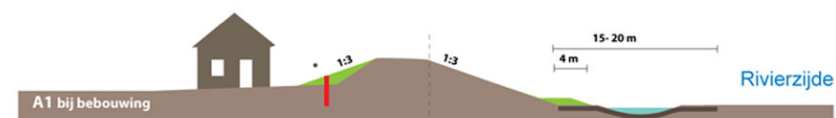
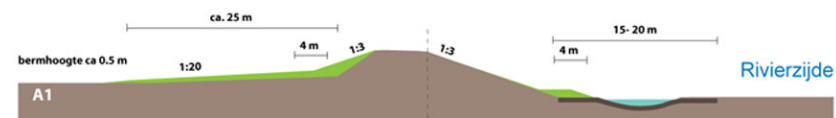




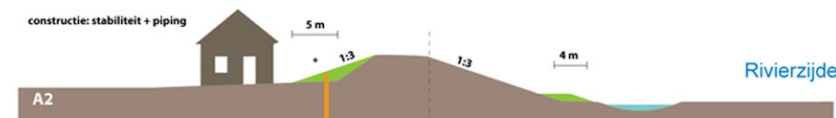
Sectie C1



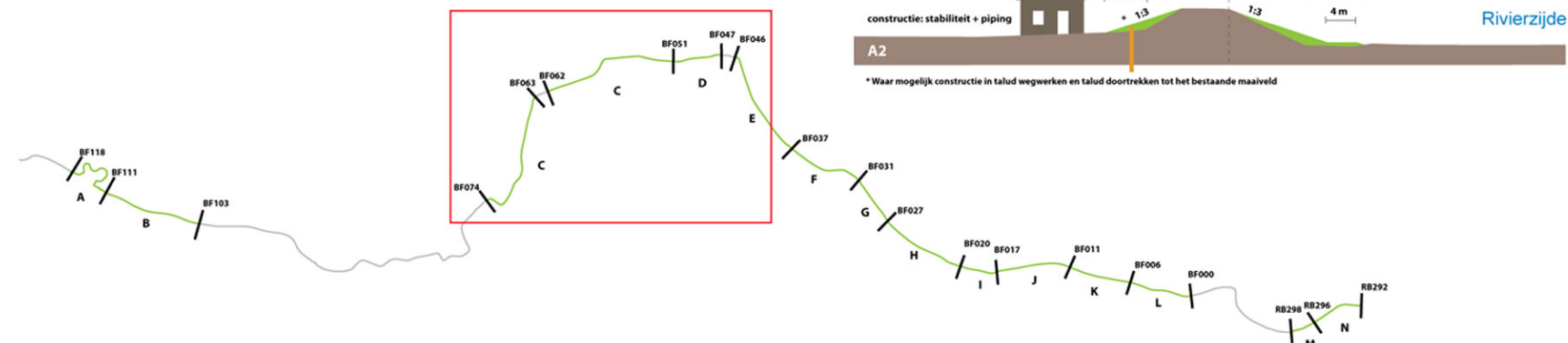
Sectie C2



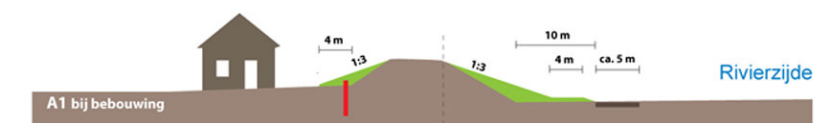
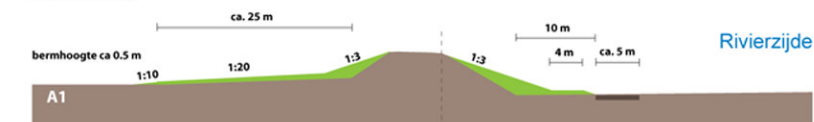
* Waar mogelijk constructie in talud wegwerken en talud doortrekken tot het bestaande maaiveld



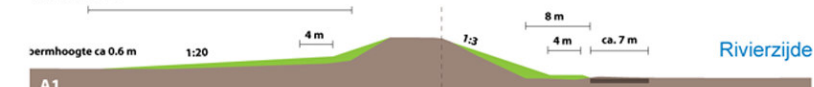
* Waar mogelijk constructie in talud wegwerken en talud doortrekken tot het bestaande maaiveld



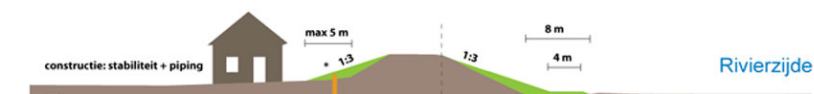
Sectie C3



Sectie D



* Waar mogelijk constructie in talud wegwerken en talud doortrekken tot het bestaande maaiveld



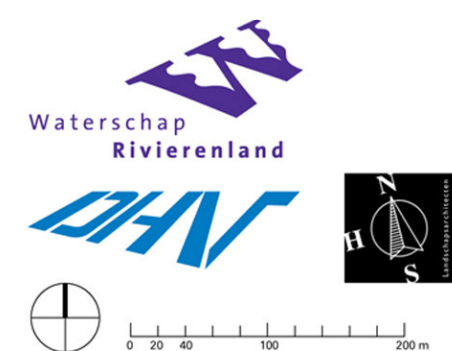
* Waar mogelijk constructie in talud wegwerken en talud doortrekken tot het bestaande maaiveld

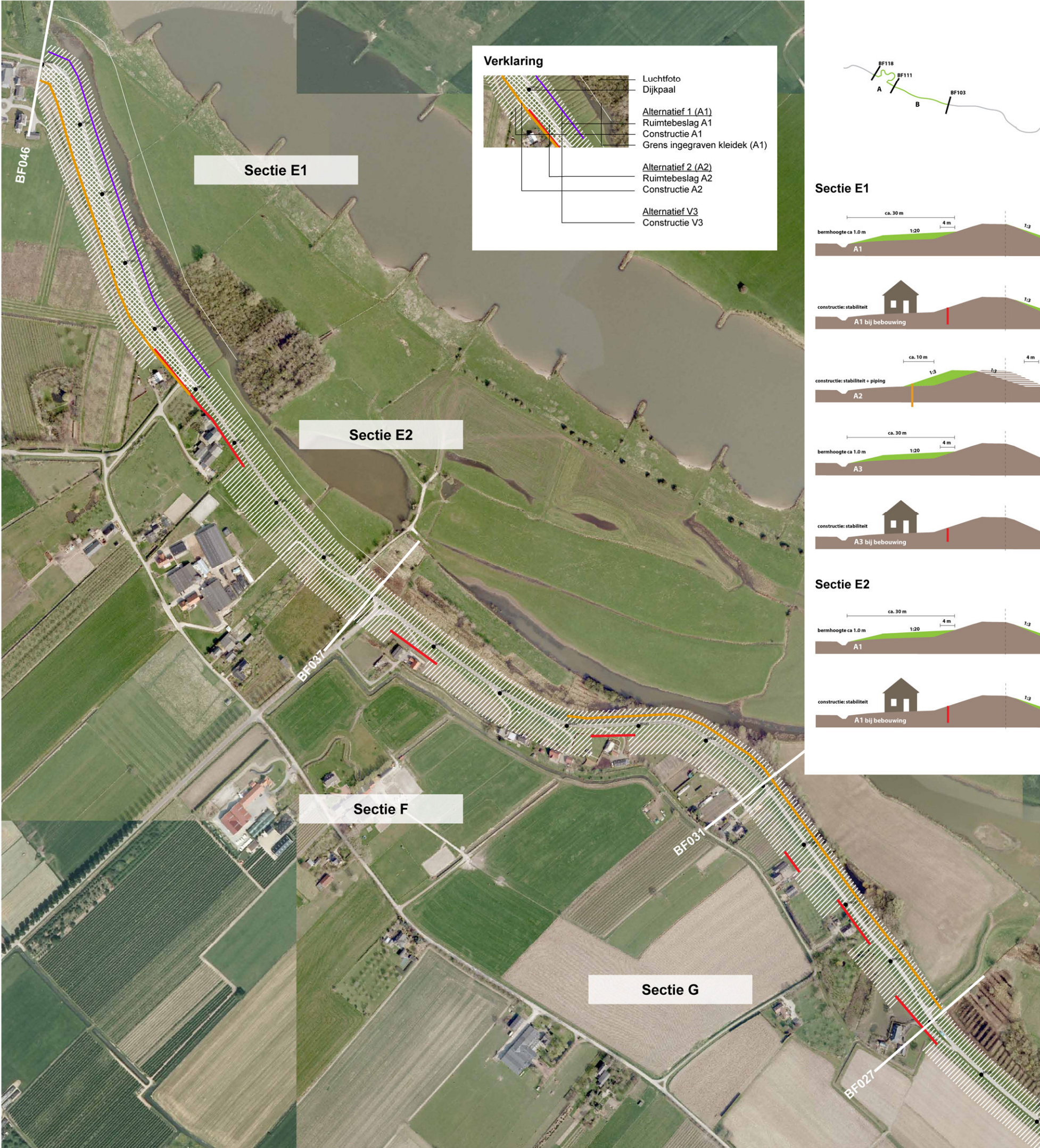
Dijkversterking Everdingen - Ravenswaaij
Ruimtebeslag Dijkversterking

Culemborg - Rondeel

Sectie C en D

tekening 2 van 5





Verklaring

Luchtfoto

Dijkpaal

Alternatief 1 (A1)

Ruimtebeslag A1

Constructie A1

Grens ingegraven kleidek (A1)

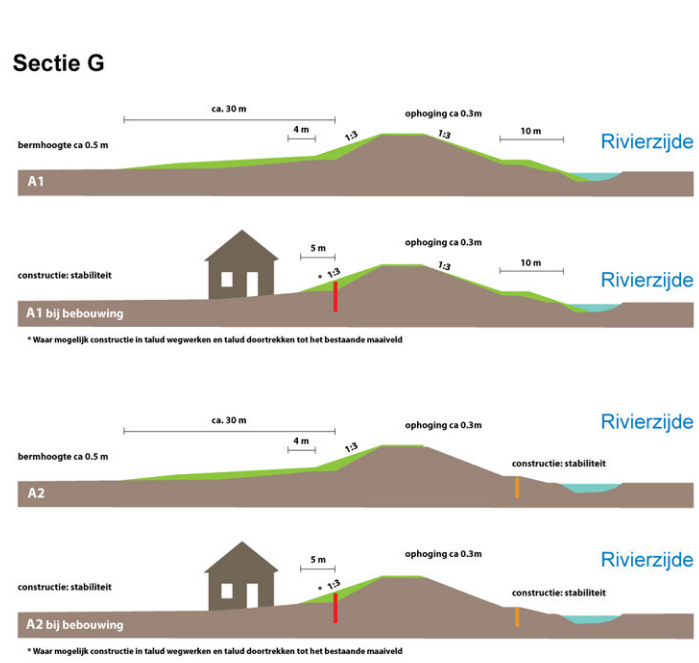
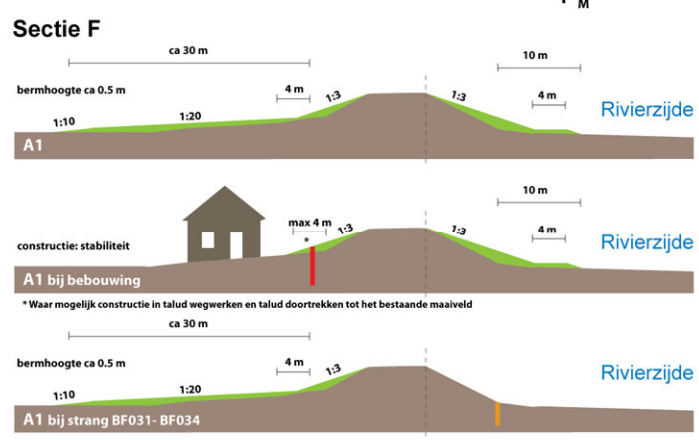
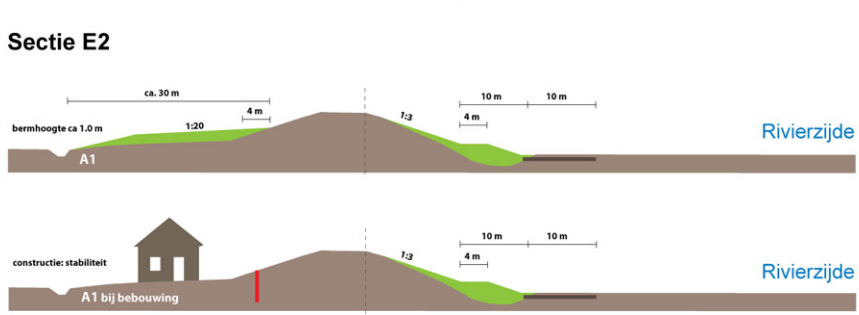
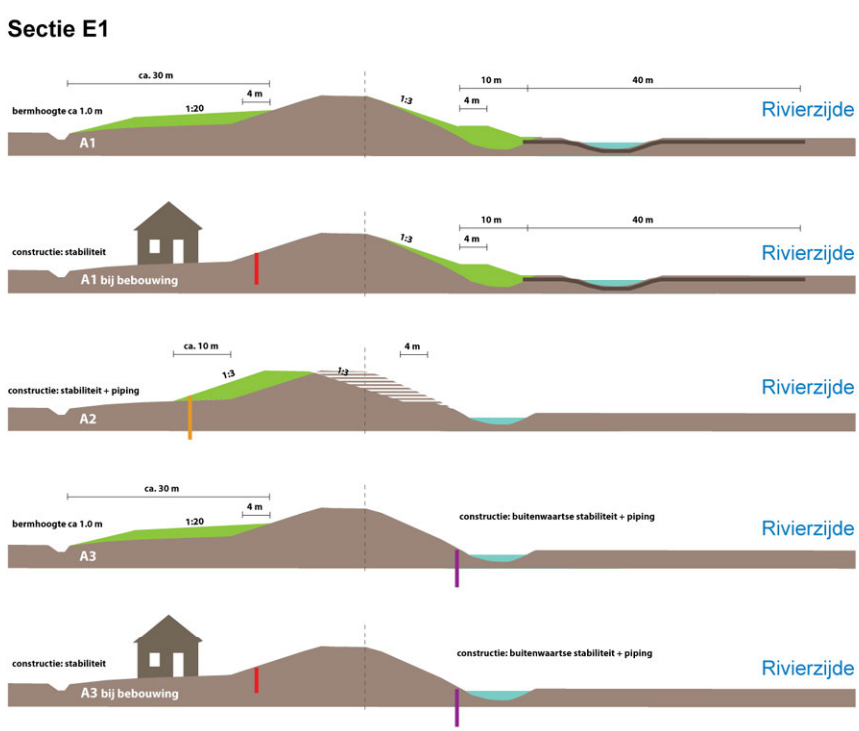
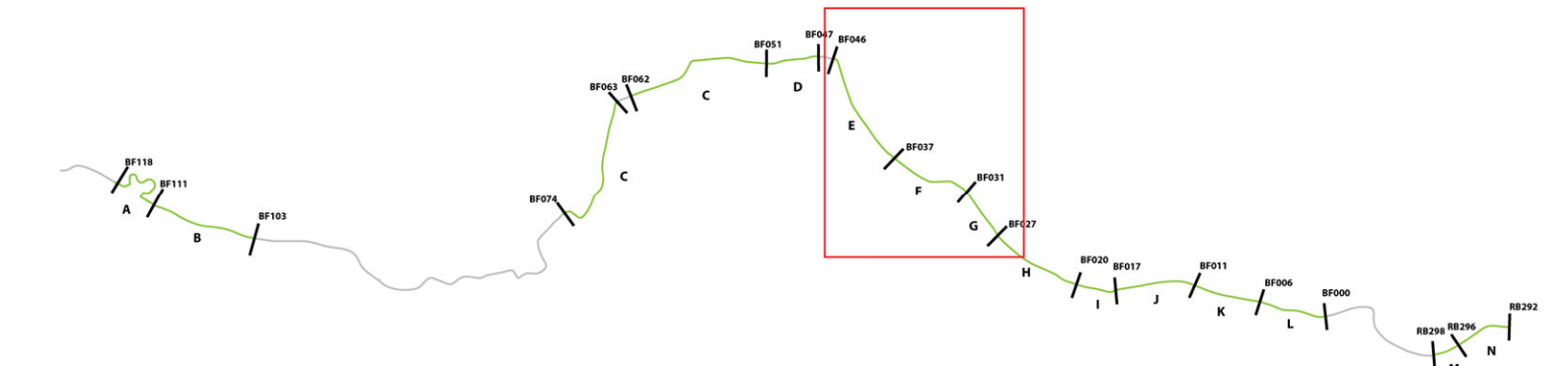
Alternatief 2 (A2)

Ruimtebeslag A2

Constructie A2

Alternatief V3

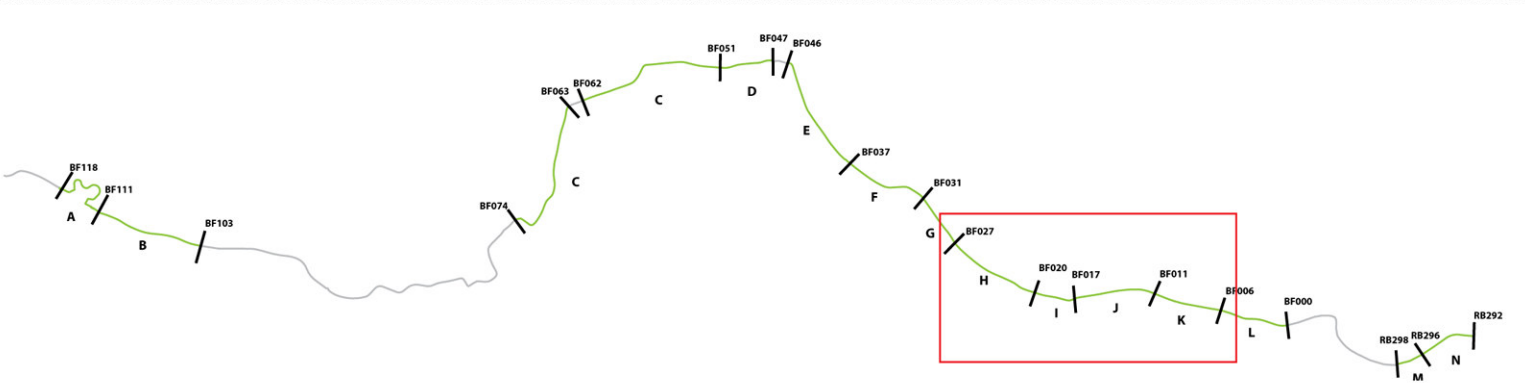
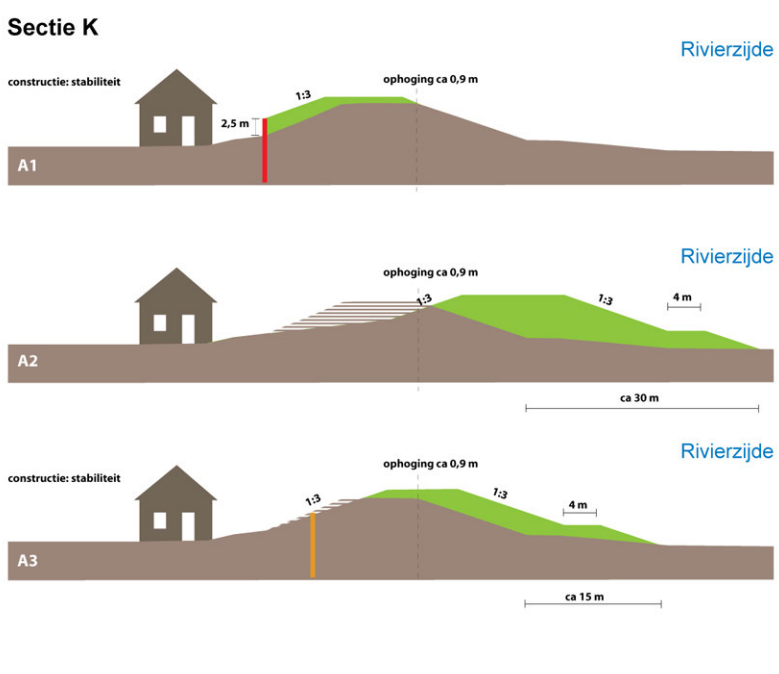
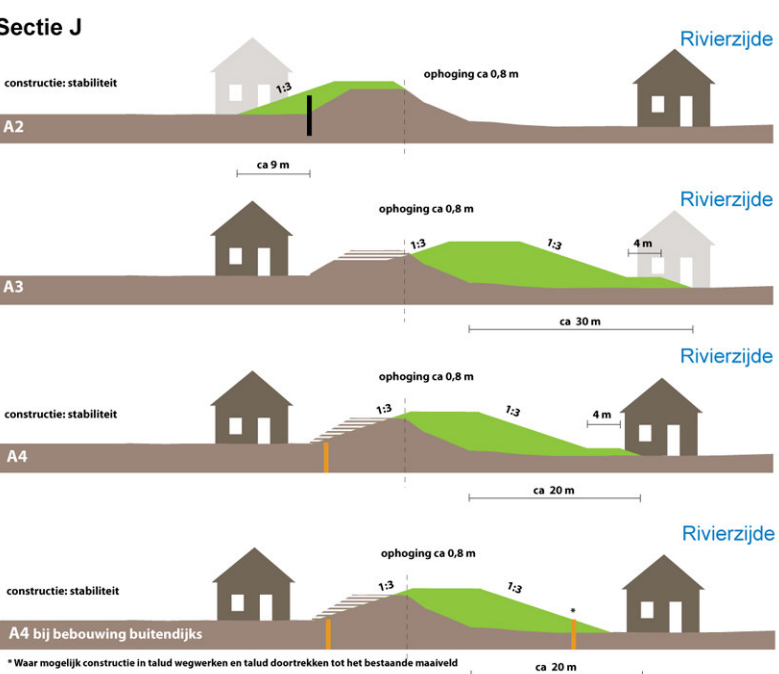
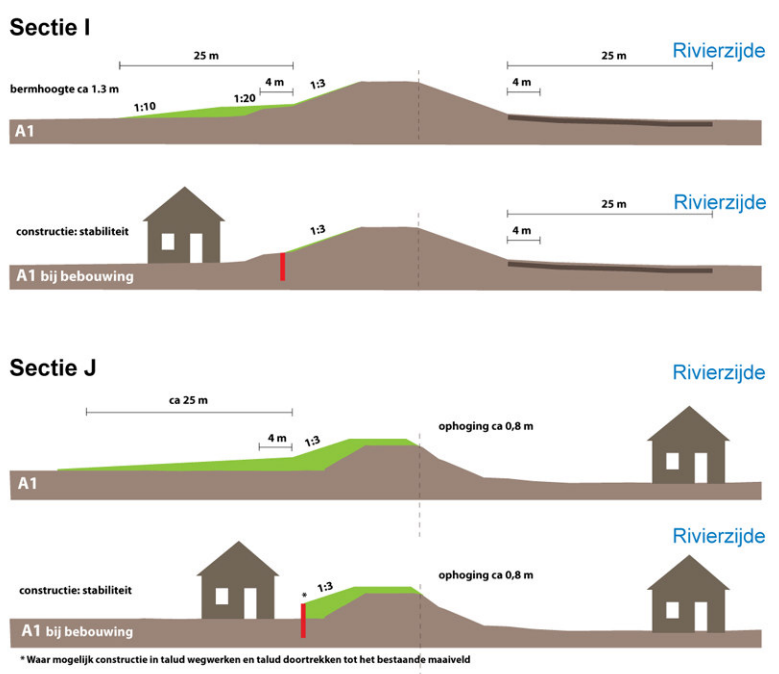
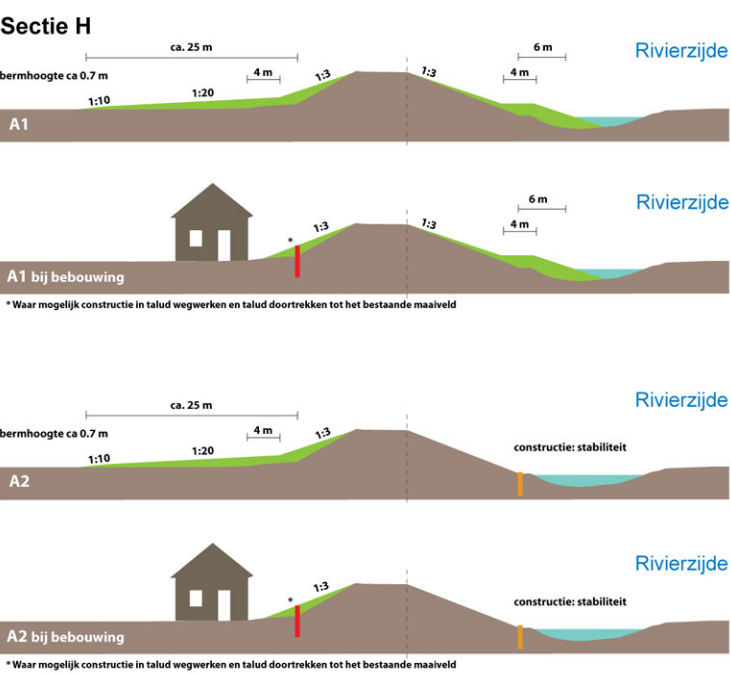
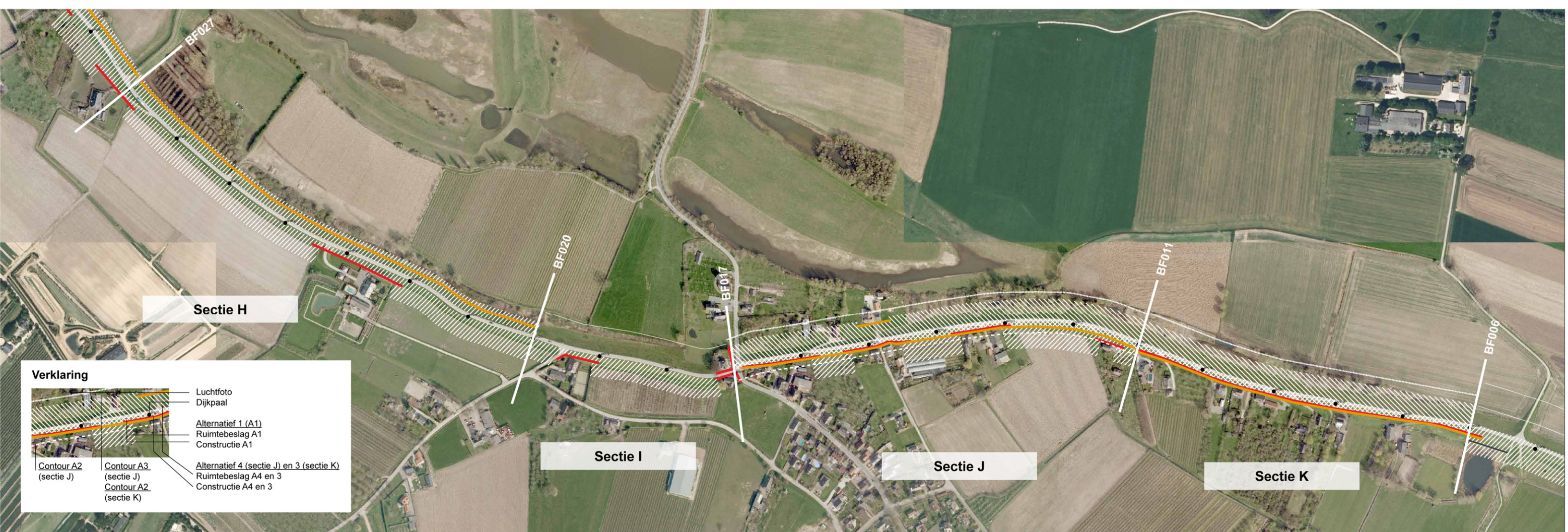
Constructie V3



Dijkversterking Everdingen - Ravenswaaij
Ruimtebeslag Dijkversterking

Rondeel - Oude Kerswerf

Sectie E, F en G

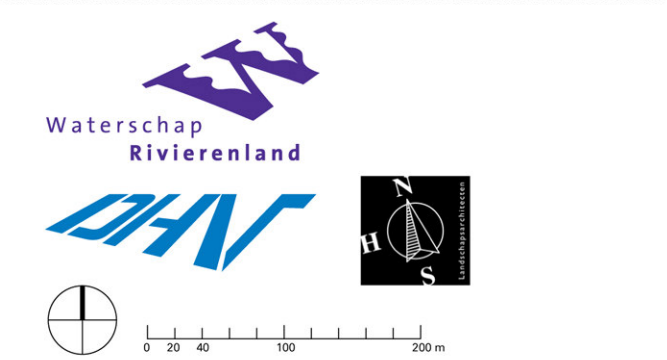


Dijkversterking Everdingen - Ravenswaaij
Ruimtebeslag Dijkversterking

Oude Kerswerf - De Wiel

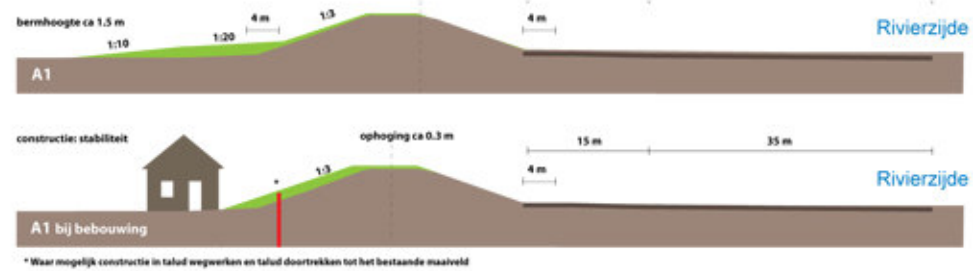
Sectie H,I,J en K

tekening 4 van 5





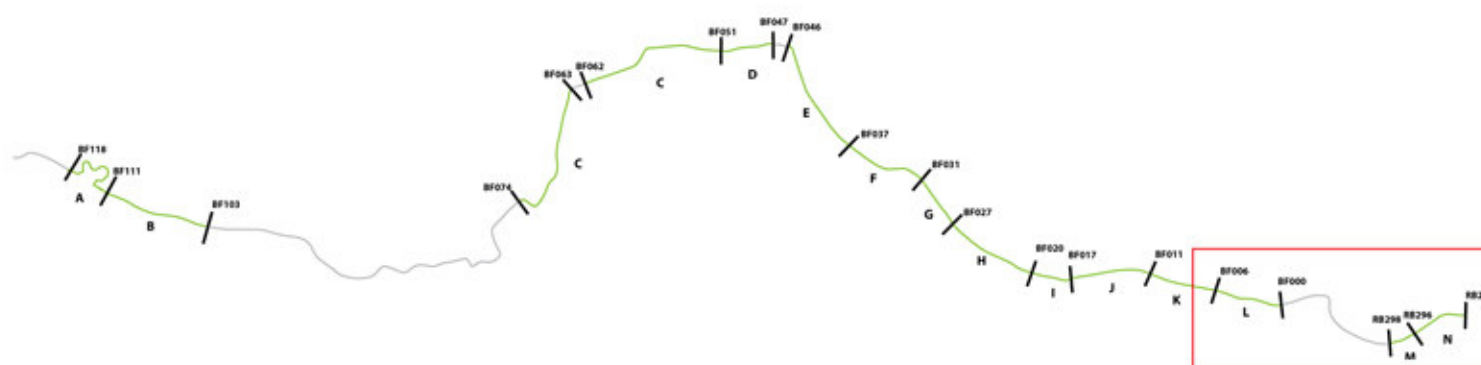
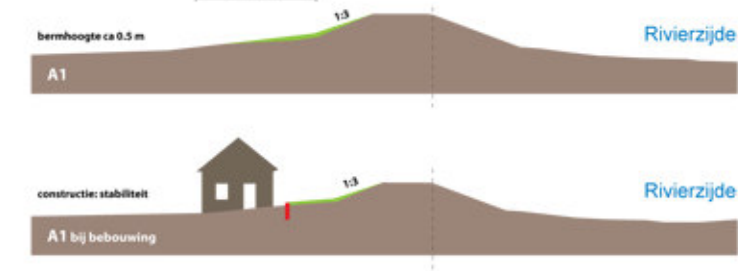
Sectie L



Sectie M



Sectie N

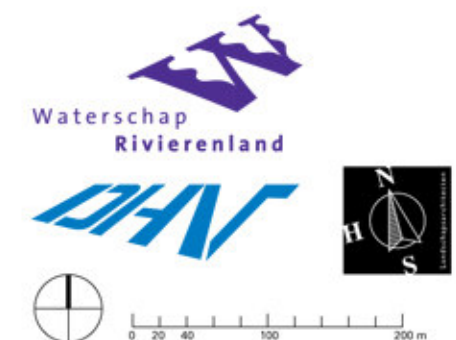


Dijkversterking Everdingen - Ravenswaaij
Ruimtebeslag Dijkversterking

De Wiel - Ravenswaaij

Sectie L, M en N

tekening 5 van 5





4 EFFECTBEOORDELING ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk vindt de effectbeoordeling plaats van de in hoofdstuk 3 beschreven realistische alternatieven. Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van het in hoofdstuk 2 beschreven beoordelingskader. De effecten worden over het algemeen beoordeeld ten opzichte van het referentiealternatief: de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling (beschreven in Hoofdstuk 1). Om een helder overall beeld te geven worden eerst in algemene bewoordingen de effecten thematisch besproken (paragraaf 4.1). Vervolgens wordt per dijksectie in hoofdlijnen ingegaan op met name de onderscheidende effecten van de verschillende alternatieven voor de verschillende thema's. Een uitgebreide effectbeoordeling is opgenomen in bijlage 2.

4.1 algemene bevindingen

Landschap

Binnen dit thema worden de effecten beoordeeld aan de hand van de aspecten “landschappelijke patronen en structuren”, de “ruimtelijke opbouw”, de “landschappelijke beleving” en de “aardkundige waarden”. Op bijna alle trajecten is een alternatief aanwezig waarin de dijkverbetering plaatsvindt door de toevoeging van een binnendijkse berm met het verflauwen van het binnentalud naar een verhouding van 1:3. Een buitenwaartse verflauwing van het talud is voor een aantal dijksecties een relevante alternatief. Door deze ingrepen wordt de nu vaak smalle dijk een stuk breder en vermindert de zogenaamde dijkbeleving doordat het hoogteverschil tussen de kruin en teen kleiner wordt. De uiteindelijke beoordeling van de effecten is afhankelijk van de aanwezige landschappelijke kwaliteiten in de secties.

De aardkundige waarden ondervinden over het algemeen niet of nauwelijks effect, behalve bij de buitendijkse verleggingen of de toepassing van klei in het voorland.

Waar de verbeteringsopgave wordt opgelost door het aanleggen van (onzichtbare) constructies treedt geen effect voor het landschap op. In veel gevallen bestaat het enige verbeteringsalternatief uit het aanleggen van een berm en bij de bebouwing het toepassen van een constructie. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is de overgang van de nieuwe berm in het omliggende landschap en de aansluitingen tussen de berm en de constructies. Die aansluitingen zullen worden uitgewerkt in het dijkverbeteringsplan.

Deze dijkverbetering biedt naast negatieve effecten ook kansen om (de beleving van) het landschap plaatselijk te versterken. Een belangrijke kwaliteit die daarbij versterkt kan worden is dat het landschap “tot aan de dijk doorloopt”. De veelal nieuwe bermen worden hiermee onderdeel van het landschap en de dijk zelf blijft als kleinschalig element met zo steil mogelijke taluds behouden. Bij de ontwikkeling van het voorkeursalternatief is deze landschappelijke inpassing een belangrijk ingrediënt geweest, hij kwam ook voort uit de handreiking Ruimtelijke Kwaliteit.

Cultuurhistorie

De dijk als cultuurhistorisch element

De dijk is op zichzelf een cultuurhistorisch element en zal effecten ondervinden van de dijkverbetering. Afhankelijk van de specifieke huidige cultuurhistorische waarde zal de toevoeging van een binnendijkse berm licht negatieve tot zeer negatieve effecten hebben op het karakteristieke symmetrische profiel, de relatie met het aanliggende landschap en de relatie dijk bebouwing.

Monumenten

De gebouwde monumenten worden over het algemeen niet of weinig aangetast. De reden is dat de direct aan de dijk liggende bebouwing wordt beschermd door een constructie. Afleesbaarheid van de monumenten (hoe ligt het monument in zijn directe omgeving) is soms wel in het geding wanneer de omgeving van een monument verandert en daarmee dus het ensemble waar het monument deel van uitmaakt (door de toevoeging van bijvoorbeeld lange piping bermen).

De monumenten op de dijk (de grenspaal en twee peilschalen), zullen waarschijnlijk wel effecten ondervinden door de grondwerkzaamheden rondom de dijk. Belangrijk is om in de loop van het ontwerpproces wanneer het voorkeursalternatief verder wordt uitgewerkt richting het definitieve ontwerp de effecten preciezer te bepalen en de noodzakelijke maatregelen te nemen.

Archeologie

De effectbeoordeling voor archeologie vindt plaats aan de hand van “aantasting van reeds bekende archeologische waarden” en “mogelijke effecten op archeologische waarden”. Er zijn geen wettelijke beschermde archeologische terreinen in het plangebied aanwezig. De twee terreinen van zeer hoge archeologische waarde en de vindplaatsen liggen op meer dan 50 meter van de dijk en daarmee buiten de invloedzone van deze dijkverbetering.

Wel hebben de betreffende gemeenten Vianen, Culemborg en Buren archeologisch beleid geformuleerd voor de aanwezige verwachtingswaarden. Over het algemeen zijn er hoge en middelhoge archeologische verwachtingswaarde aanwezig.

Door de directe en indirecte verstoring van de ondergrond door graafwerkzaamheden (bij de aanleg van bermen, ophoging van de dijk en afgraving van de dijk) en het plaatsen van constructies kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Deze effecten zijn voor het grootste deel op dit moment als licht negatief beoordeeld. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren. Dit onderzoek moet voor de gemeenten uitgevoerd zijn voorafgaand aan de vergunningverlening.

Natuur

Methodiek effectbeoordeling natuur

In de effectbeoordeling wordt onderscheidt gemaakt tussen effecten tijdens en effecten na de ingreep. Bij effecten tijdens de ingreep moet gedacht worden aan verstoring door geluid of tijdelijke verwijdering van leefgebied. Indien direct na de ingreep nog effecten aanwezig zijn worden deze gescoord bij effecten na de ingreep. Dit kunnen permanente effecten zijn, maar ook tijdelijke permanente effecten, bijvoorbeeld als herstel van de oorspronkelijke kwaliteit van een leefgebied nog enige tijd duurt.

Voor beschermde soorten is het bij negatieve effecten noodzakelijk mitigerende maatregelen te treffen. De effecten tijdens de ingreep worden gescoord zonder het meenemen van mitigerende maatregelen, zodat de alternatieven goed met elkaar vergeleken kunnen worden. De scores van na de ingreep zijn inclusief mitigerende maatregelen. In principe worden door mitigatie de effecten tot nul beperkt.

Voor de EHS is bij de effectbeoordeling het ruimtebeslag per alternatief in beeld gebracht. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in tijdelijk ruimtebeslag (gebied dat tijdens de ingreep beïnvloedt wordt) en permanent ruimtebeslag: het gebied dat na de ingreep niet in oorspronkelijke staat kan worden hersteld. Op de dijk wordt grasland beheer toegepast om een sterke grasmat te behouden. In het MMA wordt gepleit voor een meer biodiverser type graslandbeheer gericht op kruiden- en faunairijk grasland.

De vraag of compensatie aan de orde is wordt in een aparte EHS toets uitgevoerd, waarbij wordt beoordeeld of er sprake is van significante aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS op plangebiedniveau. Deze toets is uitgevoerd door bureau Waardenburg en wordt verder in het Dijkverbeteringsplan beschreven. De effectbeschrijving in dit Plan-/projectMER voor het "aspect" EHS is gedaan op basis van de gegevens van de provincie uit de ruimtelijke verordening [provincie Gelderland, 2010] en het Natuurbeheerplan [provinciale staten Gelderland, 2011] .

Rode Lijstsoorten zijn apart als beoordelingscriterium opgenomen. Een aantal Rode-Lijstsoorten (ransuil en steenuil) zijn tevens beschermd volgens de Flora- en faunawet. Om dubbelingen in scores te voorkomen worden deze soorten alleen onder de Ffwet gescoord. Alleen bij sectie A is er sprake van Rode Lijstsoorten (vetje en kroeskarper) en worden Rode Lijstsoorten behandeld in de effectbeoordeling. In alle andere secties zijn er geen Rode-Lijstsoorten aanwezig en zijn er derhalve geen effecten aanwezig (score 0).

Potentiële effecten van de werkzaamheden

Bij een dijkverbetering is een groot aantal werkzaamheden aan de orde. Niet alle werkzaamheden hebben negatieve effecten op natuur, maar sommige hebben zeer sterke negatieve effecten. Dit hangt onder andere af van de aanwezige natuurwaarden in een gebied. Hieronder volgt een overzicht van de potentiële schadelijke effecten van de dijkverbetering. In de volgende paragrafen en in de bijlage 2 is per dijksectie in meer detail beschreven wat de effecten op specifieke natuurwaarden zijn.

Vergraven en of opbrengen van grond

De dijk wordt op veel locaties versterkt door het aanbrengen van grond, zowel binnendijs als buitendijs. Zolang de dijk niet tijdelijk wordt verzwakt kunnen de werkzaamheden ook binnen het stormseizoen plaatsvinden. De aanwezige flora wordt hierbij vergraven en ook het leef- en foerageergebied van diverse vogels, amfibieën en zoogdieren gaat hierbij verloren.

Kap van bomen

Een aantal bomen zal ten behoeve van het aanbrengen van extra grond gekapt dienen te worden. In verband met de Flora- en faunawet dienen bomen buiten het broedseizoen gekapt te worden. Mogelijk hebben vogels een nestplaats in deze bomen of is er een verblijfplaats van vleermuizen. Daarnaast bieden bomen beschutting voor vogels, amfibieën en zoogdieren.

Dempen van sloten

Bij de verbreding van het dijklichaam kunnen mogelijk sloten of andere waterpartijen gedempt of vergraven moeten worden. Buitendijkse werkzaamheden vinden buiten het stormseizoen (15 oktober, 15 april) plaats. Door het dempen of vergraven van sloten kunnen vissen en amfibieën gestoord of gedood worden.

Heiwerkzaamheden

Het aanbrengen van een constructie zal via heiwerkzaamheden door middel van intrillen plaatsvinden. Hierbij komen hoogfrequente trillingen vrij, die mogelijk verstorend kunnen werken op vooral (broed)vogels. De heiwerkzaamheden kunnen technisch gezien het gehele jaar uitgevoerd worden. ,

Transport van grond en materiaal en gebruik van verlichting

Ten behoeve van de dijkverbetering zal transport van materiaal en materieel plaatsvinden. Dit brengt veel extra beweging van zware vrachtwagens met zich mee, wat voor verstoring van vogels kan zorgen en mogelijk zijn er meer verkeerslachtoffers onder vogels en amfibieën. Mogelijk wordt tijdens de werkzaamheden de verlichting aangepast om goed zicht te hebben. Dit kan verstorend werken voor vleermuizen.

Effecten op schaalniveau dijktracé

Een aantal effecten geldt voor alle of een groot aantal dijksecties. Deze worden hier gezamenlijk beschreven om overlap in teksten te voorkomen. Ze zijn echter wel meegenomen in de individuele effectbeoordeling van de dijktrajecten. Naast effecten op het schaalniveau van de dijk geldt er ook een aantal maatregelen voor het MMA op dit schaalniveau. Deze worden hieronder eveneens beschreven.

Vleermuizen

De gewone dwergvleermuis foerageert langs en op alle dijktrajecten. Ook laatvlieger, watervleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis en meervleermuis zijn foeragerend in het plangebied waargenomen. De geschiktheid als foerageergebied verandert niet of nauwelijks door de ingreep. Bij de inventarisatie zijn geen vaste vliegroutes aangetroffen. Mochten deze er toch zijn dan worden ze niet aangetast; het dijklichaam blijft herkenbaar als lijnvormig element en er vindt geen grootschalige bomenkap plaats. Vleermuizen zijn gevoelig voor verstoring door licht. Fel uitstralende verlichting tijdens de werkzaamheden dient dan ook voorkomen te worden. Aan eventuele geluid- en resterende lichtverstoring kunnen de vleermuizen zich onttrekken.

Mogelijk verblijven er kleine groepjes of individuele vleermuizen in boomholten. Bij kap van bomen dienen deze geïnspecteerd te worden op aanwezigheid van vleermuizen. Door maatregelen te treffen moet voorkomen worden dat er slachtoffers vallen of de functionaliteit van de verblijfplaatsen wordt aangetast.

Wonen/werken

Voor de opgestelde alternatieven hoeven er over het algemeen geen woningen te worden gesloopt om de aanleg mogelijk te maken. De meeste woningen worden ‘beschermd’ door een constructie. Uitzondering hierop zijn de trajecten J en K bij Beusichem waar in een aantal alternatieven sprake is van gedwongen vertrek. Voor deze alternatieven wordt voor dit thema zeer negatief gescoord. In het VKA gaat het om één woning die waarschijnlijk gesloopt zal worden. Er zijn reeds contacten met de bewoner.

In de aanlegfase zullen veel omwonenden hinder ondervinden van de werkzaamheden. Geluidsoverlast en trillingen door zandtransport en het plaatsen van de constructies zijn te verwachten. Afhankelijk van het aantal woningen, de verwachte duur en de al dan niet verminderende bereikbaarheid zijn deze effecten als negatief tot zeer negatief beoordeelt.

Voor het onderdeel “werken” geldt dat de effecten worden bepaald door de hoeveelheid ‘schade’ die agrariërs met aanliggende gronden oplopen door de dijkverbetering, door bijvoorbeeld de kap van fruitbomen. Wanneer de nieuwe berm na de aanleg weer in agrarisch gebruik genomen kan worden zullen de effecten voor werken op termijn afnemen.

Recreatie

Bij de effectbeschrijving op het thema recreatie is vooral gekeken wat de effecten zijn op de gebruiksmogelijkheden van de routestructuren en bijbehorende recreatieve voorzieningen (rustplaatsen, bewegwijzering en informatiepanelen). De effecten zijn beoordeeld voor de periode tijdens de aanleg als voor de uiteindelijke situatie. Beleving van de recreant is meegenomen in het onderdeel belevingswaarde in het thema ruimtelijke kwaliteit en daarnaast impliciet in de beschrijving van de effecten op het thema landschap.

Het kenmerkende profiel van de dijk met de weg op de kruin is een van de belangrijkste recreatieve kwaliteiten van het plangebied. In alle alternatieven blijft deze weg na aanleg voor recreanten toegankelijk. Eventuele voorzieningen als bankjes en routebordjes en informatiepanelen zullen weer teruggeplaatst

worden. Dit is de reden dat alle alternatieven als niet significant (0) zijn gescoord op de effecten voor recreatie na de aanleg.

Tijdens de dijkverbetering zullen de recreanten wel degelijk overlast ondervinden. Afsluitingen van routes en doordeweeks veel werkverkeer met bijbehorende hinder heeft invloed op het thema recreatie.

Omdat er sprake is van een goed ontwikkeld achterliggend netwerk van wegen is de dijk niet de enige recreatieve route en zijn tijdens de aanlegfase diverse recreatieve omleidingen mogelijk. Dit is de reden dat de effecten tijdens de aanleg als licht negatief (0/-) zijn beoordeeld voor alle alternatieven op het thema recreatie. Ook hiervoor geldt namelijk dat de verschillende alternatieven hierop niet onderscheidend scoren.

Verkeer/bereikbaarheid

Zowel voor het VKA als de alternatieven zal het verkeer tijdelijk hinder ondervinden van de dijkverbetering. Bij de uitvoering van de werkzaamheden kan het waterschap niet garanderen dat alle woningen en bedrijven te allen tijde bereikbaar zijn. Tussen verschillende alternatieven kan de mate van hinder echter verschillen. Over het algemeen kan gesteld worden dat de tijdelijke negatieve effecten bij een dijkverbetering in grond in binnenzijde en buitenzijde minder negatief zijn, dan voor secties waar ook een hoogteteleem speelt. Bij een buitendijkse dijkverbetering inclusief kruinverlegging zijn de effecten het langst merkbaar doordat de toekomstige weg voorbelast zal moeten worden voordat overgegaan kan worden tot de definitieve afwerking. Hiermee wordt het optreden van zetting voorkomen. Na uitvoering van de werkzaamheden zal de bereikbaarheid bij alle alternatieven weer op het niveau zijn, van voor de dijkverbetering (neutraal=0). De veiligheid op de dijk wordt onder andere bepaald door de breedte van de weg. De verschillende alternatieven zullen hierop niet erg onderscheidend zijn. Door de dijkverbetering bestaat wel de kans om extra voorzieningen te treffen ter versterking van de verkeerveiligheid.

In de beoordeling is onder bereikbaarheid alleen gekeken naar de effecten van de voorgenomen activiteit op de dijk zelf. Gezien de ligging van de dijk en het feit dat er slechts twee realistische alternatieven zijn vastgesteld (zie hoofdstuk 6) waarin slechts een kleine buitendijkse kruinverlegging wordt voorgesteld (secties J en K) worden er geen effecten op het scheepvaartverkeer voorzien.

Bodem/water

Voor beschrijving van de effecten voor de aspecten bodem en water zijn bij de dijkverbetering een aantal zaken van belang. De mate waarin de ruimte voor de rivier wordt beïnvloed is bijvoorbeeld van wezenlijk belang. Een buitendijkse verbetering, inclusief kruinverlegging, heeft (negatieve) gevolgen voor de beschikbare ruimte voor de rivier. Een binnendijkse verbetering beïnvloedt de ruimte voor de rivier niet. De mate van invloed wordt naast het ruimtebeslag bepaald door de lokale hydraulische omstandigheden van de Lek.

Aanwezige bodemverontreinigingen kunnen door de werkzaamheden voor de dijkverbetering verder verspreid worden in het grondwater of komt vrij als verontreinigde grond. Bij het ontgraven van grond en door veranderingen in de grondwaterstromingen kan de bodemkwaliteit worden beïnvloed. Het weggraven van verontreinigde grond is positief voor de lokale bodemkwaliteit. De kwaliteit van de bodem is door DHV (2011) uitvoerig onderzocht middels een milieukundig bodemonderzoek. Hierbij is aangesloten op het uitgevoerde historisch bodemonderzoek (geofox-Lexmond, 2009). Gezien de aard van de alternatieven (binnendijks verhogen in grond) zullen de meeste alternatieven neutraal scoren op bodemkwaliteit.

Uit het milieukundige bodemonderzoek blijkt dat ter plaatse van de nieuw te graven watergangen de bodem niet tot licht verontreinigd is, het grondwater is licht verontreinigd. Er zijn geen interventiewaarden overschreden. Op basis van de milieukundige kwaliteitsgegevens mag het vrijkomende materiaal worden toegepast om de naast gelegen watergang te dempen.

Het plaatsen van constructies bij dijkverbeteringen kan een effect hebben op binnendijkse grondwaterstanden en grondwaterstomingen. In de praktijk blijkt dit voor het gehele dijktraject niet het geval te zijn. Gezien de aanwezige stijghoogtelijnen kan geconcludeerd worden dat het water door de deklaag direct naar het watervoerend pakket gaat. Het plaatsen van constructies heeft hierop geen invloed. Door het uitvoeren van dijkverbeteringen kan door het aanbrengen van grond en het plaatsen van constructies zetting optreden met risico's voor bestaande bebouwing. Over het algemeen is de kans op het optreden van zetting het grootst bij een dijkverbetering waarbij een grote hoeveelheid grond wordt aangebracht, een dikke deklaag aanwezig is en waar bebouwing dicht op de dijk is gelegen. Op basis van de dikte van de deklaag is het risico het hoogst tussen Beusichem en Redichem. In de effectbeoordeling is de kans op zetting niet onderscheidend: bij een dikke deklaag zijn langere constructies noodzakelijk waarbij tevens het risico op schade optreedt. Bij verdere gedetailleerde uitwerking van het dijkverbeteringsplan worden gedetailleerde zettingberekeningen gemaakt.

In sommige gevallen zullen lokale watgangen gedempt moeten worden. Dit kan effect hebben op zowel de binnendijkse als de buitendijkse waterhuishouding met mogelijke gevolgen voor thema's natuur en wonen en werken. Indien de waterhuishouding door de ingreep wijzigt, zullen maatregelen genomen worden om deze effecten te beperken.

De kans is aanwezig dat op delen van het plangebied conventionele explosieven aanwezig zijn. Een nadere probleemanalyse zal uitwijzen welke deelgebieden nader onderzocht worden. Dit te beoordelen alternatieven zijn hierop niet onderscheidend.

Waterstaatkundig

Door te voldoen aan de technische eisen voldoen alle alternatieven aan de eisen omtrent robuustheid in de tijd. Dit is geen onderscheidend criterium tussen de geselecteerde alternatieven. De alternatieven kunnen echter wel verschillen in hoeverre zij in de toekomst nog aanpasbaar zijn. De aanpasbaarheid geeft de mate aan waarin in de toekomst de dijk eventueel verder versterkt kunnen worden. Een alternatief waarbij zowel binnendijs als buitendijs ruimte overblijft om ook in de toekomst te kunnen versterken scoort beter dan een alternatief waarbij de oplossing exact geoptimaliseerd is voor de huidige situatie. Na aanleg van de dijk gaat deze over in beheer. De wijze waarop beheer- en onderhoud kan plaatsvinden is onder meer afhankelijk van de steilheid van het talud, de aanwezigheid van beheerpaden en de bereikbaarheid. De geselecteerde alternatieven kunnen duidelijk van elkaar verschillen op dit punt. Gedacht kan worden aan de ruimte die binnendijs ontstaat voor een beheerstrook bij het buitendijs versterken van de dijk. Daarnaast zal de grasmat zich nog moeten ontwikkelen waardoor tijdens de uitvoering, in combinatie met hoogwater, specifieke maatregelen noodzakelijk zijn. Een ander belangrijk criterium betreft de afwatering van de dijk en dan met name de afwatering van bermen nabij woningen.

Kabels/leidingen

Bij een dijkverbetering heeft het de voorkeur om de aanwezige kabels en leidingen zoveel mogelijk ongemoeid te laten. Hierdoor kan er een voorkeur bestaan voor één van de verschillende alternatieven. Dit speelt met name bij kabels of leidingen die parallel aan de waterkering in het binnen- of buitentalud liggen. Bij kruisende leidingen zal bij elke oplossingsrichting rekening gehouden moeten worden met deze leiding, waardoor kruisende leidingen niet onderscheidend zijn.

Op basis van de kabel en leiding inventarisatie van waterschap Rivierenland blijkt dat bij de vorige dijkverbetering nagenoeg alle kabels en leidingen in het binnenland buiten de zone van de dijk zijn verlegd. Huisaansluitingen lopen in principe allemaal via de achterzijde van het perceel. Op een beperkt aantal plaatsen kruisen enkele kabels en leidingen de dijk. Deze locaties bevinden zich vaak bij wegwakruisingen. Aangezien de meeste kabels en leidingen bij de vorige dijkverbetering zijn verlegd en er verder vooral sprake is van kruisende leidingen zijn kabels en leidingen geen onderscheidend aspect bij de beoordeling van de verschillende alternatieven. In de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief

naar dijkverbeteringsplan zullen aanwezige kabels en leidingen uiteraard wel nader in het ontwerp worden meegenomen.

Kosten

Bij de effectbeoordeling worden de kosten vergeleken ten opzichte van elkaar. Tussen de verschillende oplossingen kunnen grote verschillen bestaan in kosten. Over het algemeen is een binnendijkse oplossing in grond het goedkoopst. Het gebruik van constructies is vaak duurder. Een buitendijkse dijkverbetering inclusief constructie is over het algemeen het duurst. Naast de kosten voor aanleg zijn ook de kosten voor het beheer en onderhoud relevant. Een goedkope oplossing waarbij het maaien alleen kan plaatsvinden met bijzondere, beperkt beschikbare maaimachines kan uiteindelijk op termijn toch duurder uitvallen. Daarnaast is voor een goede inschatting van de kosten de kosten die gemaakt worden voor grondverwerving van belang. Bij de beoordeling wordt geen rekening gehouden met “maatschappelijke” kosten zoals hinder voor omwonenden en verlies aan natuur. Deze aspecten komen bij de thema's wonen en werken en natuur aan bod. Het waterschap heeft echter wel voor een aantal dijksecties een Kosten Effectiviteits Analyse laten uitvoeren. Hier wordt in hoofdstuk II-5 nader op ingegaan.

Cumulatieve effecten

Het voornemen, de verbetering van de dijk Fort Everdingen – Ravenswaaij, heeft een zeer lokaal karakter. Dit geldt ook voor de effecten van de dijkverbeteringen in de aanpalende trajecten. Een ingreep bij Opheusden heeft bijvoorbeeld geen effect op de aanwezige steenuilen op het traject Fort Everdingen – Ravenswaaij. Gezien de afstand ten opzichte van natura 2000-gebieden spelen cumulatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen ook geen rol.

Afhankelijk van de mate waarin gebruik gemaakt wordt van buitendijkse oplossingen kan de ingreep een cumulatief effect hebben op de rivierafvoer. Aangezien alleen voor de secties J en K alternatieven met een buitenwaartse kruinverschuiving zijn meegenomen en op de overige sectie slechts gaat om verflauwing van het buitendijkse talud is het echter de vraag of er een invloed aanwezig is op de rivierafvoer. Afhankelijk van het voorkeursalternatief zal hier verder in detail naar gekeken moeten worden.

Ruimtelijke kwaliteit

Zoals besproken in de visie en paragraaf 5.4 zijn de kernkwaliteiten van het landschap geïntegreerd in het principeprofiel uit de handreiking ruimtelijke kwaliteit. Dit profiel is aangescherpt op de specifieke kwaliteiten van het dijktraject Fort Everdingen – Ravenswaaij, waarmee het als basis heeft gediend voor het opstellen van de realistische alternatieven.

Deze realistische alternatieven geven hiermee een optimale invulling aan de doelstelling vanuit ruimtelijke kwaliteit voor de dijkverbetering. Toch hebben ook de realistische alternatieven effecten op de kwaliteit van het landschap. Zo blijkt het vanwege de veiligheid onmogelijk om de waardevolle, steile taluds te handhaven. Hierdoor zal de dijkverbetering een negatief effect hebben op de huidige ruimtelijke kwaliteit.

De belangrijkste effecten zijn:

Door de verflauwing van de taluds en de aanleg van een steunberm ontstaat een breder dijkprofiel. Daarnaast wordt door de aanleg van de bermen de afstand van de dijk ten opzicht van het omringende landschap verkleind. Deze ingrepen hebben effecten op de continue structuur van de dijk, de tribunefunctie en de kleinschaligheid.

De optimalisatie van de ruimtelijke kwaliteit in het licht van de voorliggende opgave bestaat uit de logische aansluiting van de verschillende dijktrajecten; de inpassing van de bermen in het landschap (gebruik); de aansluiting van de bermen met de toegepaste constructies; en de mogelijkheden voor aanpassing van de verkeerstructuur. Deze ontwerpgegevens worden opgepakt in de verdere uitwerking van het VKA richting het definitieve ontwerp.

Hoofdpijnen effectbeoordeling in hierna volgende paragrafen

In de volgende paragrafen worden per dijksectie de verschillende realistische alternatieven gepresenteerd en worden voor alle dijksecties de effecten op het milieu per alternatief weergegeven. Er wordt ingegaan op de effecten tijdens de aanlegfase (als gevolg van de werkzaamheden) en op de effecten in de eindsituatie (nadat de dijkverbetering gerealiseerd is). Aan het eind van elke paragraaf wordt een alternatief voorgedragen voor het VKA. Het VKA wordt uitvoerig besproken in hoofdstuk II-5. In deze paragrafen wordt ingegaan op de hoofdpijnen en vooral op de onderscheidende effecten, in bijlage 2 is de volledige effectbeoordeling, inclusief de scores van de afzonderlijke aspecten, weergegeven. Waar er voor een dijksectie meerdere realistische alternatieven zijn wordt aan het eind van de paragraaf ingegaan op de effectvergelijking. Bijlage 2 sluit af met een tabel waarin de thematische effectbeoordelingen van alle dijksecties zijn opgenomen.

4.2 A Fort Everdingen (BF118-BF111)



Figuur 4-1 Alternatief sectie A, A1 Binnenwaarts in grond

Alternatief 1

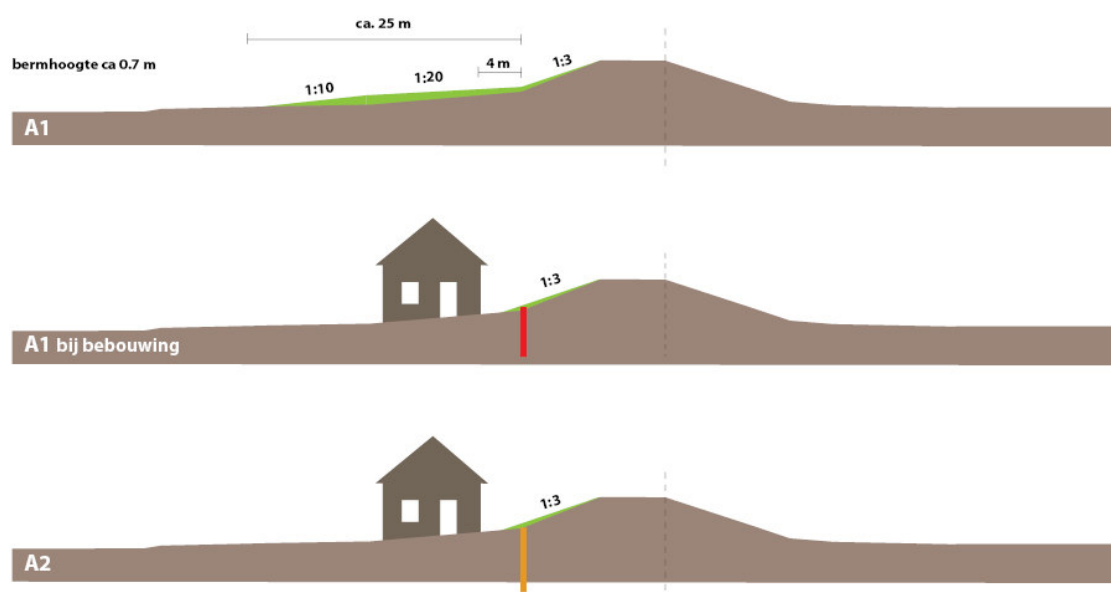
Voor dijksectie A bestaat er één realistisch alternatief: binnenwaartse verbetering in grond. De werkzaamheden hebben licht negatieve tot licht positieve effecten op de verschillende thema's. Doordat de dijk slechts een klein beetje opgehoogd hoeft te worden blijft het landschap nagenoeg onaangetast. De werkzaamheden tasten echter wel het oorspronkelijke cultuurhistorische karakter licht aan. Door de hoge archeologische verwachtingswaarde kunnen er negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Gezien het feit dat Fort Everdingen is opgenomen als Rijksmonument zal voorzichtig te werk gegaan moeten worden. Aandachtspunt voor de uitvoering betreft de aansluiting van het Fort op de aanpalende dijksecties. Het Fort valt binnen de EHS categorie Ecologische verbindingzone en blijft intact. Tijdens de werkzaamheden kunnen beschermde soorten zoals vleermuizen licht verstoord worden. De bittervoorn kan schadelijke effecten ondervinden van trillingen ten gevolge van het plaatsen van de constructie. Om slachtoffers van overwinterende amfibieën te voorkomen zullen de werkzaamheden bij voorkeur buiten de winterperiode uitgevoerd moeten worden. Na aanleg zijn er geen effecten voorzien. Het Fort is momenteel eigendom van het rijk en wordt gebruikt door de Explosieven Opruimingsdienst. Tijdens de aanleg zal het fort tijdelijk niet bereikbaar zijn. Er worden geen effecten voorzien voor verkeer, bodem en water. Na uitvoering van de werkzaamheden blijft het Fort goed beheerbaar en toetsbaar. Ook blijft deze dijksectie in de toekomst uitbreidbaar ten behoeve van eventuele nieuwe dijkverbeteringen: zowel binnenwaarts als buitenwaarts is er daarvoor ruimte.

In onderstaande tabel wordt het overzicht van de effectbeoordeling weergegeven.

Tabel 4-1 Totaaloverzicht effectbeoordeling sectie A

Sectie A	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	Na
Landschap	0	0
Cultuurhistorie	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	0/-	0
Wonen/werken	0/-	0
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	nvt	nvt
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	nvt	0/+
Kabels/leidingen	0	0

4.3 B1 Goilberdingerwaard (BF110-BF106)



Figuur 4-2 Alternatieven voor dijksectie B1, A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie) en A2 Constructief

Voor dijksectie B1 zijn 2 realistische alternatieven beoordeeld.

Alternatief 1

Door het aanbrengen van grond in de binnenberm in combinatie met constructies bij bebouwing neemt de herkenbaarheid van aanwezige landschappelijke structuren af. Voor zowel de aanleg als de permanente situatie is dit een negatief effect op het thema landschap. De dijk wordt door toevoeging van de berm (iets) minder herkenbaar als cultuurhistorisch element. Door de hoge archeologische verwachtingswaarde

bestaat er kans op negatieve effecten voor mogelijk aanwezige archeologische resten. De binnenberm van deze sectie valt buiten de EHS. De werkzaamheden hebben wel tijdelijk invloed op het foerageergebied van de aanwezige territoria van de steenuil. Daarnaast kunnen negatieve effecten optreden op de overwinterende poelkikker. Door de werkzaamheden buiten de winterperiode uit te voeren wordt dit ondervangen. Het moeten kappen van aanwezige bomen heeft mogelijk een effect op verblijfplaatsen van vleermuizen. Dit dient nader onderzocht te worden. Tijdens de aanleg van de dijkverbetering ontstaat veel hinder voor de omwonenden. Doorat een deel van de tuinen onderdeel wordt van de dijk, scoort ook de permanente situatie licht negatief op het thema wonen en werken. Ook de bereikbaarheid van de woningen kan tijdens de werkzaamheden niet gegarandeerd worden. Door de werkzaamheden zal een deel van een sloot gedempt moeten worden. Verdere effecten op bodem en water worden niet voorzien. De uitbreidbaarheid van de kering is ook voor de toekomst goed geborgd. Door de oplossing van grondwerk afgewisseld met constructies is er voor zowel het beheer als de toetsing van de kering sprake van maatwerk.

Alternatief 2

Het plaatsen van een volledige constructie voor de woningen (BF111-BF 105) heeft geen invloed op het landschap, de constructie is in de eindsituatie immers niet zichtbaar. Daarnaast blijven de cultuurhistorische bouwkundige objecten in tact. Door het plaatsen van de constructie bestaat door de hoge archeologische verwachtingswaarde de kans op negatieve effecten voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Ook bij dit alternatief dient rekening gehouden te worden met negatieve effecten op overwinterende poelkikker. In dit alternatief is geen sprake van mogelijke vernietiging van verblijfplaatsen van vleermuizen. Er kan echter wel een tijdelijke verstoring plaatsvinden. Tijdens de aanleg ontstaat hinder voor de omwonenden. Na uitvoering van de werkzaamheden bestaat er geen overlast meer. Ook in dit alternatief geldt dat de bereikbaarheid van de woningen tijdens de werkzaamheden niet volledig gegarandeerd kan worden. De werkzaamheden hebben geen effect op bodem en (oppervlakte) water. De uitbreidbaarheid van de kering blijft ook in de toekomst goed mogelijk. Door de oplossing van een lange constructie verandert er niets qua beheer. Voor het toetsen van de kering in de toekomst moet rekening gehouden worden met het feit dat de constructieve oplossing uiteraard ondergronds ligt.

Tabel 4-2: Sectie B1

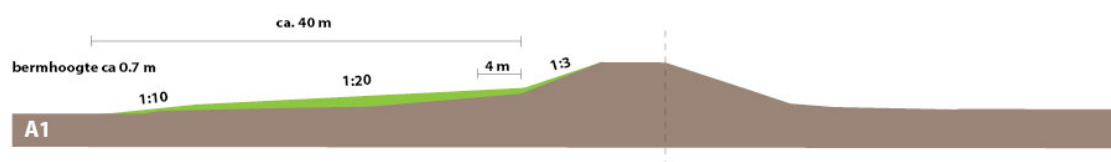
Sectie B1	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	-	-	0	0
Cultuurhistorie	0/-	0/-	0	0
Archeologie	0/-	0/-	-	-
Natuur	-	0	0/-	0
Wonen/werken	--	0/-	-	0
Recreatie	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0	-	0
Bodem/water	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	0	n.v.t.	0/+
Kabels/leidingen	0	0	0	0

Alternatievenvergelijking

In bovenstaande tabel zijn de scores voor beide alternatieven weergegeven. Hieruit blijkt dat Alternatief 2 zowel voor de tijdelijke effecten als voor de permanente effecten beter scoort dan Alternatief 2. De verschillen zitten met name in de overlast van bewoners door het aanbrengen van grond in de tuinen en het tijdelijk verlies aan foerageergebied voor de steenuil en mogelijke aantasting van de broedgelegenheid.

Vanuit beoordeling van de milieueffecten is voor sectie B Alternatief 2, constructief, het meest geschikt om op te nemen in het voorkeursalternatief. Naast de milieueffecten is, conform het beschreven toetsingskader in hoofdstuk 5, gekeken naar het verschil in kosten van beide alternatieven. Het plaatsen van een volledige constructie in Alternatief 2 is een duurdere oplossing dan Alternatief 1.

4.4 B2 Goilberdingerwaard (BF106-BF110)



Figuur 4-3 Alternatief voor dijksectie B2, A1 Binnenwaarts in grond

Alternatief 1

Door de verbetering in grond worden de binnendijkse structuren aangetast. Doordat het om een lange doorgaande berm gaat, verspringt het ruimtelijke beeld minder in vergelijking met sectie B1. Dit alternatief heeft een licht negatief effect op het thema landschap. De werkzaamheden hebben geen effect op de cultuurhistorie. Het plangebied heeft een hoge archeologische verwachtingswaarde voor archeologie. Hier dient rekening mee gehouden te worden.

De aanleg van de binnenberm heeft tijdelijk negatieve gevolgen voor de steenuil, vleermuizen en amfibieën (rugstreeppad en heikikker). Door het dempen van de sloot gaat geschikt voortplantingsareaal voor de heikikker verloren. Doordat een deel van de tuinen en een aanzienlijk deel van landbouwgrond onderdeel wordt van de dijk scoort het voornemen negatief op het onderdeel wonen en werken. Tijdens de werkzaamheden ondervinden bewoners hinder door de werkzaamheden. Na aanleg zijn de omstandigheden voor verkeer en bereikbaarheid vergelijkbaar met de huidige situatie.

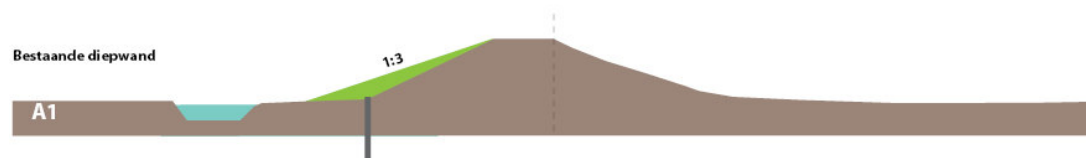
Een deel van een sloot bij dijkpaal BF104,5 wordt gedempt. Dit heeft een licht negatief effect op het thema bodem en water. De dijk blijft ook op de lange termijn prima uitbreidbaar. Er blijft sprake van een goed bereikbare en eenvoudig te toetsen grondkering.

In onderstaande tabel wordt het overzicht van de effectbeoordeling weergegeven. Aangezien er één reëel alternatief aanwezig is op dit dijktraject, wordt alternatief A1 voorgedragen voor sectie B2 als voorkeursalternatief.

Tabel 4-3: Sectie B2

Sectie B2	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	Na
Landschap	0/-	0/-
Cultuurhistorie	0	0
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	-	0
Wonen/werken	-	-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0
Bodem/water	0/-	0/-
Waterstaatkundig	nvt	0
Kabels/leidingen	0	0

4.5 C1 Lazaruswaard + Redichem west (BF074-BF072)



Figuur 4-4 Alternatief voor dijksectie C1, A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)

Alternatief 1

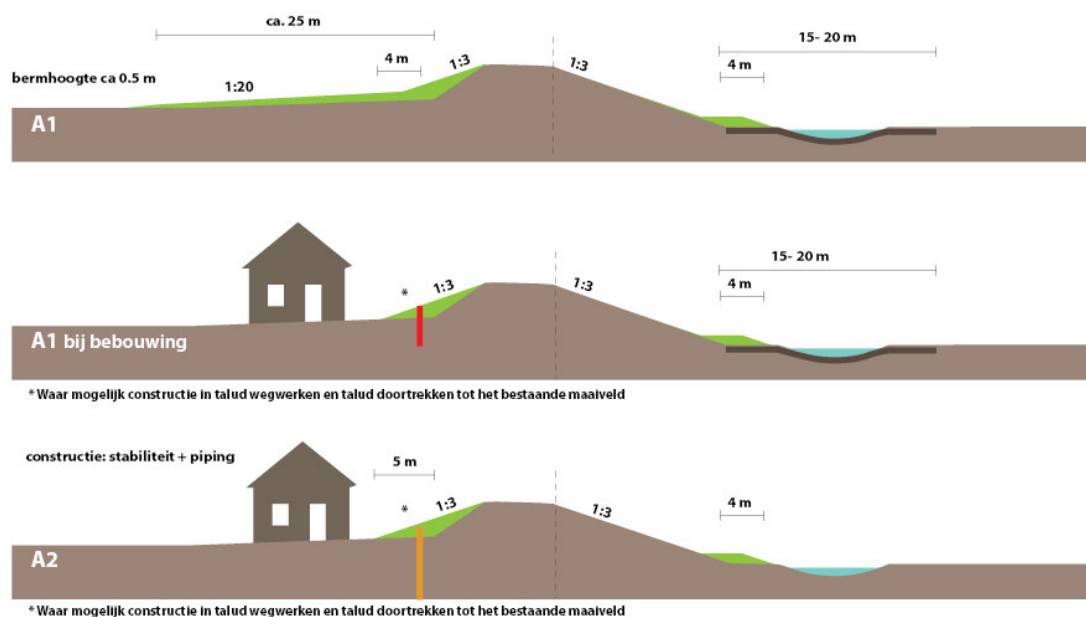
Door het aanbrengen van grond en een verflauwing van het talud in dit alternatief komt de dijk dicht bij de watergang te liggen. Hierdoor wordt de dijkbeleving minder met als gevolg een licht negatief effect voor het thema landschap. De ingreep heeft daarnaast een negatief effect op het beschermde stadsgesicht van de historische stadskern van Culemborg. De afleesbaarheid van de historie blijft echter wel gewaarborgd. Het plangebied heeft hier een hoge verwachtingswaarde voor archeologie. Hier dient rekening mee gehouden te worden bij de werkzaamheden. Het aanbrengen van grond heeft tijdelijke licht negatieve effecten op vleermuizen (mogelijk aantasting verblijfplaatsen) en mogelijk op amfibieën. Permanente effecten voor natuur komen niet voor. Door de werkzaamheden ondervinden bewoners overlast, dit is echter van tijdelijke aard. De werkzaamheden hebben daarnaast gevolgen voor het Palmbus parkeerterrein. Dit terrein wordt gebruikt voor recreanten en is tijdelijk niet bereikbaar vanaf de dijk. In de eindsituatie kan door een betere aansluiting op de weg de verkeersveiligheid toenemen. De effecten op bodem en water worden neutraal beoordeeld. De beheerbaarheid neemt door de taludverflauwing toe, de dijk is tevens in de toekomst aanpasbaar.

In onderstaande tabel wordt het overzicht van de effectbeoordeling weergegeven. Aangezien er één reëel alternatief aanwezig is op dit dijktraject, wordt alternatief A1 voorgedragen voor sectie C1 als voorkeursalternatief.

Tabel 4-4: Sectie C1

Sectie C1	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
	tijdens	Na
Landschap	0/-	0/-
Cultuurhistorie	-	-
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	0/-	0
Wonen/werken	0/-	0
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	0/-	+
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

4.6 C2 Lazaruswaard + Redichem west (BF072-BF063)



Figuur 4-5 Alternatieven voor dijksectie C2, A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie) klei in buitentalud en A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie

Voor dijksectie C2 zijn 2 realistische alternatieven beoordeeld.

Alternatief 1

Door de aanleg van een lange binnendijkse berm in een relatief kleinschalig landschap waar de dijk doorheen loopt, verdwijnt een strook van circa 25 meter aan opgaande beplanting, boomgaarden en landgebruik. Het profiel van de dijk wordt ruimer, waardoor het landschap verder van de dijk af komt te liggen. De constructies bij bebouwing hebben geen effect op het landschap. Het ingraven van een kleidek

aan de buitenzijde biedt naast de negatieve effecten (beïnvloeding bestaande strang) ook ecologische kansen voor verdere ontwikkeling van de natte zone. De tijdelijke effecten op het thema landschap voor de klei ingraving worden zeer negatief en voor de permanente situatie als negatief beoordeeld. Het alternatief scoort tevens negatief op cultuurhistorie doordat de leesbaarheid van de historie vermindert. Door de hoge binnendijkse verwachtingswaarde voor archeologie kunnen door de werkzaamheden negatieve effecten optreden voor potentieel aanwezige archeologie resten.

Dit alternatief geeft tijdelijk licht negatieve effecten op vleermuizen en de ransuil. Amfibieën ondervinden in dit alternatief tijdelijk zeer negatieve effecten door het ingraven van het kleipakket. De permanente situatie zorgt voor een licht negatief effect op het aspect EHS. De werkzaamheden veroorzaken tijdelijk overlast voor de bewoners, daarnaast kan de bereikbaarheid niet continue gegarandeerd worden. Een deel van de akkers, boomgaarden en weilanden zal verloren gaan. Onder voorwaarden kan het talud weer in gebruik genomen worden.

Dit alternatief heeft geen effect op bodem en water. Door het verflauwen van het talud neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. Daarnaast kan een beheerpad in gebruik genomen worden.

Alternatief 2

Door de binnendijkse taludverflauwing en de aanleg van het beheerpad vermindert de beleving van het landschap. Daarnaast heeft dit een licht negatief effect op de waardevolle landschappelijke structuur. De afleesbaarheid van de historie blijft wel intact. In dit alternatief wordt een volledige constructie geplaatst. Dit heeft in vergelijking met alternatief 1 een groter effect op archeologie. De kans is groter dat er effecten optreden op potentieel aanwezige archeologische waarden.

Mogelijk ondervinden amfibieën, huismus en vleermuizen tijdelijk licht negatieve effecten door de werkzaamheden. Dit alternatief heeft in de permanente situatie geen effect op de natuur. Er kunnen vleermuisverblijfplaatsen verloren gaan door de kap van bomen.

Ook voor dit alternatief geldt dat er tijdelijk negatieve effecten optreden voor de bereikbaarheid en de verkeersveiligheid. Na aanleg is de situatie weer vergelijkbaar met de huidige situatie. Voor bodem en water worden zowel de tijdelijke als permanente effecten neutraal beoordeeld. De beheerbaarheid van de dijk neemt in dit alternatief toe door de taludverflauwing en het beheerpad. De waterkering is door het gebruik van de kering eenvoudig te beheren en te toetsen. De uitbreidbaarheid in de toekomst dient buitenwaarts gezocht te worden.

Alternatievenafweging

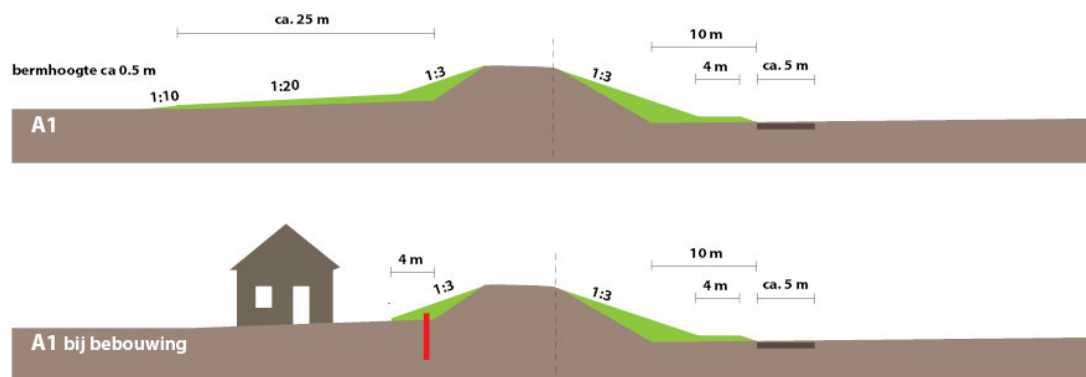
In onderstaande tabel is het resultaat van de effectbeoordeling weergegeven. De beoordeling van tijdelijke en permanente effecten voor de alternatieven wisselt tussen zeer negatieve en positieve effecten. Alternatief 1 heeft door de lange binnendijkse berm een negatief effect op het landschap. Het ingraven van klei aan de buitenzijde van de dijk zorgt tijdelijk voor zeer negatieve effecten voor de natuur (amfibieën en waterspitsmuis). Alternatief 2 heeft tijdelijk een negatief effect op de waterspitsmuis door geluidshinder. Vanuit beoordeling van de milieueffecten is voor sectie C2 Alternatief 2, constructief, het meest geschikt om op te nemen in het voorkeursalternatief.

Tabel 4-5: Sectie C2

Sectie C2	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	--	-	0/-	0/-
Cultuurhistorie	-	-	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-	-	-
Natuur	--	0/-	0/-	0
Wonen/werken	-	0/-	0/-	0/-
Recreatie	-	-	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0	-	0
Bodem/water	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0	0	0

Naast de milieueffecten is, conform het beschreven toetsingskader in hoofdstuk 5, gekeken naar het verschil in kosten van beide alternatieven. Het plaatsen van een constructie in Alternatief 2 is, ondanks dat voor Alternatief 1 meer grond aangekocht moet worden, een aanzienlijk duurdere oplossing. In de uiteindelijke keuze van het waterschap (hoofdstuk 8) voor het VKA wordt dit meegenomen.

4.7 C3 Lazaruswaard + Redichem west (BF062-BF051)



Figuur 4-6 Alternatief voor dijksectie C3, A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)

Alternatief 1

Door de lange binnenwaartse berm en de taludverflauwingen aan beide zijden heeft dit alternatief tijdens de aanleg zeer negatieve effecten op het thema landschap: het profiel wordt in de beleving ruimer en het landschap komt verder van de dijk te liggen. Onder voorwaarden kan de berm weer in gebruik genomen worden, hierdoor scoort landschap voor de permanente situatie negatief. Het gemeentelijke monument op de kruising van de Achterweg en de Beusichemse dijk blijft behouden door plaatsing van een constructie. Door het grondwerk zal het herkenbare smalle profiel dusdanig aangepast worden dat de dijk als

cultuurhistorisch waardevolle structuur hier zeer negatieve effecten van ondervindt. De binnenkant van de dijk heeft een hoge archeologische verwachtingswaarde. Hierdoor kunnen effecten optreden op mogelijk aanwezige archeologische waarden.

Door de buitendijkse werkzaamheden wordt het leefgebied van rugstreeppad en kamsalamander verkleind. De kamsalamander is hier in 2010 aangetroffen door de natuur- en vogelwacht Culemborg. Dit alternatief heeft hierdoor tijdelijk een negatief effect op beschermde soorten. Daarnaast ondervinden mogelijk vleermuizen negatieve effecten.

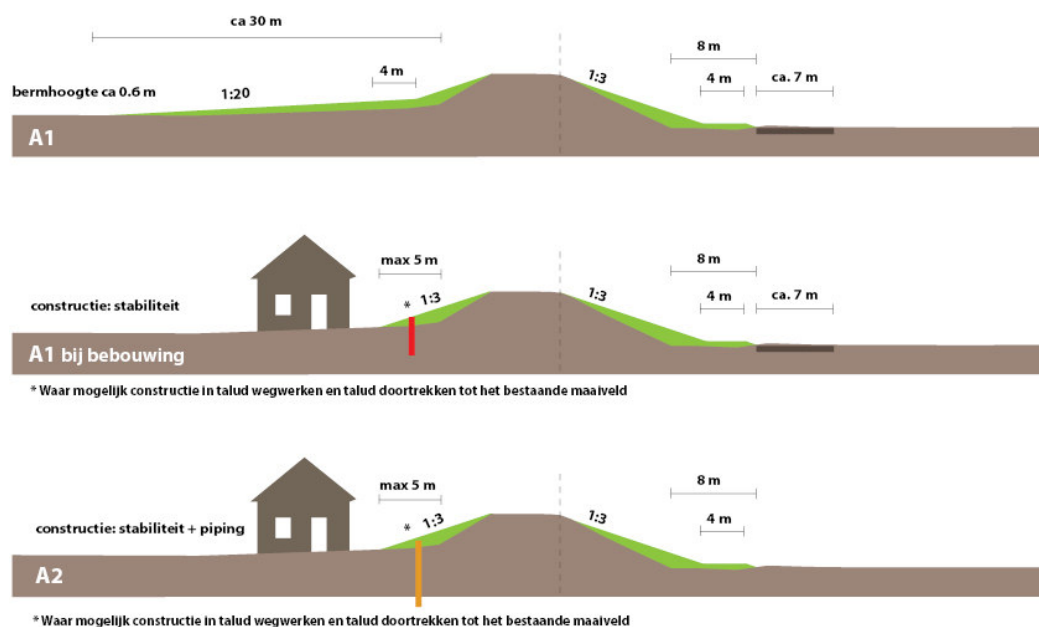
De bewoners van de panden aan deze sectie zullen tijdelijk hinder ondervinden van de werkzaamheden door geluid en doordat de bereikbaarheid niet continue gegarandeerd kan worden. Daarnaast gaat een deel van de landbouw gronden en boomgaarden verloren. Dit alternatief heeft geen gevolgen voor bodem en water. Door de taludverflauwing en het aanbrengen van het beheerpad neemt de beheerbaarheid sterk toe. Daarnaast is de dijk goed aanpasbaar.

In onderstaande tabel wordt het overzicht van de effectbeoordeling weergegeven. Aangezien er één reëel alternatief aanwezig is op dit dijktraject, wordt alternatief A1 voorgedragen voor sectie C3 als voorkeursalternatief.

Tabel 4-6: Sectie C3

Sectie C3	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
	tijdens	Na
Landschap	--	-
Cultuurhistorie	--	--
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	-	0/-
Wonen/werken	-	0/-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

4.8 D Redichem midden (BF051-BF047)



Figuur 4-7 Alternatieven voor dijksectie D, A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie) verflauwen buiten talud + aanbrengen klei en A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud

Voor dijksectie D zijn 2 realistische alternatieven beoordeeld.

Alternatief 1

Door de taludverflauwing en aanleg van de berm verandert het landschappelijke beeld aanzienlijk en wordt de cultuurhistorische waardevolle structuur aangetast. Daarnaast gaat het verdwijnen van het herkenbare smalle profiel ten koste van de leesbaarheid van de historie. Dit leidt tot een negatief effect. Rijksmonument het Speelhuis en de buitenplaats de Bol op Redichem ondervinden door de afstand ten opzichte van de dijk en het toepassen van constructies bij bebouwingen geen effecten van de verbetering. Door de aanwezige hoge archeologische verwachtingswaarde kunnen de werkzaamheden negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten.

Het buitendijkse gebied is onderdeel van de EHS, bestaande natuur zonder natuurbeheertype. In dit alternatief is door het ingraven van het kleipakket sprake van zowel tijdelijk als permanent effect (ca 0,32 ha). In de te kappen bomen kunnen vleermuizen aanwezig zijn. De ransuil heeft buitendijks een broedterritorium in bomen die tegen de dijkteen staan. Deze bomen zullen gekapt moeten worden. Indien vervangende nestruimte wordt geregeld wordt de gunstige staat van instandhouding niet beïnvloed.

Tijdens de aanleg zullen bewoners hinder ondervinden van de werkzaamheden. De bereikbaarheid kan niet continu gegarandeerd worden en de verkeersveiligheid neemt tijdelijk af. Een deel van de huidige tuinen wordt daarnaast in de permanente fase onderdeel van de dijk.

De werkzaamheden hebben geen invloed op de bodem en oppervlakte water. Na de verbetering neemt door de flauwere taluds en het aanbrengen van de berm de beheerbaarheid toe. De dijk is in de toekomst nog naar alle kanten uitbreidbaar.

Alternatief 2

Door de binnendijkse en buitendijkse taludverflauwing wordt de dijk breder. Dit heeft een licht negatief effect op de beleving van de dijk. Daarnaast wordt de afleesbaarheid van de historie en de cultuurhistorische waardevolle elementen licht verstoord. Het Rijksmonument het Speelhuis en de buitenplaats de Bol op Redichem ondervinden geen effect. Door de lengte van de constructie en de hoge archeologische verwachtingswaarde worden de eventuele verstoringen van het bodemarchief negatief beoordeeld.

Dit alternatief heeft net als alternatief 1 zowel een tijdelijk negatief effect als een permanent licht negatief effect op de EHS. Ten aanzien van de ransuil en vleermuizen is er een tijdelijk licht negatief effect. De bewoners zullen tijdens de werkzaamheden overlast hebben door geluid en verkeersbewegingen. Dit alternatief scoort licht negatief op het thema wonen en werken aangezien een deel van de huidige tuin onderdeel wordt van de dijk. Na aanleg worden geen effecten meer voorzien op de woonsituatie.

De werkzaamheden hebben geen invloed op de bodem en oppervlakte water. De kering is ook in de toekomst uit te breiden, dit is met name buitenwaarts mogelijk. De taludverflauwing zorgt daarnaast voor een verbeterde situatie qua beheer en onderhoud.

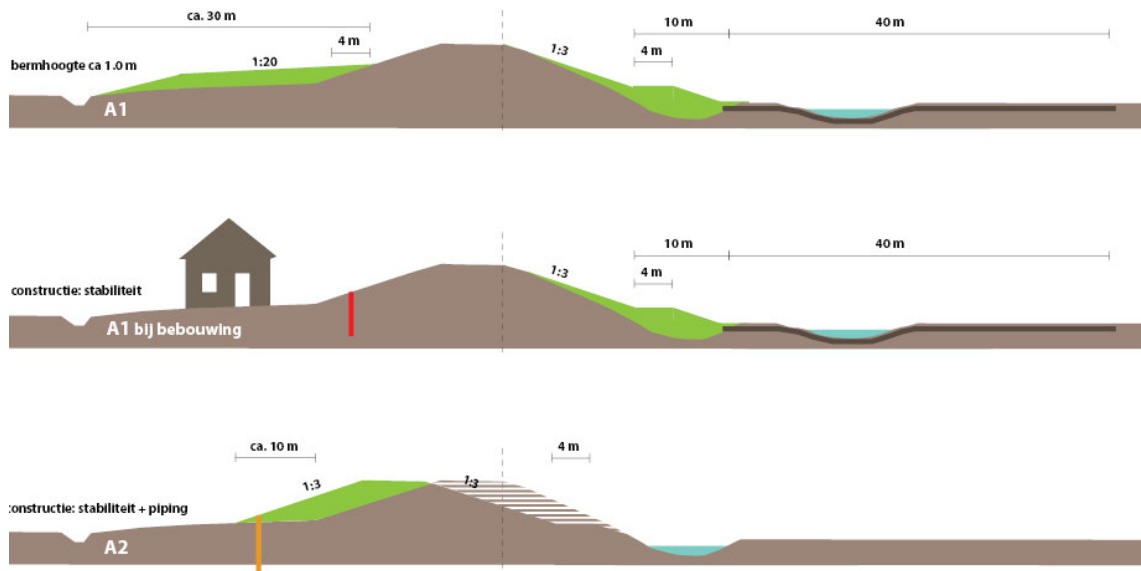
In onderstaande tabel worden de scores van de twee alternatieven weergegeven. Tussen beide alternatieven bestaan grote verschillen. Alternatief 2 scoort voor de thema's landschap, cultuur, wonen en werken beter. Alternatief 1 wordt beter beoordeeld voor het thema archeologie. De overige thema's zijn niet onderscheidend. Oorzaak van de verschillen zit in het binnendijs aanbrengen van de grond. Dit levert de nodige hinder op voor bewoners en zorgt ervoor dat zowel het landschap als cultuurhistorische waarden veranderen.

Tabel 4-7: Sectie D

Sectie D	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	-	-	0/-	0/-
Cultuurhistorie	-	-	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-	-	-
Natuur	-	0/-	-	0/-
Wonen/werken	--	0/-	-	0/-
Recreatie	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0	-	0
Bodem/water	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0	0	0

Uit de beoordeling van de milieueffecten komt Alternatief 2, volledige constructie, iets beter naar voren. Op basis van de milieueffecten heeft voor sectie D Alternatief 2, Constructief, de voorkeur voor opname in het voorkeursalternatief. Naast de effecten is tevens gekeken naar de kosten van beide alternatieven. De kosten voor Alternatief 2 liggen door het aanbrengen van een volledige constructie over de dijk aanzienlijk hoger dan uitvoering van de dijkverbetering in grond. De meerkosten bij Alternatief 1 voor de aankoop van grond weegt naar verwachting niet op tegen de kosten van uitvoering van een doorgaande constructie. Bij de uiteindelijke keuze van het VKA (hoofdstuk 8) wordt het kosten aspect meegenomen.

4.9 E1 Redichem oost (BF046-BF037)



Figuur 4-8 Alternatief voor dijksectie E1, A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei, A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie en A3, Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie

Voor dijksectie E1 zijn 3 realistische alternatieven beoordeeld.

Alternatief 1

Dit alternatief scoort zeer negatief op het thema landschap: de aanwezige binnendijkse jonge beplanting moet verwijderd worden, dit gaat ten koste van de toegekende basiskwaliteit. Daarnaast wordt het buitendijkse landschap inclusief waardevolle strang en rabatten aangetast. De dijk wordt door de binnendijkse en buitendijkse taludverflauwing een stuk breder, in combinatie met de aanberming zorgt dit voor een zeer negatief effect op de cultuurhistorische elementen en structuren en de leesbaarheid van het landschap. Sectie E1 heeft voor zowel het binnendijkse als het buitendijkse deel een hoge archeologische verwachtingswaarde, waardoor het plaatsen van constructies en buitendijkse graafwerkzaamheden zeer negatief kunnen zijn voor eventueel aanwezige archeologische resten.

De strang aan de buitenzijde van de dijk is onderdeel van de EHS bestaande natuur, met afwisselend langs dit traject de natuurdoeltypen zoete plas, rivier en beekbegeleidend bos en ambitie voor nieuwe natuur 'rivier- en moeras landschap'. Het buitendijks ingraven van klei wordt zeer negatief beoordeeld. Pas op lange termijn zal de strang weer dezelfde kwaliteit hebben als nu aanwezig is, waardoor ook voor de permanente situatie de effecten zeer negatief gescoord worden. Het tijdelijke ruimtebeslag op de natuurbeheertypen beslaat circa 3 ha, indien de ingegraven klei weer in een vergelijkbare situatie wordt gebracht bedraagt het permanente ruimtebeslag circa 0,6 ha.

De strang is tevens leef- en voortplantingsgebied voor zowel de poelkikker, heikikker als de waterspitsmuis en foerageergebied voor diverse vleermuizen. De tijdelijke effecten op beschermde soorten worden als zeer negatief beoordeeld.

Tijdens de werkzaamheden ontstaat er overlast voor de omwonenden. Gezien de ontsluiting vanuit het achterland blijven de woningen bereikbaar. Aangezien de strang wordt verlegd worden er geen effecten op de waterhuishouding voorzien. Door de aanberming en de taludverflauwing neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. Daarnaast kan een beheerpad in gebruik genomen worden. De buitendijkse ingraving van klei levert een duurzame pipingmaatregel op.

Alternatief 2

De binnenwaartse kruinverlegging heeft een negatief effect op de bestaande patronen en structuren en ruimtelijke opbouw. Aangezien de dijk qua vorm min of meer gelijk blijft aan de huidige situatie blijft de beleving gelijk. Wel komt de dijk verder van de strang te liggen. De totale effecten op landschap van dit alternatief worden licht negatief beoordeeld. Door de verlegging in combinatie met het afgraven van de huidige dijk vermindert de leesbaarheid, waardoor het alternatief negatief scoort op cultuurhistorie. Door de graafwerkzaamheden en het plaatsen van een volledige damwand bestaat er een kans dat mogelijk aanwezige archeologische waarden worden aangetast.

De werkzaamheden vinden plaats aan de rand van EHS gebied. De strang en rivierbos blijven ongemoeid, er zijn geen effecten op de EHS. De werkzaamheden hebben echter wel een tijdelijk negatief effect op de waterspitsmuis door het plaatsen van de constructie (gevoelig voor plotselinge geluiden). In de te kappen bomen kunnen vleermuisverblijfplaatsen aanwezig zijn en de poelkikker en heikikker overwinteren mogelijk in het dijklichaam.

Door de hoeveelheid grondwerk en het plaatsen van de constructie ondervinden omwonenden tijdelijk negatieve effecten (overlast, geluid, etc.). Door de voorbelasting van het nieuwe dijkgedeelte zal de overlast tevens lang aanhouden, de bereikbaarheid is echter wel gegarandeerd. In de permanente situatie scoort het thema wonen en werken licht negatief doordat een strook van 10 meter bij de dijk wordt getrokken. Er zijn geen effecten op het thema water en bodem. Door het verflauwen van het talud neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. Daarnaast wordt een beheerpad in gebruik genomen. In de eerste jaren is echter wel kans op meer onderhoud door het optreden van zettingen. Door de buitendijkse constructie zal de uitbreidbaarheid voornamelijk binnendijs gezocht moeten worden.

Alternatief 3

De landschappelijke effecten zijn voor de binnenzijde van deze sectie vergelijkbaar met alternatief 1. Zowel de tijdelijke als de permanente effecten worden licht negatief beoordeeld voor het thema landschap. Het plaatsen van de constructie heeft geen effect op de cultuurhistorische effecten. De herkenbaarheid van de dijk verandert echter wel doordat de dijk van een symmetrisch profiel verandert naar een asymmetrisch profiel. De grondwerkzaamheden aan de binnenzijde hebben een licht negatief effect op mogelijk potentiële archeologische waarden. Voor de buitendijkse ingreep (constructie) zijn de effecten uiteraard wel duidelijk minder negatief dan bij alternatief 1. Dit leidt dan ook tot het verschil in score.

Dit alternatief levert door de buitendijkse constructie geen ruimtebeslag op van de EHS. Net als bij het alternatief 1 zijn echter wel tijdelijk licht negatieve effecten aanwezig voor de poelkikker, heikikker, en vleermuisen en tijdelijk negatieve effecten op de waterspitsmuis. Ook voor het thema wonen en werken zijn de effecten vergelijkbaar met alternatief 1. In plaats van overlast van de buitendijkse grondwerkzaamheden zal hinder ondervonden worden van het plaatsen van de constructie. Doordat in dit alternatief minder grond aangebracht hoeft te worden, worden de effecten op de veiligheid minder negatief ingeschat. Ook in dit alternatief zijn geen effecten op het thema bodem en water voorzien. De beheerbaarheid van de dijk neemt alleen toe aan de binnenzijde door de taludverflauwing en de aanleg van de beheerstrook. Door de fysieke scheiding tussen dijk en strang wordt schade door graverij voorkomen.

In onderstaande tabel wordt het resultaat van de effectbeoordeling voor sectie E weergegeven. Alternatief 1, binnenwaarts in grond en buitenwaarts verflauwen talud en ingraven klei scoort duidelijk het minst. De

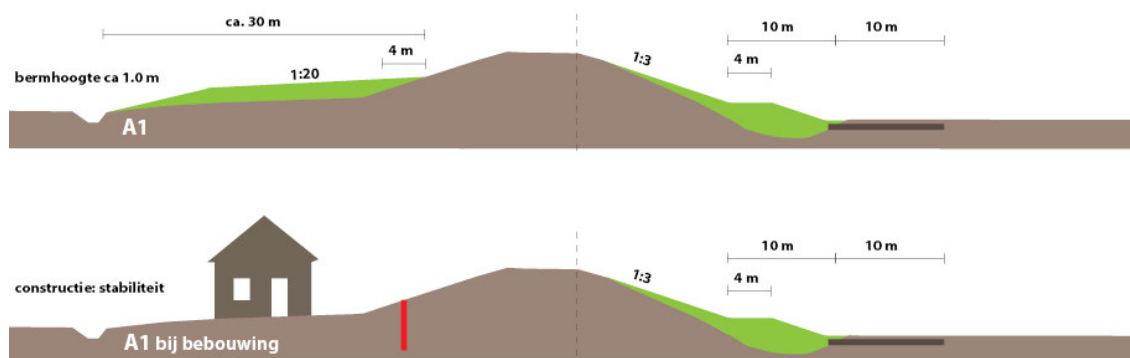
grondwerkzaamheden hebben zeer negatieve effecten op de thema's landschap, cultuurhistorie, archeologie en natuur, zowel voor de tijdelijke als voor de permanente situatie. Alternatieven 2 en 3 worden beter beoordeeld vanwege de fors kleinere ingreep aan de buitenkant van de dijk. Alternatief 3 komt als beste alternatief uit de effectbeoordeling. Doordat het huidige dijklichaam in tact blijft, scoort alternatief 3 beter op het thema cultuurhistorie en waterstaatkundig. Alternatief 3, binnenwaarts in grond, buitenwaarts een constructie, wordt dan ook voor sectie E1 voorgedragen als onderdeel van het VKA.

Tabel 4-8: Sectie E1

Sectie E1	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	--	--	0/-	0/-	0/-	0/-
Cultuurhistorie	--	--	-	-	0/-	0/-
Archeologie	--	--	-	-	-	-
Natuur	--	--	-	0	-	0
Wonen/werken	--	-	-	0/-	-	0/-
Recreatie	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0	-	0	0/-	0
Bodem/water	0	0	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0	0	0	0	0

Naast de milieueffecten is, conform het beschreven toetsingskader in hoofdstuk 5, gekeken naar het verschil in kosten van de alternatieven. De drie alternatieven ontlopen elkaar niet veel qua kosten. Een oplossing in grond is in principe goedkoper dan het plaatsen van een constructie. Doordat in alternatief 1 de strang verlegt moet worden, buitenwaarts meer grond aangebracht moet worden en een groter areaal aan grond aangekocht moet worden, is alternatief 1 niet direct goedkoper dan alternatief 2 en 3. Alternatief 2 en 3 zullen elkaar tevens niet veel ontlopen qua kosten. In beide alternatieven moet een vergelijkbare hoeveelheid grond aangebracht worden en een volledige constructie geplaatst worden.

4.10 E2 Redichem oost (BF041-BF037)



Figuur 4-9 Alternatief voor dijksectie E2, A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei

Alternatief 1

Het aanbrengen van grond aan de binnenzijde van de dijk in combinatie met het verflauwen van het buitendijkse talud gaat ten koste van de beleving van de dijk. De dijk wordt optisch breder en komt minder hoog te liggen in het landschap. Daarnaast worden de aanwezige patronen en structuren negatief beïnvloed. Zowel de tijdelijke als de permanente effecten van dit alternatief worden voor het thema landschap negatief beoordeeld. De veranderingen aan het profiel gaan ook ten koste van de cultuurhistorische elementen en structuren en de leesbaarheid van het cultuurhistorische landschap. Zowel binnendijs als buitendijs is een hoge archeologische verwachtingswaarde aanwezig. De werkzaamheden kunnen effect hebben op mogelijk aanwezige archeologische waarden.

Het buitendijkse ruimtebeslag (tijdelijk 0,8 ha, permanent 0,4 ha) zorgt voor een tijdelijk negatief en permanent licht negatief effect op de natuurbeheertypen. Daarnaast komen in het gebied strikt beschermde soorten voor zoals de poelkikker en de waterspitsmuis. Door de ingreep wordt het leefgebied tijdelijk verstoord. Het dijklichaam kan tevens als overwinteringshabitat fungeren voor de poelkikker. De waterspitsmuis is gevoelig voor de heiwerkzaamheden. Een aantal bomen zal worden gekapt, hier kunnen vleermuisverblijfplaatsen aanwezig zijn. Dit alternatief heeft tijdelijke negatieve gevolgen voor de waterspitsmuis en licht negatieve effecten op de poelkikker.

Omwonenden zullen tijdelijk te maken krijgen met overlast. Vanuit het achterland blijven deze huizen wel bereikbaar. Door het verlies van een strook van de tuinen en land scoort dit alternatief licht negatief op het thema wonen en werken. Buitendijs van dijkpaal BF040 is een voormalige stortplaats aanwezig.

Uit het milieukundig bodemonderzoek blijkt dat de bovengrond (0-0,5 m–mv) asbesthoudend is. De interventiewaarde wordt niet overschreden, waardoor in theorie de grond na ingraven van de klei weer teruggebracht kan worden. In deze beoordeling wordt ervan uitgegaan dat dit niet het geval zal zijn. Aangezien door dit alternatief de bodemkwaliteit wordt verbeterd, wordt het effect op positief ingeschat.

Door de taludverflauwing aan zowel de binnen- als buitenzijde en het toepassen van de aanberming neemt de beheerbaarheid sterk toe. De grondconstructie is eenvoudig te toetsen.

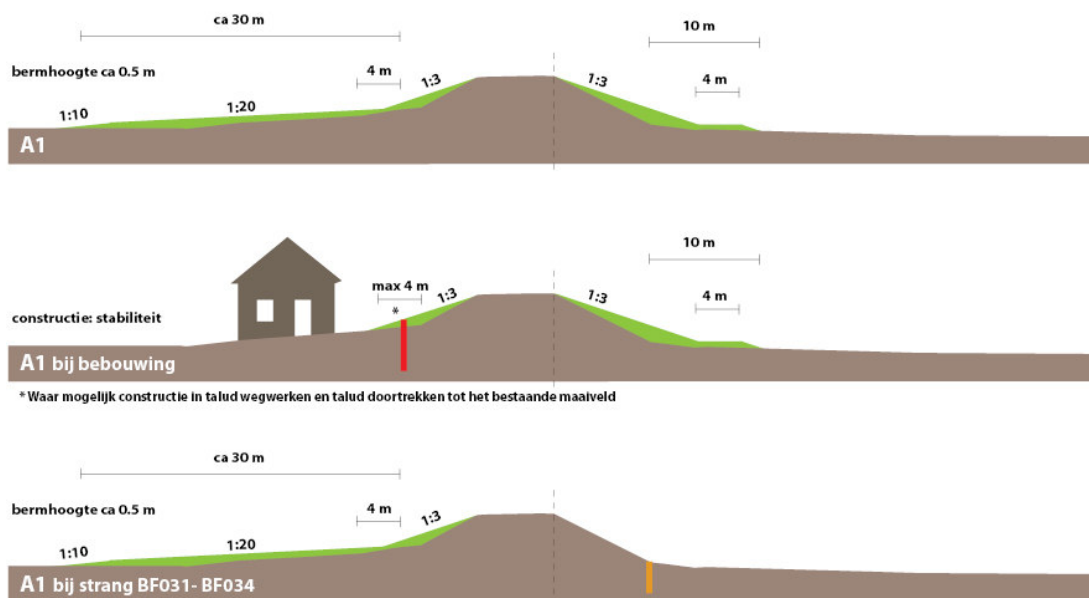
De effecten van Alternatief 1 verschillen, zowel voor de aanleg als de permanente situatie, van negatief tot positief. Het toepassen van grond aan zowel de binnen als de buitenzijde van de dijk heeft een negatief effect op de thema's landschap, cultuurhistorie en archeologie en licht negatief (permanent) effect op natuur (EHS) en wonen en werken (verlies tuinen en land).

Aangezien er één reëel alternatief aanwezig is op dit dijktraject, wordt alternatief A1 voorgedragen voor sectie E2 als voorkeursalternatief.

Tabel 4-9: Sectie E2

Sectie E2	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
	tijdens	Na
Landschap	-	-
Cultuurhistorie	-	-
Archeologie	-	-
Natuur	-	0/-
Wonen/werken	-	0/-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0
Bodem/water	+	+
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

4.11 F Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem - west (BF037-BF031)



Figuur 4-10 Alternatief voor dijksectie F, A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)

Alternatief 1

Het binnenwaarts en buitenwaarts aanbrengen van grond zorgt voor een verandering van het profiel, waardoor patronen en structuren en de ruimtelijke opbouw tijdelijk sterk veranderen. Daarnaast zorgt de wijziging in profiel voor een licht negatief effect op de beleving van de dijk. Door het plaatsen van een damwand ter hoogte van dijkpalen BF032-BF033 blijft de strang, inclusief bijbehorende begroeiing gespaard. De permanente situatie wordt voor het thema landschap licht negatief beoordeeld.

Er worden geen effecten verwacht op de aanwezige grenspaal (rijksmonument). Het effect van het aanbrengen van de binnendijkse berm en buitendijkse taludverflauwing zorgt voor een licht negatief effect op de cultuurhistorische structuur door verlies aan herkenbaarheid van de dijk. Tot aan dijkpaal BF035 is aan de binnenzijde van de dijk sprake van een hoge archeologische verwachtingswaarde, in het oostelijke deel van deze dijksectie is de verwachtingswaarde middelhoog. De werkzaamheden hebben hierdoor mogelijk een negatief effect op het aanwezige bodemarchief. Het gebied grenzend aan de binnenzijde van de dijk valt buiten de EHS, het verflauwen van het buitendijkse talud en het beheerpad vindt echter wel plaats binnen de EHS, met typering bestaande natuur. Het permanente ruimtebeslag bedraagt circa 0,3 ha, een negatief effect aangezien ook moerasnatuur verloren gaat. Om slachtoffers van overwinterende amfibieën te voorkomen zullen de werkzaamheden bij voorkeur buiten de winterperiode uitgevoerd moeten worden. Bij de werkzaamheden worden bomen gekapt. Dit heeft mogelijk een effect op vleermuisverblijfplaatsen. De nestlocaties van de steenuil blijven in dit alternatief behouden, tijdens de aanleg kan wel tijdelijke verstoring optreden.

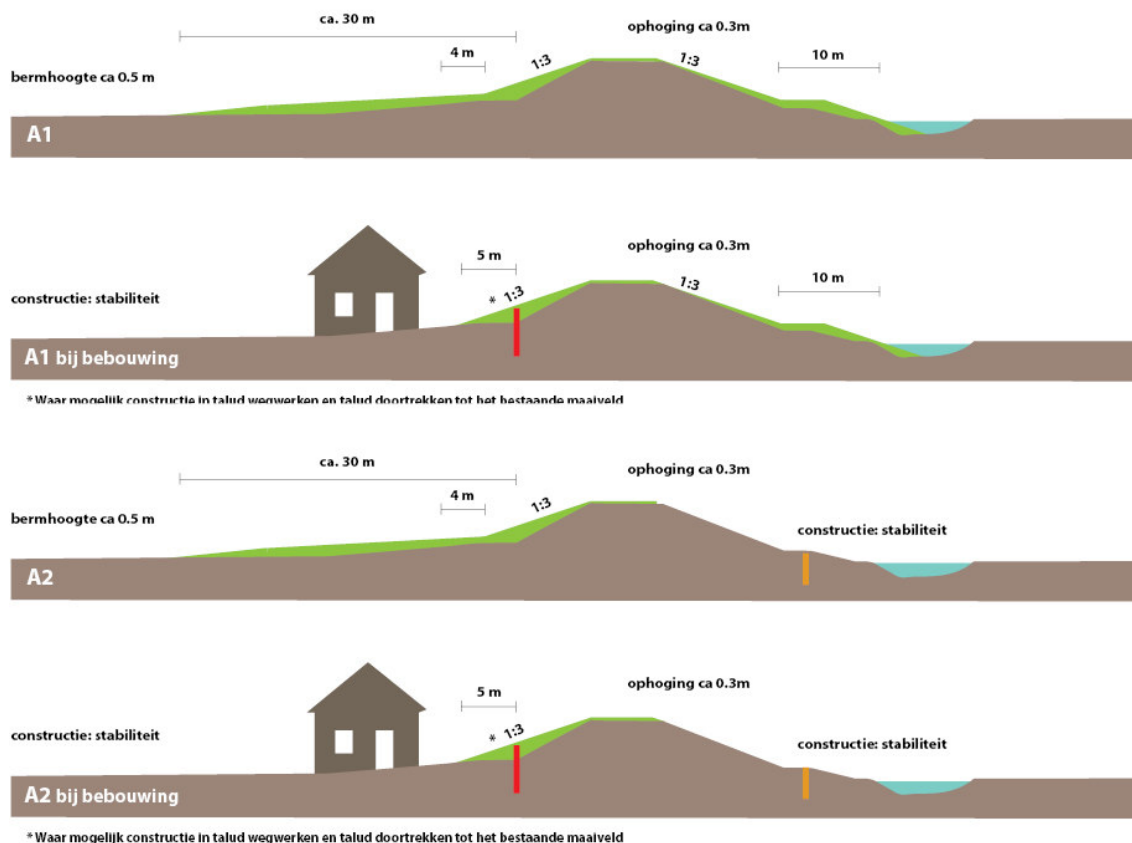
Een aantal woningen wordt ontsloten via de dijk. Door de activiteiten is de bereikbaarheid niet continue te garanderen. Daarnaast zullen bewoners te maken krijgen met overlast in de vorm van geluid en trillingen. Door de toename van werkverkeer zal de verkeersveiligheid tijdelijk afnemen. Ten opzichte van de huidige situatie zal een strook van circa 20 meter tuin onderdeel van de dijk worden. Hoewel gebruik onder voorwaarden mogelijk is, wordt dit als licht negatief beoordeeld. De werkzaamheden hebben geen effect op het thema water en bodem. Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook. De dijk is na aanleg goed toetsbaar, uitbreiding is zowel binnenwaarts als buitenwaarts mogelijk.

Tabel 4-10: Sectie F

Sectie F	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
	tijdens	na
Landschap	-	0/-
Cultuurhistorie	0/-	0/-
Archeologie	-	-
Natuur	0/-	-
Wonen/werken	-	0/-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

In bovenstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Aangezien één reëel alternatief aanwezig is voor dijksectie F wordt dit alternatief voorgedragen als onderdeel van het VKA.

4.12 G Landelijk gebied tussen rondel en Beusichem – midden (BF031-BF027)



Figuur 4-11 Alternatief voor dijksectie G, A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud, A2 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en constructie in buitentalud

Voor dijksectie G zijn 2 realistische alternatieven beoordeeld.

Alternatief 1

Het landschap wordt gewijzigd door de verflauwing van het talud aan beide zijden en de verhoging van de dijk. De verflauwing zorgt voor een vermindering van het "tribune" gevoel. De buitendijkse taludverflauwing heeft grote gevolgen voor de buitendijkse beplanting en het restant van een strang. Dit zorgt voor een zeer negatief effect op zowel de landschappelijke patronen en structuren als de ruimtelijke opbouw. Bovenstaande aanpassingen hebben tevens effect op de cultuurhistorie. De herkenbaarheid van de karakteristieke dijk voor dit gebied vermindert doordat de dijk forser wordt. De werkzaamheden hebben door het toepassen van een constructie geen effect op het gemeentelijke monument (hooiberg) bij Lekdijk West nr. 9. De binnendijkse archeologische verwachtingswaarde is voor de Gemeente Buren hoog. Verstoring van de ondergrond kan effect hebben op potentieel aanwezige archeologische resten.

Het verflauwen van het buitendijkse talud en de aanleg van de beheerstrook vindt plaats binnen de EHS, typering bestaande natuur. Het permanente ruimtebeslag bedraagt circa 0,8 ha. Aangezien het hier zeer kenmerkende natuur betreft (o.a. moerasbos) wordt dit alternatief als zeer negatief beoordeeld voor de natuurbeheertypen. De heikikker, poelkikker en kamsalamander hebben hun leefgebied in de buitendijkse rivierarm en overwinteren in het dijklichaam, waarschijnlijk tussen de struwelen op de buitenberm. Door de ingreep gaat dit leefgebied verloren. De kap van bomen kan ten koste gaan van vleermuisverblijfplaatsen. Uitvoering van dit alternatief heeft zeer negatieve effecten op de natuurbeheertypen en licht negatieve effecten op de heikikker en kamsalamander. Mogelijk zijn er ook tijdelijk licht negatieve effecten op vleermuizen.

De drie westelijke huizen in deze sectie worden via het binnenveld ontsloten, alleen het huis ter hoogte van dijkpaal BF027 (Beusichemseweg 25) ondervindt problemen met de bereikbaarheid tijdens de uitvoering. De bewoners zullen hinder ondervinden tijdens uitvoering door de vrachtwagenbewegingen en geluidsoverlast tijdens het plaatsen van damwanden. Na aanleg zal een strook van ca. 30 meter van de tuinen en de boomgaard tot de dijk gaan behoren. Onder voorwaarden kunnen de bomen en planten teruggeplaatst worden. Dit is wel als licht negatief effect gescoord.

Het alternatief heeft geen effect op de thema's bodem en water. Door de taludverflauwing en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn met standaard materiaal te beheren, daarnaast is er ruimte voor een beheerstrook. Het dijklichaam is in de toekomst zowel binnenwaarts als buitenwaarts te versterken.

Alternatief 2

In dit alternatief wordt door het plaatsen van een constructie de zeer negatieve effecten van alternatief 1 voorkomen. De landschappelijke effecten van dit alternatief hebben hierdoor betrekking op de hoogte, binnendijkse taludverflauwing en aanleg van de steunberm. Deze effecten zijn vergelijkbaar met de (binnendijkse) effecten van alternatief 1 en worden licht negatief beoordeeld. Wijziging van het binnendijkse profiel zorgt voor een licht negatief effect op cultuurhistorische elementen en structureren en de afleesbaarheid van de historie. Het monument wordt ook in dit alternatief bespaard. Door het toepassen van een buitendijkse constructie bestaat er in vergelijking met alternatief 1 een grotere kans op het aantasten van mogelijk aanwezige archeologische resten.

Door de plaatsing van de buitendijkse constructie worden, in vergelijking met alternatief 1, effecten op de natuurbeheertypen zoveel mogelijk voorkomen. Hoewel er geen sprake is van ruimtebeslag zal bij de plaatsing een strook rietuigte, struwelen en bomen verloren gaan. Dit wordt tijdelijk als licht negatief beoordeeld voor zowel de EHS als voor strikt beschermde soorten als heikikker, poelkikker en kamsalamander. Ook bij dit alternatief kunnen door het kappen van bomen vleermuisverblijfplaatsen verloren gaan.

De effecten voor de thema's wonen en werken, verkeer/bereikbaarheid en bodem/water zijn gelijk aan alternatief 1. Dit alternatief is in tegenstelling tot alternatief 1 niet aanpasbaar naar de buitenkant. Ook in dit alternatief neemt de beheerbaarheid toe, zij het in lichtere mate.

In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Alternatief 1, scoort met uitzondering voor archeologie minder goed op de verschillende thema's dan alternatief 2. Doordat er buitenwaarts geen grond wordt aangebracht in alternatief 2 zijn er minder negatieve effecten op de thema's landschap en natuur.

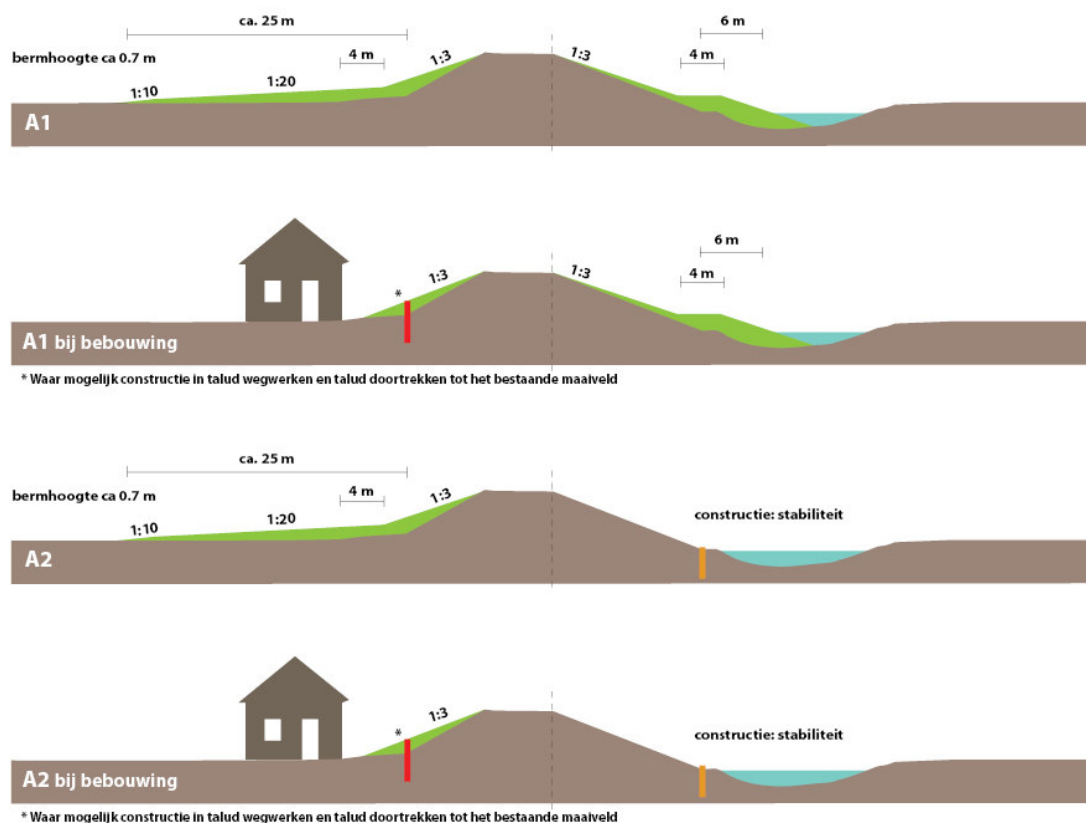
Voor deze dijksectie wordt alternatief A2 op basis van de milieueffecten voorgedragen als onderdeel van het VKA.

Tabel 4-11: Sectie G

Sectie G	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud		A2 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en constructie in buiten talud	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	--	--	-	0/-
Cultuurhistorie	0/-	0/-	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-	-	-
Natuur	--	--	0/-	0
Wonen/werken	--	0/-	--	0/-
Recreatie	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0	-	0
Bodem/water	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+
Kabels/leidingen	0	0	0	0

Naast de milieueffecten is, conform het beschreven toetsingskader in hoofdstuk 5, gekeken naar het verschil in kosten van beide alternatieven. Een volledige oplossing in grond (alternatief 1) is, ondanks dat in dit alternatief meer grond aangekocht moet worden, goedkoper dan het plaatsen van een constructie (alternatief 2).

4.13 H Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem – oost (BF027-BF020)



Figuur 4-12 Alternatief voor dijksectie H, A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud, A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)

Voor dijksectie H zijn 2 realistische alternatieven beoordeeld.

Alternatief 1

Het binnenwaarts en buitenwaarts aanbrengen van grond heeft door de verandering van het profiel en de duidelijker zichtbare berm een negatief effect op het landschap. Dit alternatief scoort negatief op cultuurhistorische aspecten door het verflauwen van de taluds en aanbrengen van de berm, aangezien de huidige verschijningsvorm aanzienlijk wordt aangetast en een deel van de buitendijkse cultuurhistorisch waardevolle rabatstructuur verdwijnt. Door de hoge archeologische verwachtingswaarde aan de binnenzijde van de dijk kunnen potentieel negatieve effecten optreden voor de mogelijk aanwezige archeologische elementen.

De taludverflauwing aan de buitenzijde van de dijk en de aanleg van de beheerstrook vinden plaats binnen de EHS bestaande natuur. Het ruimtebeslag is 0,42 ha en wordt als negatief gescoord. Deze sectie vormt onderdeel van het leefgebied van kamsalamander, heikikker en poelkikker. Door de aanleg van de beheerstrook gaat een deel van hun leefgebied verloren.

Ook in dit alternatief zijn tijdelijk licht negatieve effecten op vleermuizen (kap van bomen met mogelijk verblijfplaatsen) te verwachten. Tijdens de aanleg ondervinden de bewoners hinder van de

werkzaamheden, de bereikbaarheid is echter via het achterland gegarandeerd. Door het toegenomen binnendijkse en buitendijkse ruimtebeslag zal een strook van circa 25 meter bij de dijk gaan horen. Dit alternatief heeft geen effect op het thema bodem/water. Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid toe. De taluds zijn makkelijker te beheren met standaard materieel. Door de aanberming bestaat de mogelijkheid om een beheerpad in gebruik te nemen. De dijk is in de toekomst naar alle kanten uitbreidbaar en kan op termijn dus goed aangepast worden.

Alternatief 2

De binnendijkse effecten zijn voor het thema landschap vergelijkbaar met alternatief 1, de buitendijkse waarden blijven in dit alternatief bespaard door de toepassing van een constructie. Hierdoor scoort dit alternatief op het thema landschap voor de permanente situatie licht negatief. Door de binnendijkse aanberming en taludverflauwing worden de cultuurhistorische elementen en structuren en de afleesbaarheid van de historie licht negatief beïnvloed. De archeologische effecten zijn vergelijkbaar met alternatief 1, doordat er buitendijks geen archeologische verwachtingswaarde is heeft het plaatsen van een doorlopende buitendijkse constructie geen significant effect.

Om de buitendijkse constructie te kunnen plaatsen zal een strook van 1 meter aan bomen en struweel verwijderd moeten worden. Dit gaat niet ten koste van ruimtebeslag op de EHS, maar heeft wel een permanent licht negatief effect door verlies aan kwaliteit. Ook in dit alternatief gaat een deel van het leefgebied voor poelkikker, heikikker en kamsalamander verloren. Net als voorgaande alternatieven kunnen ook in dit alternatief tijdelijk licht negatieve effecten optreden op vleermuizen. Voor de thema's wonen en werken, verkeer/bereikbaarheid en bodem/water zijn de effecten gelijk aan alternatief 1. Dit alternatief scoort iets minder goed op waterstaatkundige aspecten aangezien er buitendijks geen beheerstrook aanwezig is en de dijk alleen naar de binnenzijde uitbreidbaar is.

In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Net als bij de vorige dijksectie scoort Alternatief 1, binnenwaarts verbetering in grond en verflauwen buitentalud, minder goed op verschillende thema's dan alternatief 2, binnenwaarts in grond en constructie buitenwaarts. Doordat er buitenwaarts geen grond wordt aangebracht in alternatief 2 zijn er minder negatieve effecten op de thema's landschap, cultuurhistorie en natuur. Alleen voor het thema waterstaatkundig heeft een volledige oplossing in grond de voorkeur.

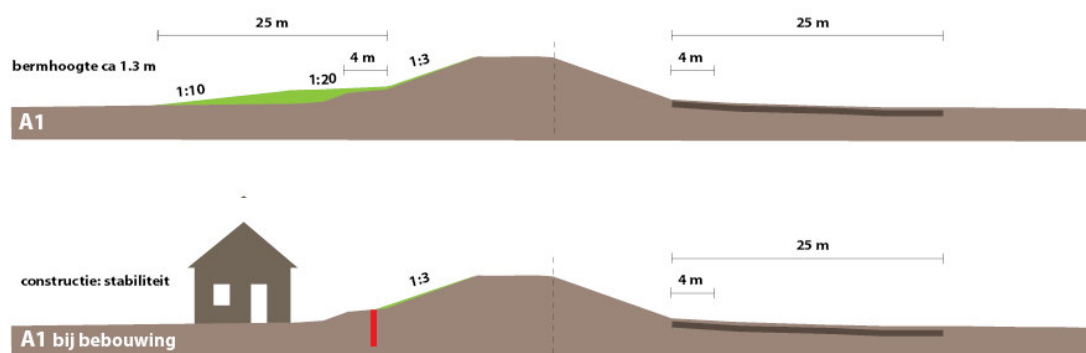
Voor deze dijksectie wordt op basis van de milieueffecten alternatief A2 voorgedragen als onderdeel van het VKA.

Tabel 4-12: Sectie H

Sectie H	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	-	-	-	0/-
Cultuurhistorie	-	-	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuur	-	-	0/-	0/-
Wonen/werken	--	0/-	--	0/-
Recreatie	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	0/-	0	0/-	0
Bodem/water	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+
Kabels/leidingen	0	0	0	0

Naast de milieueffecten is, conform het beschreven toetsingskader in hoofdstuk 5, gekeken naar het verschil in kosten van beide alternatieven. Een volledige oplossing in grond (alternatief 1) is, ondanks dat in dit alternatief meer grond aangekocht moet worden, goedkoper dan het plaatsen van een constructie (alternatief 2).

4.14 I Gebied ten westen van Veerweg in Beusichem (BF020-BF017)



Figuur 4-13 Alternatief voor dijksectie I, A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)

Alternatief 1

In dit alternatief wordt bij bebouwing gebruik gemaakt van constructies. Hierdoor worden weliswaar huizen gespaard, maar landschappelijk komen de huizen als het ware in de dijk te liggen. Door het verdwijnen van een strook van de boomgaard komt het landschap verder van de dijk te liggen. Het ingraven van klei in het buitentalud zorgt ervoor dat de bestaande wilgengroei gekapt moet worden. Hierdoor verandert de ruimtelijke opbouw van dit dijktraject. In deze sectie ligt een oud dijkmagazijn, een belangrijk cultuurhistorisch element (rijksmonument). Ter hoogte van het dijkmagazijn komt een constructie. Hoewel

de relatie tussen dijk en dijkmagazijn wordt behouden, vraagt dit om een zorgvuldig ontwerpproces in het dijkverbeteringsplan. Daarnaast is dit van belang voor de benodigde vergunningen. De effecten voor archeologie zijn, gezien de hoge archeologische verwachtingswaarde binnendijs en middelhoge verwachtingswaarde buitendijs licht negatief.

Het aanbrengen van klei vindt plaats in EHS met typering bestaande natuur. Na aanleg van de kleilaag kan het gebied weer worden ingericht voor natuur. Hierdoor is er geen sprake van permanent ruimtebeslag. De binnenzijde is ook bij deze sectie geen onderdeel van de EHS. In het dijklichaam overwinteren de kamsalamander en mogelijk de heikikker. Doordat een aantal bomen gekapt moet worden, kunnen vleermuisverblijfplaatsen verloren gaan. Op deze dijksectie is één territorium van de steenuil aanwezig. Het nest blijft intact, maar de steenuil kan tijdens de werkzaamheden wel hinder ondervinden doordat tijdelijk minder gemakkelijk voedsel vergaard kan worden. In de permanente situatie zijn geen effecten op natuur voorzien.

De aanwezige woning (Lekdijk West 3) is bereikbaar vanaf de Smalriemseweg. De bewoners zullen hinder ondervinden door het grondverzet en het plaatsen van de constructie bij de woning. Een deel van de boomgaard zal opnieuw geplant moeten worden.

Dit alternatief heeft geen invloed op zowel bodem als water. Door het verflauwen van het talud neemt de beheerbaarheid toe. Bovendien biedt de binnendijkse aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een onderhoudspad. In de toekomst is het dijklichaam zowel binnenwaarts als buitenwaarts uitbreidbaar.

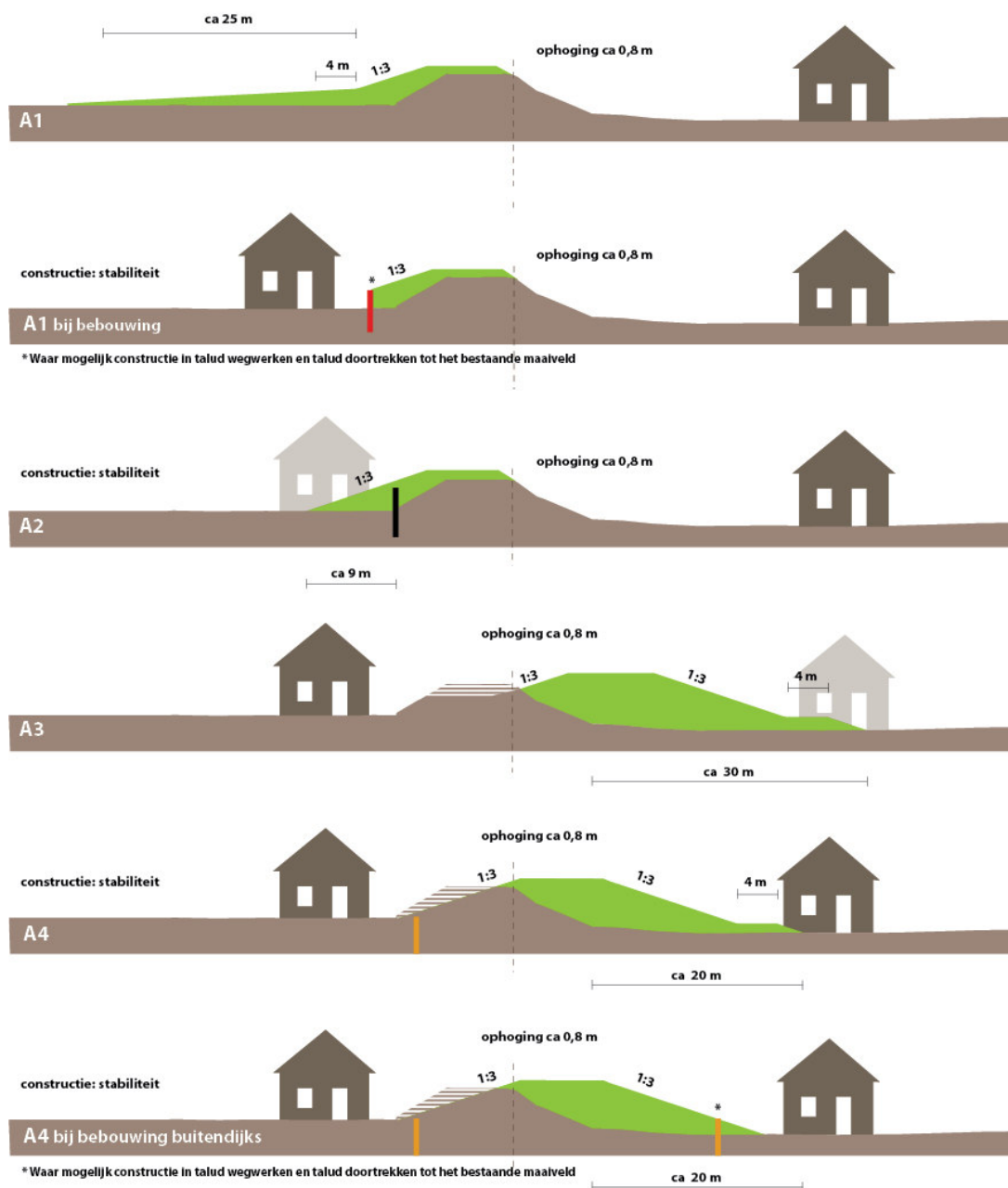
De resultaten van de effectbeoordeling van alternatief I worden in onderstaande tabel weergegeven. Het voornemen heeft uiteindelijk een negatief effect op wonen en werken door verlies van een stuk van de boomgaard. Daarnaast heeft de ingreep tijdelijk zeer negatieve gevolgen voor kamsalamander en heikikker en, in de permanente situatie, licht negatieve effecten op natuurbeheertypen.

Aangezien in deze sectie één realistisch alternatief aanwezig is, wordt dit alternatief voor sectie I opgenomen in het voorkeursalternatief.

Tabel 4-13: Sectie I

Sectie I	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
	tijdens	na
Landschap	-	0/-
Cultuurhistorie	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	0/-	0/-
Wonen/werken	--	-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	0/-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

4.15 J Kern van Beusichem West (BF017-BF011)



Figuur 4-14 Alternatieven voor dijksectie J: A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), A2 Binnenwaarts in grond, constructie in de teen, A3 Buitenwaarts versterken, A4 Buitenwaarts versterken, constructie in binnenteen.

Voor dijksectie J zijn 4 realistische alternatieven beoordeeld.

Alternatief 1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)

Dit alternatief heeft voor het thema landschap grote invloed op de ruimtelijke opbouw. Om de berm aan te kunnen leggen zal de binnendijkse opgaande beplanting in de tuinen en de boomgaard gekapt moeten worden. Door de afwisseling tussen constructies bij bebouwing en oplossingen in grond ontstaat een verspringend beeld dat de beleving niet ten goede komt. Er ontstaat een rommelig beeld. Vlak bij dijkpaal BF017 is een buitendijkse peilschaal aanwezig, een rijksmonument. Daarnaast zijn 4 binnendijkse en 1 buitendijkse boerderij aangewezen als gemeentelijk monument. In dit alternatief blijven alle monumenten gehandhaafd. Doordat de berm voor een groot deel tussen de bebouwing komt te liggen, tast dit de herkenbaarheid van de dijk aan, waardoor dit alternatief negatief scoort op cultuurhistorie. Deze dijksectie heeft zowel aan de binnenzijde als voor de dijk zelf een hoge archeologische verwachtingswaarde. De werkzaamheden kunnen hierdoor een potentieel negatief effect hebben op eventuele aanwezige archeologische resten.

De boven- en binnenzijde van de dijk is geen EHS gebied, de kernkwaliteiten van de EHS worden hierdoor niet aangetast. Ook voor deze sectie geldt dat niet is uit te sluiten dat de kamsalamander, poelkikker, heikikker en rugstreeppad in de binnenzijde overwinteren. Bij de uitvoering dient hier rekening mee gehouden te worden. Het kappen van bomen kan effect hebben op vleermuisverblijfplaatsen. Op deze sectie zijn twee territoria van de steenuil aangetroffen. Aangezien ter hoogte van huizen een constructie wordt gebouwd gaan de nesten van de steenuilen naar verwachting niet verloren. Gedurende de werkzaamheden kunnen de steenuilen wel verstoord worden.

Bewoners van de huizen zullen tijdens de werkzaamheden overlast ervaren door het plaatsen van constructies en het noodzakelijke grondverzet. Tijdens de werkzaamheden zal de bereikbaarheid niet continu gegarandeerd kunnen worden. Na aanleg zijn er nog steeds effecten: de aan te leggen berm heeft gevolgen voor de tussen de huizen gelegen tuinen, boomgaarden en landbouwgrond. Daarnaast komt een aantal woningen nog dicht op de dijk te staan. De verkeersveiligheid neemt door de steilere opritten af in vergelijking met de huidige situatie.

Dit alternatief heeft geen effecten op de thema's bodem en water. De beheerbaarheid neemt door het verflauwen van de taluds toe. Een grondconstructie is goed toetsbaar bij de zesjaarlijkse toetsronde, de paar constructies bij woningen vormen daar een uitzondering op. De gekozen oplossing zorgt ervoor dat verdere binnenwaartse verbeteringen niet meer haalbaar zijn. De dijk is niet meer naar alle kanten uitbreidbaar.

Alternatief 2

Dit alternatief heeft een grote impact op zowel de aspecten patronen en structuren, ruimtelijke opbouw en beleving van het landschap. Door de noodzakelijke sloop in dit alternatief van een zestal huizen aan de binnenzijde van de dijk verdwijnt de relatie dijk-bebouwing. Onder deze te slopen huizen bevinden zich tevens twee monumentale boerderijen (nummer 2 en nummer 4). Dit alternatief scoort dus zowel tijdens de aanleg als in de permanente situatie zeer negatief op zowel het thema cultuurhistorie als op het thema wonen en werken.

Dit alternatief scoort voor natuur en bodem/water gelijk aan alternatief 1. De kernkwaliteiten van de EHS worden niet aangetast, de werkzaamheden hebben een tijdelijk negatief effect op vleermuizen, steenuil en huismus. Daarnaast zijn geen effecten voorzien voor bodem en water. Het beheer van de dijk blijft gelijk aan de huidige situatie. De toetsing van de dijk is door de constructie wel lastiger. De dijk kan in de toekomst buitendijks uitgebreid worden.

Alternatief 3

Bij een buitendijkse verbetering zal een strook opgaande beplanting gekapt moeten worden, daarnaast dient een deel van de strang gedempt te moeten worden. Dit is een negatief effect voor zowel de ruimtelijke opbouw als de aardkundige waarden. Door de kruinverlegging zal een monumentale boerderij gesloopt moeten worden. Daarnaast zal de peilschaal (rijksmonument) verplaatst moeten worden naar

een nieuwe locatie. De kruinverschuiving en de gedeeltelijke afgraving van de huidige dijk heeft ook een negatief effect op het cultuurhistorische karakter van de dijk zelf. Het afgraven van de dijk heeft mogelijk negatieve gevolgen voor het aanwezige bodemarchief.

Tussen dijkpaal BF011 en BF014 ligt buitendijks EHS bestaande natuur met natuurbeheertype “kruiden- en faunairijk grasland”. Door de buitendijkse verlegging gaat hierdoor circa 0,60 ha aan het natuurbeheertype permanent verloren. Dit alternatief zorgt voor een negatief effect op de waterspitsmuis en een licht negatief effect op het leef- en voortplantingsgebied en overwinteringsgebied van de kamsalamander, poelkikker en mogelijk heikikker en rugstreeppad. Het is mogelijk dat in de te dempen strang de kleine modderkruiper aanwezig is. Daarnaast kunnen vleermuisverblijfplaatsen verloren gaan door het kappen van bomen. Dit alternatief levert tevens een verstoring op van de aanwezige steenuil.

In dit alternatief moeten twee woningen en een kas gesloopt worden. De eigenaar van de woning Lekdijk Oost 1 heeft aangegeven mee te willen werken met een eventuele uitkoop. Daarnaast is overlast van de werkzaamheden te verwachten. Door de lange zettingtijd van de nieuwe dijk duurt de overlast langer in vergelijking met de alternatieven 1 en 2. Tijdens de werkzaamheden is de bereikbaarheid van de woningen niet continu te garanderen. Ter plaatse van de Lekdijk-oost 1 is de bodem licht verontreinigd. Ondanks deze lichte verontreiniging kan de grond conform besluit bodemkwaliteit na het aanbrengen van de nieuwe grond weer toegepast worden als leeflaag.

De dijk is na uitvoering van dit alternatief goed te beheren. Daarnaast is door de buitendijkse kruinverlegging meer ruimte ontstaan. Deze dijksectie is hierdoor zowel binnenwaarts als buitenwaarts uitbreidbaar. Aandachtspunt is de optredende zetting en de consequenties voor de uitvoeringsfasering. De zettingen kunnen effect hebben op het onderhoud in de eerste jaren na aanleg, in het bijzonder aan de verharding.

Alternatief 4

Door de plaatsing van een constructie heeft dit alternatief een minder groot buitendijks ruimtegebruik in vergelijking met alternatief 3. Een strook beplanting gaat verloren, de strang kan echter behouden blijven. Door de kap van de bomen wordt het ruimtelijke profiel breder wat ten koste gaat van de huidige landschappelijke kwaliteiten. Buitendijks zal hier één woning gesloopt moeten worden. Het gaat hier om een voor dit gebied karakteristieke woning. De relatie tussen de binnendijkse bebouwing en de dijk blijft wel gewaarborgd. Op landschap heeft dit alternatief een negatief effect. Dit alternatief heeft een negatief effect op cultuurhistorie aangezien de leesbaarheid van de dijk en de cultuurhistorische waardevolle relatie tussen dijk en verbouwing minder sterk tot uiting komen. Daarnaast dient de peilschaal verplaatst te worden. In vergelijking met alternatief 3 wordt minder grond afgegraven. Door de archeologische verwachtingswaarde kan dit alternatief een negatief effect hebben op de mogelijk aanwezige archeologische resten.

Net als bij alternatief 3 gaat natuurbeheertype ‘kruiden – en faunairijk grasland’ verloren. In dit alternatief is het buitendijks ruimtebeslag echter kleiner. Een oppervlakte van 0,48 ha van het natuurbeheertype gaat verloren. Er is een licht negatief effect op de waterspitsmuis door de mogelijke aantasting van leefgebied en verblijfplaatsen. Daarnaast zal een deel van het voortplantingsgebied en overwinteringsgebied van kamsalamander, poelkikker en mogelijk heikikker en rugstreeppad verloren gaan. In vergelijking met alternatief 3 worden minder bomen gekapt. De kans op verlies aan vleermuisverblijfplaatsen is echter wel aanwezig. Ook de mate waarin het territorium van de steenuil wordt verstoord is minder in vergelijking met alternatief 3. In dit alternatief zal één woning gesloopt moeten worden. De eigenaar heeft aangegeven hier aan mee te willen werken. Omwonenden zullen overlast ondervinden van de werkzaamheden. Aangezien deze verder van de huidige dijk plaatsvinden is deze overlast minder in vergelijking met alternatief 1. De bewoners aan de buitendijkse zijde verliezen een deel van hun tuin, waardoor na aanleg licht negatieve effecten optreden voor het thema wonen en werken. Dit alternatief heeft geen effect op de waterhuishouding. Dit alternatief scoort net als alternatief 3 neutraal op het thema bodem en water.

Alternatievenvergelijking

De grote verschillen tussen de geselecteerde realistische alternatieven werken door in de beoordeling van de afzonderlijke effecten. Zo variëren de effecten voor landschap van licht negatief tot zeer negatief en voor natuur van neutraal tot zeer negatief. Doordat in deze sectie zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde woningen aanwezig zijn, liggen de scores van de binnendijkse en buitendijkse alternatieven redelijk dicht bij elkaar indien de verschillende thema's evenredig worden meegenomen. Alternatieven 2 en 3 vallen af gezien het aantal zeer negatieve scores voor respectievelijk de thema's landschap, cultuurhistorie en wonen en werken en voor Alternatief 3 de thema's landschap, cultuurhistorie, wonen en werken en natuur. Deze thema's scoren zowel voor de tijdelijke als voor de permanente situatie zeer negatief. Daarnaast heeft het waterschap vanuit de voorwaarden van Ruimte voor de Rivier de verplichting om alles aan te doen om bij eventuele buitendijkse alternatieven het ruimtebeslag te minimaliseren. Hierdoor is alternatief 3 minder realistisch in vergelijking met alternatief 4.

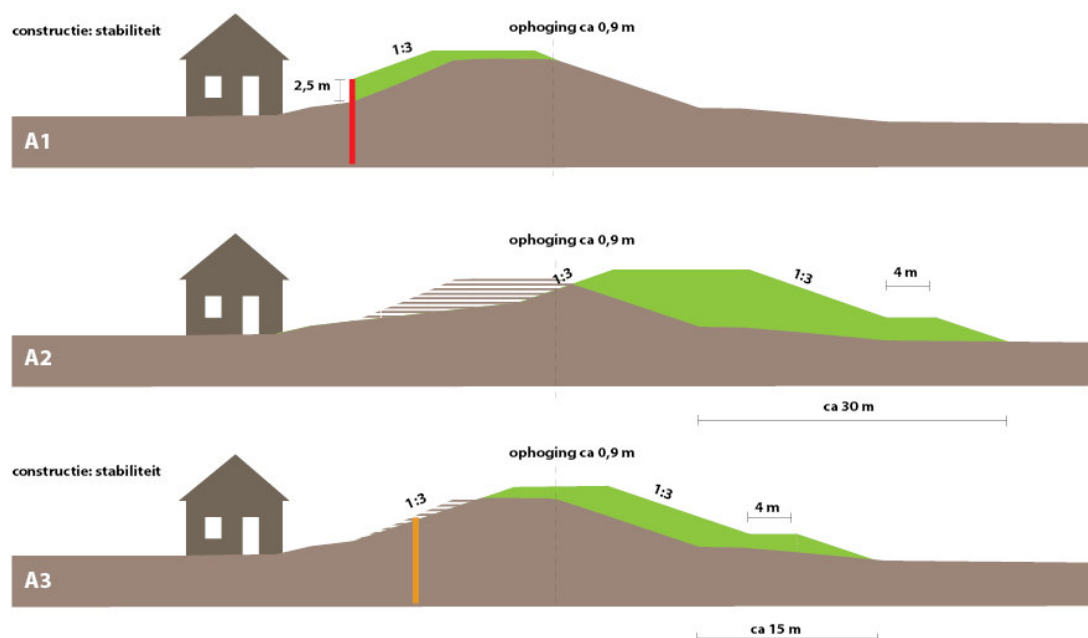
De vergelijking van scores tussen Alternatief 1 en Alternatief 4 liggen zeer dicht bij elkaar. Aangezien Alternatief 4 beter scoort voor de mate van overlast voor de bewoners en de mate van de waterstaatkundige uitbreidbaarheid in de toekomst heeft vanuit de milieubeoordeling Alternatief 4, buitenwaarts versterken met een damwand in de binnenteen, de voorkeur.

Tabel 4-14: Sectie J

Sectie J	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	-	-	--	--	--	--	-	-
Cultuurhistorie	-	-	--	--	--	--	-	-
Archeologie	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
Natuur	0/-	0	0/-	0	--	--	-	-
Wonen/werken	--	-	--	--	--	--	-	0/-
Recreatie	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	-	-	0	--	0	--	0
Bodem/water	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	0/-	n.v.t.	0/-	n.v.t.	+	n.v.t.	0
Kabels/leidingen	0	0	0	0	0	0	0	0

Naast de milieuaspecten zijn bij de uitvoering de kosten van zowel de uitvoering, grondverwerving als beheer en onderhoud situatie van belang. Een vergelijking tussen deze alternatieven wijst uit dat Alternatief 1 goedkoper is. Hierbij hoeft minder geld uitgegeven te worden voor damwanden, wordt minder grond verzet en is er geen ruimtebeslag op natuurbeheertypen. Tevens hoeft minder land aangekocht te worden door het waterschap.

4.16 K Kern van Beusichem oost (BF011-BF006)



Figuur 4-15 Alternatieven voor dijksectie K: A1 Binnenwaarts in grond (doorlopende constructie), A2 Buitenwaarts versterken, A3 Buitenwaarts versterken, constructie in binnenteen.

Voor dijksectie K zijn drie realistische alternatieven beoordeeld.

Alternatief 1

Het huidige waardevolle landschappelijke beeld (kleine schaal, beplanting langs de dijk) blijft in dit alternatief behouden. Door de verhoging en bijbehorende taludverflauwing heeft de constructie een forse kerende hoogte. Dit heeft een negatief effect op de beleving van de dijk-woning relatie. Dit alternatief scoort op landschap licht negatief. Deze dijksectie bevat 3 gemeentelijke monumenten: de hallehuisboerderij (nr. 18) de keuterboerderij (nr. 20) en een peilschaal nabij BF010. De exacte locatie van de peilschaal is momenteel niet bekend. De monumenten ondervinden geen effect van dit alternatief, door toepassing van de forse constructie (ca 2,5 meter) verandert de karakteristieke, historische relatie tussen dijk en bebouwing. Hierdoor scoort dit alternatief negatief op cultuurhistorie. Het plaatsen van de constructie kan schade hebben op de mogelijk aanwezige archeologische resten wat leid tot een licht negatief effect.

De boven- en binnenzijde van de dijk vallen niet onder de EHS, de kernkwaliteiten van de EHS worden hierdoor niet aangetast. Ook voor deze dijksectie geldt dat niet uit te sluiten is dat de kamsalamander, poelkikker, heikikker en rugstreeppad aan de binnenzijde van het dijklichaam overwinteren. Om opzettelijk doden van deze soorten te voorkomen dienen hiervoor maatregelen genomen te worden. Het kappen van bomen kan effect hebben op aanwezige vleermuisverblijflocaties, daarnaast is een territorium van de steenuil aanwezig. Tijdens de aanleg kunnen de werkzaamheden zorgen voor versterking van de steenuil.

In totaal staan op deze dijksectie 8 huizen op een zeer korte afstand van de dijk. Door de oplossing met een forse constructie die boven de grond uitsteekt ondervinden bewoners na aanleg zeer veel hinder. Ook tijdens de aanleg hebben bewoners te maken met overlast. De woningen zullen tijdelijk niet bereikbaar

zijn. De permanente situatie heeft tevens gevolg voor de verkeersveiligheid. Door de aanwezige constructie kan een uitwijkmanoeuvre van auto's of fietsers grote gevolgen hebben.

Dit alternatief heeft geen invloed op de waterhuishouding. Aangezien er ook geen grond wordt afgegraven heeft de mogelijke aanwezigheid van bodemverontreinigingen geen invloed op de effectbeoordeling. De bodemkwaliteit blijft gelijk. In de toekomst is de dijk alleen nog buitenwaarts verder uit te breiden. Tijdens de zesjaarlijkse toetsingen dient rekening gehouden te worden met de constructie. Voordeel hierbij is dat de constructie uniform is over het gehele traject.

Alternatief 2

De effecten van dit alternatief zijn vergelijkbaar met alternatief 3 bij sectie J. Door de buitenwaartse kruinverlegging wordt alle opgaande beplanting gekapt en moet een deel van de strang gedempt worden. Dit zorgt, samen met de verandering van het beeld van een smalle dijk begeleid met opgaande begroeiing naar een dijk die ruimtelijk open is met bebouwing verder weg van de dijk, tot een zeer negatief effect voor landschap. Ook in dit alternatief ondervinden de boerderijen geen negatief effect van de dijkverbetering. De buitendijkse kruinverlegging in combinatie met het afgraven van een deel van de oorspronkelijke dijk zorgt voor een verlies aan herkenbaarheid van de aanwezige cultuurhistorische waardevolle structuur wat leidt tot een zeer negatief effect. Door het afgraven van een deel van de oorspronkelijke dijk heeft dit een negatief effect op de mogelijk aanwezige archeologische resten.

Buitendijks ligt EHS bestaande natuur met agrarisch beheertype 'botanisch waardevol grasland'. De buitendijkse kruinverlegging zorgt ervoor dat circa 20 meter van het natuurbeheertype verloren gaat. Op de buitenberm kan na de ingreep het nu geldende agrarische beheertypen gerealiseerd worden. Aangezien sprake is van een agrarisch beheertype worden de wezenlijk kenmerken en waarden van de EHS niet significant aangetast. Dit alternatief heeft invloed op de buitendijkse gelegen leef- en voortplantingsgebied van de kamsalamander, poelkikker en mogelijk heikikker en rugstreeppad. Mogelijk gaat een deel hiervan verloren. Het kappen van bomen zorgt voor een mogelijk tijdelijk effect op de aanwezige vleermuisverblijfplaatsen.

De bewoners ondervinden veel overlast tijdens de aanleg van de dijk. Door de langere uitvoeringstijd (zetting) wordt dit zeer negatief beoordeeld. Na aanleg komt de weg verder af te liggen van de woningen, dit levert een licht positief effect op voor het thema wonen en werken.

Ook in dit alternatief zijn geen effecten voorzien op de waterhuishouding en de bodemkwaliteit. Doordat de verbetering volledig in grond wordt uitgevoerd is de dijk eenvoudig beheerbaar en toetsbaar. Door de ontstane ruimte aan de binnenzijde is de dijk naar alle zijden uitbreidbaar. Aandachtspunt is de optredende zetting en de consequenties voor de uitvoeringsfasering als een geheel nieuwe dijk wordt aangelegd. De zettingen zijn mogelijk van invloed op het beheer van met name de verharding.

Alternatief 3

Doordat het buitendijkse ruimtebeslag van dit alternatief minder groot is dan bij alternatief 2 hoeven maar een paar bomen gekapt worden. Dit heeft een licht negatief effect op de landschappelijke structuur. De relatie tussen de binnendijkse bebouwing en de dijk blijft gewaarborgd. Doordat de huizen verder van de dijk af komen te liggen, is de relatie tussen bebouwing en de dijk minder duidelijk aanwezig. Hierdoor scoort dit alternatief licht negatief voor cultuurhistorie. Door het afgraven van een deel van de oorspronkelijke dijk heeft een negatief effect op de mogelijk aanwezige archeologische resten. In vergelijking met alternatief 2 hoeft echter minder grond afgegraven te worden, waardoor het effect minder negatief beoordeeld is.

Door het geringe buitenwaartse ruimtebeslag van dit alternatief in vergelijking met alternatief 2 gaat minder oppervlak van het natuurbeheertype ‘botanisch waardevol grasland’ verloren. Ook voor dit alternatief is compensatie niet aan de orde aangezien de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS niet significant worden aangetast. Daarnaast wordt door het voortplantings- en leefgebied van kamsalamander, poelkikker en mogelijk heikikker en rugstreeppad niet aangetast. Door het kappen van struweel kan wel geschikt overwinteringsgebied verloren gaan. Het kappen van bomen zorgt voor een mogelijk tijdelijk effect (licht negatief) op de aanwezige vleermuisverblijfplaatsen.

Door het aanbrengen van de constructie (dicht op de woningen) en het grondverzet ondervinden de bewoners tijdelijk veel overlast door verminderde bereikbaarheid, toename aan werkverkeer en geluid. Na aanleg ligt de dijk verder van de huizen af, dit wordt licht positief beoordeeld.

Dit alternatief heeft geen gevolgen voor de waterhuishouding. Net als alternatief 2 heeft dit alternatief een neutraal effect op het thema bodem en water. Door de verflauwing van de nieuwe taluds is de dijk goed beheersbaar. Zettingen zijn in vergelijking met alternatief 2 minder aan de orde. De doorgaande constructie behoeft speciale aandacht tijdens de zesjaarlijkse toetsingen. In totaal scoort dit alternatief neutraal voor de waterhuishouding.

Bij deze sectie zijn buitendijks geen woningen aanwezig. Hierdoor zijn de verschillen in de effectbeoordeling tussen de binnendijkse en buitendijkse alternatief(en) duidelijker zichtbaar. Alternatief 1 scoort door de forse damwand zeer slecht op het welbevinden van bewoners (wonen/werken) en ook de verkeersveiligheid vermindert in de permanente situatie. Een volledige buitenwaartse oplossing scoort op deze aspecten een stuk beter, maar heeft vergaande consequenties voor landschap, cultuurhistorie en archeologie. Alternatief 3, een buitenwaartse oplossing in grond, zorgt voor een verbetering van het woongenot, zonder al te veel negatieve effecten te hebben op landschap, cultuurhistorie en archeologie.

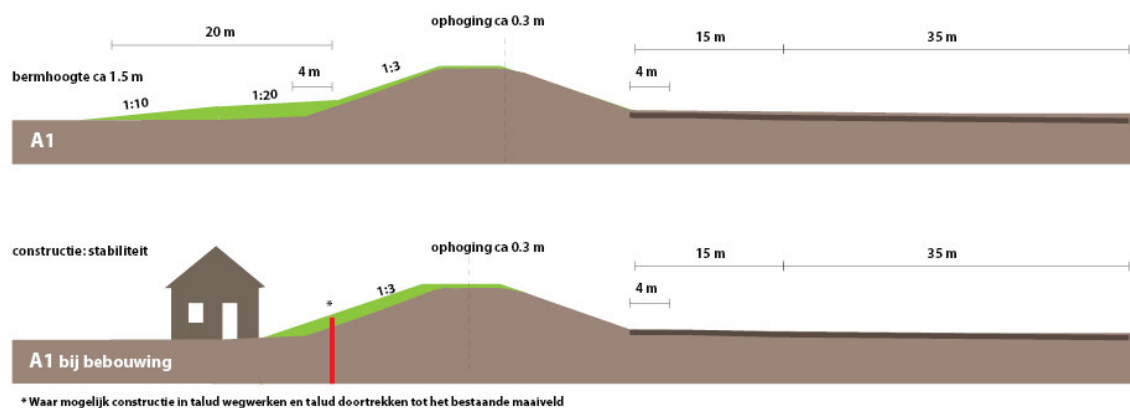
Op basis van de milieueffecten komt alternatief 3 als meest geschikte alternatief naar voren.

Qua kosten is dit alternatief wel duurder dan de andere twee alternatieven. Doordat over de gehele lengte een damwand geplaatst moet worden en veel grond wordt verzet liggen de aanlegkosten hoger dan bij alternatief 1 en alternatief 2. Doordat een deel van de EHS wordt ingenomen zal tevens elders hiervoor gecompenseerd moeten worden. In alternatief 2 liggen deze kosten hoger aangezien dit alternatief een groter ruimtegebruik heeft.

Tabel 4-15: Sectie K

Sectie K	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	0/-	0/-	--	--	0/-	0/-
Cultuurhistorie	-	-	--	--	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-	-	-	0/-	0/-
Natuur	0/-	0	--	-	-	0/-
Wonen/werken	--	--	--	0/+	--	0/+
Recreatie	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	-	--	0	--	0
Bodem/water	0	0	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+
Kabels/leidingen	0	0	0	0	0	0

4.17 L Landelijk gebied ten oosten van Beusichem (BF006-BF001)



Figuur 4-16 Alternatief voor dijksectie L: A1 Binnenwaarts in grond (constructie bij bebouwing)

Alternatief 1

In deze dijksectie zijn de kleinschalige landschappelijke elementen en de samenhang tussen het landschap aan beide zijden van de dijk optimaal beleefbaar. Door de aanleg van de forse binnenberm (1,5 m hoog, 8 m lang) verminderen deze landschappelijke kwaliteiten wat leidt tot een negatief effect. De cultuurhistorische waarde van deze sectie zit hem in de karakteristieke Lekdijk en de aantakende Aalsdijk. Door de berm verandert het profiel in een asymmetrisch profiel, waardoor dit alternatief negatief scoort op cultuurhistorie. De aansluiting van de Aalsdijk op de Lekdijk verdient de aandacht in het verdere ontwerp in het dijkverbeteringsplan. De archeologische verwachtingswaarde is middelhoog voor zowel

binnendijkse als buitendijkse gebied. De aanleg van de binnenberm en met name constructies bij woningen kunnen effect hebben op mogelijk aanwezige archeologische resten.

Ter hoogte van dijkpaal BF006 bevindt zich, gezien de ligging van een wiel, binnendijks EHS bestaande natuur. In het verleden is hier reeds een damwand aangebracht, waardoor dit alternatief geen effect heeft op het wiel. Ook voor dit traject geldt dat amfibieën kunnen overwinteren in het dijklichaam. Het kappen van bomen heeft mogelijk een tijdelijk licht negatief effect op vleermuizen door het verdwijnen van vleermuisverblijfplaatsen.

Er liggen twee woningen aan de dijk. Door de werkzaamheden ondervinden de bewoners tijdelijk overlast (geluid, trillingen, minder bereikbaar). Na aanleg zal een deel van de huidige agrarische gronden bij de dijk behoren. Onder voorwaarden kan dit na de werkzaamheden in gebruik genomen worden, dit wordt licht negatief gescoord.

Het alternatief heeft geen effect op de waterhuishouding. Doordat er geen grond wordt afgegraven zijn er geen effecten op potentieel aanwezige bodemverontreinigingen. Het alternatief scoort neutraal ten opzichte van de referentie situatie. Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De dijk is in de toekomst naar beide kanten uitbreidbaar.

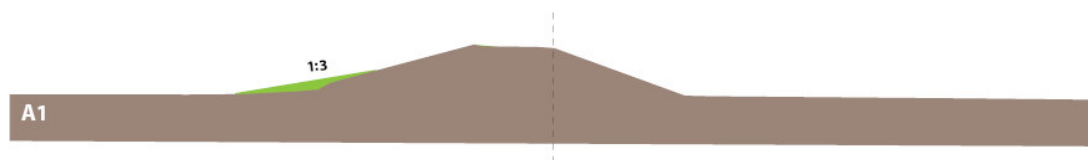
In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Aangezien in deze sectie één realistisch alternatief aanwezig is, wordt dit alternatief voor sectie L opgenomen in het voorkeursalternatief.

Tabel 4-16: Sectie L

Sectie L	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Landschap	-	-
Cultuurhistorie	-	-
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	0/-	0
Wonen/werken	--	0/-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

4.18 M Landelijk gebied ten westen van Ravenswaaij (RB301-RB296)

A1 Binnenwaarts in grond



Figuur 4-17 Alternatieven voor dijksectie M: A1 Binnenwaarts in grond

Alternatief 1

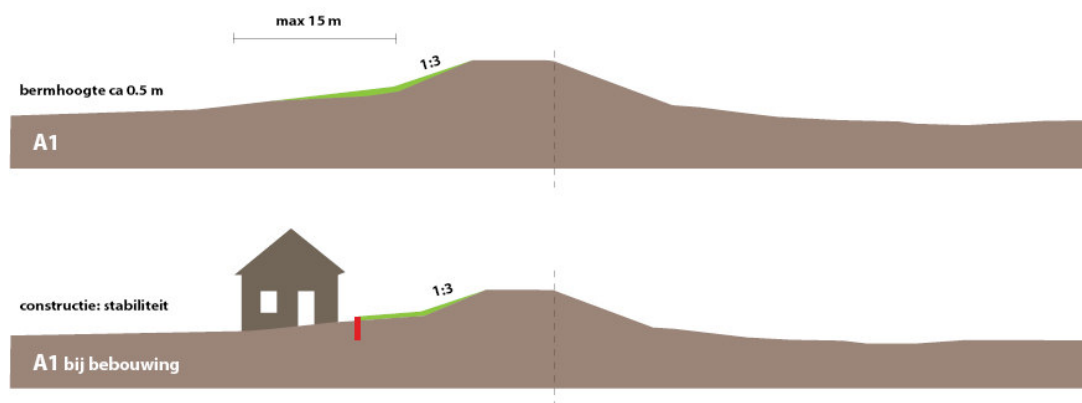
Deze dijksectie kenmerkt zich door het open landschap, zowel binnen- als buitendijks. Gezien de minimale ingreep in deze sectie heeft de verbetering geen invloed op landschap, cultuurhistorie en archeologie. Binnendijks is er geen EHS gelegen, waardoor de werkzaamheden geen effect hebben op de EHS. Hoewel het gebied niet erg geschikt is voor amfibieën is niet uit te sluiten dat ze in het dijklichaam overwinteren. Hiervoor dienen maatregelen genomen te worden. Overige beschermde soorten worden hier niet verwacht. Door de afwezigheid van bebouwing en de beperkte ingreep zijn er geen effecten op de thema's wonen en werken en op de bereikbaarheid. Daarnaast zorgt de ingreep niet voor verandering van waterhuishouding of bodemsamenstelling. De dijk is in de toekomst uitbreidbaar naar beide kanten. Gezien de kleine ingreep levert de taludverflauwing nauwelijks een verbetering qua beheerbaarheid ten opzichte van de huidige situatie.

In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Aangezien in deze sectie één realistisch alternatief aanwezig is, wordt dit alternatief voor sectie M opgenomen in het voorkeursalternatief.

Tabel 4-17: Sectie M

Sectie M	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Landschap	0	0
Cultuurhistorie	0	0
Archeologie	0	0
Natuur	0	0
Wonen/werken	0	0
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	0/-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

4.19 N Kern van Ravenswaaij (RB296-RB292)



Figuur 4-18 Alternatief voor dijksectie N: A1 Binnenwaarts in grond (constructie bij bebouwing)

Alternatief 1

De hoeveelheid aan te brengen grond in dit alternatief is zeer bescheiden. Hierdoor blijft de beleving van het landschap langs de dijk gelijk. Dit alternatief heeft geen effect op het thema landschap. In deze dijksectie liggen drie rijksmonumenten. Het betreft de boerderijen aan de Lekbanddijk nr. 79, 83 en 87. Buiten het plangebied zijn twee hallehuisboerderijen aanwezig uit 1850 (gemeentelijke monumenten). Door het toepassen van constructies ondervinden de monumenten geen negatieve effecten van de voorgestelde maatregelen. De aanleg van de flauwe berm die wegloopt in het landschap heeft geen invloed op de rijksmonumenten en hun context, waardoor het alternatief neutraal scoort voor cultuurhistorie. Door de hoge archeologische verwachtingswaarde kan de aanleg van de berm en constructies potentieel negatieve effecten hebben op mogelijk aanwezige archeologische resten.

Binnendijks is er geen EHS, waardoor dit alternatief geen effect heeft op de EHS. Hoewel het gebied niet erg geschikt is voor amfibieën is niet uit te sluiten dat ze in het dijklichaam overwinteren. Hiervoor dienen maatregelen genomen te worden. Overige beschermde soorten worden niet in het plangebied verwacht.

In dijksectie N liggen in totaal 9 woningen op korte afstand van de dijk. De werkzaamheden zullen hierdoor de nodige hinder met zich mee brengen (trillingen, geluid), dit heeft geleid tot een zeer negatief effect. Daarnaast zijn de huizen tijdelijk minder goed bereikbaar. Na aanleg zal een deel van de tuinen onderdeel worden van de dijk. Hoewel onder voorwaarden deze gronden als tuin gebruikt kunnen worden, is dit als een licht negatief effect gescoord.

De ingreep heeft geen effect op de thema's bodem en water. Door het verflauwen van het talud neemt de beheerbaarheid van de dijk toe, waardoor de taluds met standaard materieel beheerd kan worden. De dijk is in de toekomst zowel binnen- als buitendijks aan te passen. Hierdoor scoort het alternatief op het thema waterstaatkundig positief.

In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Aangezien in deze sectie één realistisch alternatief aanwezig is, wordt dit alternatief voor sectie N opgenomen in het voorkeursalternatief.

Tabel 4-18: Sectie N

Sectie N	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Landschap	0	0
Cultuurhistorie	0	0
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	0	0
Wonen/werken	--	0/-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	0/-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0



5 VKA EN KOSTENEFFECTIVITEIT

In hoofdstuk II-4 zijn per dijksectie de realistisch alternatieven beoordeeld op de effecten op het milieu en is een voorstel gedaan voor het voorkeursalternatief vanuit milieu. Daarnaast is per dijksectie een vergelijking gemaakt in de verschillen in kosten tussen de verschillende alternatieven. Op basis van de uitkomsten uit hoofdstuk II-4 wordt in dit hoofdstuk zowel het Voorkeursalternatief als het Meest Milieuvriendelijke Alternatief gepresenteerd.

5.1 Inleiding

In paragraaf 2.5 (deel II) is de gehanteerde aanpak voor de selectie van het voorkeursalternatief beschreven. Het waterschap maakt hierbij gebruik van de uitkomsten van zowel de effectbeoordeling als de Kosten Effectiviteit Analyse. Over het algemeen is de volgende afweging gemaakt:

- Indien kostenverschil klein is, is gekozen voor voorkeur vanuit effectbeoordeling.
- Indien kostenverschil groot is, is gekozen voor voorkeur vanuit KEA, behalve wanneer de effecten dusdanig groot zijn dat dit niet realistisch is.
- Indien voorkeur vanuit effectbeoordeling erg duur is en voorkeur vanuit KEA sterk negatieve effecten heeft, kan ook een ander alternatief dan deze twee als voorkeur worden opgenomen

Voor de dijksecties B, D, J en K is deze analyse (KEA) uitgevoerd. Bij deze dijksecties zijn duidelijk onderscheidende en realistische alternatieven aanwezig. De alternatieven die uit de effectbeoordeling als voorkeursalternatief naar voren kwamen, zijn in meerdere gevallen duurder in vergelijking met de overige alternatieven. Over het algemeen zijn dit de dorpse vakken, waarbij het toepassen van volledige constructies over (delen van) de sectie tot de mogelijkheden behoort. Daarnaast zijn in sectie J en K tevens buitenwaartse alternatieven mogelijk.

Daarnaast zal een overweging gemaakt moeten worden voor de dijksecties C2, E1, G en H in hoeverre de hogere kosten voor het plaatsen van een volledige damwand opwegen tegen een minimalisatie van de (negatieve) effecten op het buitendijkse gebied.

Het VKA is uiteraard meer dan een optelsom van de oplossingen per dijksectie. Voor het VKA is de aansluiting van de verschillende sectie op elkaar zeer belangrijk het gaat om aspecten als hoogte van de dijk en lengte en hoogte van de bermen. In het dijkverbeteringsplan en het landschappelijke inpassingsplan zal hier verder in detail op ingegaan worden.

5.2 Keuze VKA

Uit de vorige paragraaf is gebleken dat, om het VKA te kunnen kiezen, naast de milieufweging een nadere (financiële) afweging gemaakt moet worden voor de vakken B1, D, J en K en voor de secties C2, E1, G en H. Van de overige dijksecties wordt het voorstel uit hoofdstuk 7 overgenomen. In paragraaf 8.2.1 voor de sectie B, D, J en K de voorkeursalternatief vanuit de milieu effectbeoordeling (zie hoofdstuk 7) vergeleken met de voorkeursalternatief vanuit de Kosten Effectiviteit Analyse (KEA) en de uiteindelijke keuze voor het VKA gemotiveerd. In paragraaf 8.2.2 wordt dit gedaan voor de secties C2, E1, G en H.

5.2.1 VKA voor KEA vakken B1, D, J en K

Sectie B1

Er zijn twee realistische alternatieven beoordeeld voor sectie B1. Alternatief 1: een binnenwaartse verbetering in grond en waar nodig constructie + verflauwen buiten talud en ingraven van klei en Alternatief 2: een volledige constructie. Zowel vanuit de milieubeoordeling als de KEA bestaat een voorkeur voor het toepassen van een volledige constructie voor de huizen tussen de dijkpalen BF110 en BF105. Samenvattend wordt Alternatief 1 voorgedragen als voorkeursalternatief voor het VKA tussen de dijkpalen BF105 en BF 103, terwijl Alternatief 2 wordt voorgedragen tussen de dijkpalen BF111 en BF105

Sectie D

Net als bij sectie B1 zijn bij sectie D twee realistische alternatieven beoordeeld. Alternatief 1: een binnenwaartse verbetering in grond en waar nodig constructie en Alternatief 2: een volledige constructie inclusief een binnendijkse en buitendijkse taludverflauwing. Vanuit de milieubeoordeling bestaat een voorkeur voor Alternatief 2. Uit de KEA volgt een voorkeur voor Alternatief 1 (binnenwaarts in grond). De totale kosten (= maatregel- én omgevingskosten) voor alternatief 2 is circa 25% meer dan voor alternatief 1. Aangezien de verbetering technisch prima uit te voeren is in grond en de overlast voor bewoners in de permanente situatie als licht negatief wordt beoordeeld, wordt Alternatief 1 voorgedragen als voorkeursalternatief voor het VKA.

Sectie J

Voor sectie J zijn in totaal 4 alternatieven beoordeeld. Alternatief 1: een binnenwaartse verbetering in grond en waar nodig constructie, Alternatief 2: een volledige constructie, Alternatief 3 een buitenwaartse verbetering in grond en Alternatief 4 een beperkte buitenwaartse verbetering in grond, inclusief volledige constructie in binnenteen. Vanuit de milieubeoordeling (zie hoofdstuk 7) bestaat een voorkeur voor Alternatief 4 (buitenwaartse oplossing in grond met een stabiliteitsconstructie in de binnenteen van de bestaande dijk). Uit de KEA volgt een voorkeur voor Alternatief 1 (binnenwaarts in grond met constructie bij woningen). Het verschil in kosten bedraagt circa 1.7 M€. Ondanks het grote verschil in (maatschappelijke) kosten kiest het waterschap voor Alternatief 4. Een binnendijkse oplossing zorgt voor veel overlast voor omwonenden. Een binnendijkse oplossing zorgt ervoor dat er geen ruimte meer is om op termijn de dijk binnenwaarts te versterken. Bij elke wijziging in richtlijnen voor dijken in de toekomst, aanpassingen van te verwachten hoogwaterstanden zal alsnog gekozen moeten worden om buitendijks oplossing te kiezen. Hierdoor ligt het voor de hand om de buitenwaartse alternatief op te nemen als voorkeursalternatief voor dijksectie J in het VKA.

Sectie K

Voor sectie K zijn in totaal 3 alternatieven beoordeeld. Alternatief 1: een binnenwaartse verbetering in grond en waar nodig constructie, Alternatief 2: een buitenwaartse verbetering in grond en Alternatief 3 een beperkte buitenwaartse verbetering in grond, inclusief volledige constructie in binnenteen. Vanuit de effectbeoordeling bestaat een voorkeur voor Alternatief 3. Uit de KEA volgt een voorkeur voor Alternatief 2. Vanuit milieuoogpunt scoort Alternatief 2 het minst van alle drie de alternatieven. Zowel voor het landschap als voor cultuurhistorie levert dit alternatief zeer negatieve effecten op en is derhalve geen serieuze optie. Het waterschap verkiest Alternatief 3 (buitenwaartse oplossing met constructie) boven Alternatief 1 (een binnenwaartse oplossing in grond). Reden hiervoor betreft de zeer negatieve gevolgen voor de bewoners bij Alternatief 1 en een binnendijkse oplossing zorgt ervoor dat er geen ruimte meer is om in de toekomst de dijk binnenwaarts te versterken. Bij elke wijziging in richtlijnen voor dijken in de toekomst, aanpassingen van te verwachten hoogwaterstanden zal alsnog gekozen moeten worden om

een buitendijkse oplossing te kiezen. Hierdoor ligt het voor de hand om Alternatief 3 (buitenwaartse oplossing met constructie) op te nemen als voorkeursalternatief voor dijksectie K in het VKA.

5.2.2 VKA voor vakken C2, E1, G en H

Sectie C2

Voor sectie C2 zijn twee alternatieven onderzocht. Alternatief 1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie) + klei ingraven in buitentalud en Alternatief 2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie. Uit de effectbeoordeling komt alternatief 2 als voorkeursalternatief naar voren. Het toepassen van een volledige constructie is echter duurder (schatting K€) dan een oplossing in grond. Aangezien de permanente effecten tussen beide alternatieven niet erg veel van elkaar verschillen, kiest het waterschap om alternatief 1 op te nemen in het VKA.

Sectie E1

Voor sectie E1 zijn drie alternatieven beoordeeld. Het betreft Alternatief 1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei, Alternatief 2, Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie en Alternatief 3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie) buitenwaarts constructie. Uit de effectbeoordeling komt alternatief 2 als voorkeursalternatief naar voren. Vanuit kostenperspectief is alternatief 1 goedkoper (schatting K€). Aangezien dit alternatief voor een groot aantal thema's ook in de permanente situatie zeer negatief scoort, wordt alternatief 3 opgenomen in het voorkeursalternatief.

Sectie G

Voor sectie G zijn twee alternatieven beoordeeld. Het betreft Alternatief 1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), verhoging kruin, buitenwaarts verflauwen talud en Alternatief 2, Binnenwaartse in grond (bij bebouwing constructie), verhoging kruin en constructie in buitentalud. Uit de effectbeoordeling komt alternatief 2 als voorkeursalternatief naar voren. Vanuit kostenperspectief is alternatief 1 echter goedkoper (schatting K€). De extra kosten voor het plaatsen van een volledige damwand staan niet in verhouding met de kosten voor het compenseren van de negatieve effecten op de EHS. Hierdoor wordt besloten om alternatief 1 op te nemen in het VKA.

Sectie H

Voor sectie H zijn twee alternatieven beoordeeld. Het betreft Alternatief 1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud en Alternatief 2, Binnenwaartse in grond (bij bebouwing constructie) en constructie in buitentalud. Uit de effectbeoordeling komt alternatief 2 als voorkeursalternatief naar voren. Vanuit kostenperspectief is alternatief 1 echter goedkoper (schatting K€). De extra kosten voor het plaatsen van een volledige damwand staan niet in verhouding met de kosten voor het compenseren van de negatieve effecten op de EHS. Bovendien scoort alternatief 1 beter op waterstaatkundige aspecten. Hierdoor wordt besloten om alternatief 1 op te nemen in het VKA.

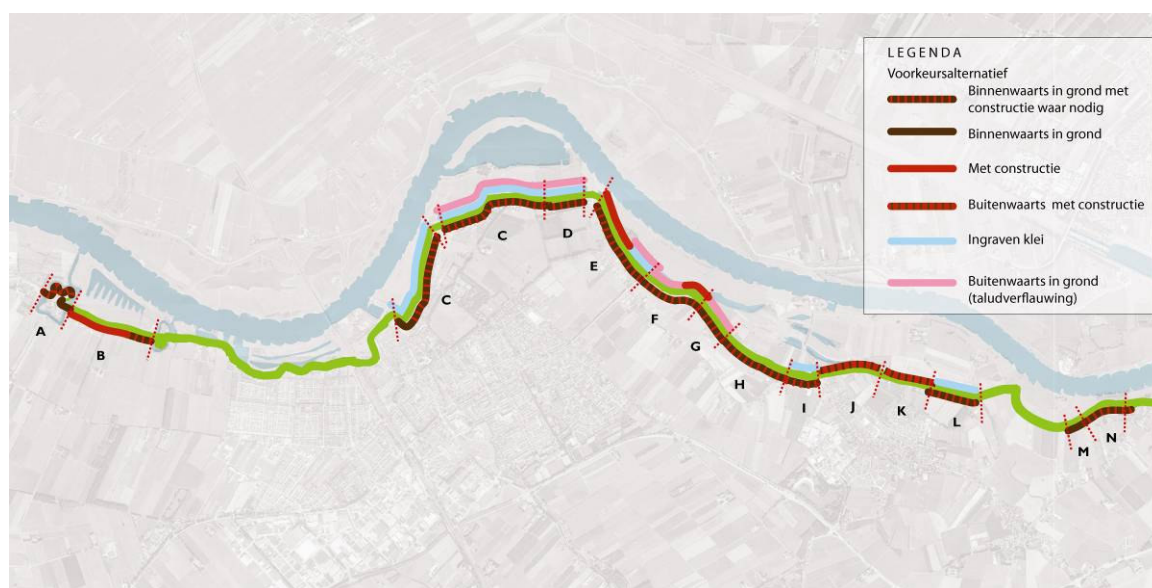
5.3 Beschrijving VKA Fort Everdingen-Ravenswaaij

5.3.1 Bouwstenen VKA

Gezien de resultaten uit voorgaande paragrafen en hoofdstuk 4 zijn de voorkeursalternatieven per dijksectie bekend. Deze alternatieven vormen samen de bouwstenen voor het VKA voor deeltraject Fort Everdingen–Ravenswaaij. Uiteindelijk wordt voor 11 van de 14 secties gekozen voor een binnendijkse oplossing in grond met constructies bij gebouwen. Het betreft de secties A, C t/m I, L t/m N. Bij een aantal

secties zijn tevens buitenwaartse maatregelen noodzakelijk om de faalmechanismen piping en/of buitenwaartse macrostabiliteit op de lossen. Het betreft de secties C, D, E, F, G, I en L. Voor sectie B is het voorkeursalternatief een combinatie van een volledige constructie en een binnenwaartse oplossing in grond voor het landelijke gedeelte. Voor de secties J en K is gekozen voor een buitendijkse oplossing in grond, inclusief constructie.

In onderstaande figuur wordt een overzicht van het VKA gegeven. Daarnaast is in bijlage 1 het gekozen voorkeursalternatief per (deel)sectie geel gearceerd.



Figuur 5-1 Voorkeursalternatief dijkverbetering Fort Everdingen-Ravenswaai

5.3.2 Totaal VKA en aandachtspunten voor dijkverbeteringsplan

De beschreven bouwstenen in de vorige paragraaf vormen de basis voor het VKA. Het uiteindelijke VKA bestaat uit de bouwstenen en de wijze waarop de verschillende dijkvakken aan elkaar verbonden zijn. Hierbij is het van belang dat dijksecties met verschil in hoogte soepel in elkaar overlopen waardoor “verkeersdrempels” worden voorkomen. Daarnaast is een goede landschappelijke inpassing van de bermen van de afzonderlijke dijksecties qua hoogte en lengte en de aansluiting van de buitendijkse oplossingen (secties J en K) op de aanpalende dijksecties (I en L) essentieel.

Een speciale uitdaging ligt er wat dat betreft in de secties J en K waar het voorkeursalternatief buitenwaarts is. Op die plaatsen zal het tracé van de dijk een nieuw verloop krijgen met alle uitdagingen voor verkeersafwikkeling en landschappelijke inpassing die daarbij horen. Het gaat hier overigens niet alleen om deze twee secties maar ook om de aanpalende. In het hierna op te stellen dijkverbeteringsplan wordt verder ingegaan op de ruimtelijke inpassing. Deze secties zullen speciale aandacht krijgen.

In hoofdstuk 4 zijn de verschillende alternatieven per dijksectie beoordeeld. Gezien bovenstaande is dit niet hetzelfde als het VKA. Gezien de aard van de verschillen tussen het gehele VKA en de afzonderlijke voorkeursalternatieven per sectie zijn er echter geen wijzigingen te verwachten van de in hoofdstuk 7 uitgevoerde effectbeoordeling. Een volledige effectbeoordeling van VKA is hierdoor achterwege gelaten. Er zijn echter thema's waarvoor alleen een afzonderlijke beoordeling van de alternatieven niet afdoende is. Deze worden hieronder besproken:

Kader richtlijn water

De dijkbescherming heeft als doel de dijk te beschermen tegen de Lek. Dit deel van de rivier valt onder het KRW waterlichaam Nederrijn/Lek. In overeenstemming met de voorgeschreven methodiek in de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is aan dit waterlichaam het watertype R7 Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei toegekend. Ingrepen zoals bedijking, normalisatie en verdieping en behoefte van veiligheid, scheepvaart, landbouw, industrie, infrastructuur en wonen hebben ertoe geleid dat de Lek niet meer in een 'natuurlijke' staat verkeert. Maatregelen om die natuurlijke staat te herstellen zijn niet mogelijk zonder disproportionele schade aan genoemde belangen. Het waterlichaam Nederrijn/Lek heeft daarom de status van 'sterk veranderd waterlichaam' (Ministerie van Verkeer & Waterstaat, 2009).

Lidstaten moeten streven naar een goed ecologisch potentieel (GEP) en een goede chemische toestand (GCT). Voor de Nederrijn/Lek is de huidige toestand voor de kwaliteitselementen macrofyten, macrofauna en vis als matig beoordeeld. Hierdoor is ook de totale ecologische toestand matig te noemen. De chemische toestand is als slecht beoordeeld als gevolg van overschrijding van de prioritaire stoffen som PAK benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen.

De voorgenomen activiteiten bestaan uit zowel het binnendijs als het buitendijs aanbrengen van grond, plaatsen van constructies, ingraven van klei aan de buitenzijde en het buitenwaarts verleggen van de kruin. De ingrepen aan de binnenzijde van de dijk hebben geen effect op het waterlichaam Nederrijn/Lek. Het aanbrengen van grond aan de buitenzijde, het ingraven van klei en de buitenwaartse kruinverlegging kunnen mogelijk van invloed zijn op de KRW doelen.

Bij het uitvoeren van de maatregelen wordt gebruik gemaakt van grond en klei dat kan worden toegepast in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. Daarnaast zal de dijkbekleding na aanbrengen van de grond vergelijkbaar zijn met de situatie ervoor. Er is hierdoor geen sprake van belasting met (extra) verontreinigingen als gevolg van de dijkverbetering. Evenmin leiden de activiteiten tot eutrofiëring. Er worden hierdoor geen effecten verwacht op de KRW-doelen voor wat betreft algemeen fysisch-chemische kwaliteitselementen (ecologie ondersteunende stoffen), prioritaire stoffen of overige relevante stoffen. De chemische kwaliteit wordt niet beïnvloed.

De dijk staat over het algemeen alleen in de winter in rechtstreeks contact met het oppervlaktewater. Hierdoor zijn er geen effecten te voorzien op macrofyten en macrofauna. Het aanbrengen van grond buitendijs en de buitenwaartse kruinverlegging heeft geen opstuwingeffecten bij de maatgevende afvoer tot gevolg die groter zijn dan 1 millimeter. Hierdoor worden er ook geen gevolgen voor vissen voorzien als gevolg van eventuele stromingsverschillen.

Van belang voor de effectbeoordeling is de aanwezigheid van een aantal strangen aan de buitenzijde van de dijk. Eventuele effecten op deze strangen kunnen leiden tot effecten op de KRW doelen. In de secties E1 is een dergelijke strang aanwezig. Door het plaatsen van een damwand ter hoogte van sectie E1 worden effecten op de strang voorkomen. Daarnaast worden in secties G en H waterrijke buitendijkse delen (oa moerasbos) beïnvloed. Voor zowel in sectie G als in sectie H gaat een deel verloren. Deze delen vormen echter onderdeel van de EHS en zullen derhalve gecompenseerd worden. Hierdoor worden er geen effecten voorzien op de KRW-doelen voor waterlichaam Nederrijn/Lek.

Geluid

In de effectbeoordeling is voor de afzonderlijke alternatieven geluidseffecten meegenomen onder het thema hinder. De Wet geluidhinder stelt regels en grenswaarden voor onder andere verkeerswegen die vanuit de Wet geluidhinder een z.g. geluidzone hebben. De Lekdijk heeft een geluidzone met een breedte van 250 meter buiten de bebouwde kom en 200 meter binnen de bebouwde kom. Aanpassingen aan de

dijk kunnen een effect hebben op de geluidszone. De regels van de Wet geluidhinder houden onder andere in dat bij reconstructies van wegen een toetsing aan de grenswaarden dient plaats te vinden als de reconstructie tot gevolg heeft dat de geluidbelasting van geluidgevoelige bestemmingen met 1.5 dB toeneemt.

De verbetering van de dijk bestaat voornamelijk uit werkzaamheden langs de rijbaan. Er vinden slechts werkzaamheden aan de rijbaan plaats als het dijklichaam wordt verhoogd of de rijbaan wordt verlegd. In juridische zin, kunnen alleen werkzaamheden aan de rijbaan tot een reconstructie zoals gedefinieerd in de Wet geluidhinder leiden. Het akoestisch onderzoek is dan ook beperkt tot die situaties waar sprake is van een wijziging aan de rijbaan. De wijzigingen doen zich voor in sectie G, J, K en L. In bijlage 3 is het resultaat van het akoestisch onderzoek weergegeven. Geconcludeerd kan worden dat de dijkverbetering Fort Everdingen-Ravenswaaij leidt niet tot een overschrijding van de grenswaarden voor wegverkeerslawaaï. De effecten blijven beperkt tot 1 dB. Deze worden voor een deel toegeschreven aan de aangenomen toename van het verkeer die zich ook zonder dijkverbetering zal voordoen. Wanneer er sprake is van een verhoging van de dijk is er zelfs op korte afstand van de dijk geen sprake van een toename.

5.4 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Het waterschap kiest als uitgangspunt dat het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) een reële keuzemogelijkheid is. Het MMA is niet uitgewerkt als een zelfstandig alternatief maar is gebaseerd op het voorkeursalternatief. Naast deze basis van voorkeuren bestaat het MMA uit een pakket van extra maatregelen en ontwerpaanpassingen waarmee milieueffecten optimaal worden voorkomen, gemitigeerd dan wel gecompenseerd. In zijn visie op het planvorming heeft het waterschap al laten zien in het dijkverbeteringsontwerp zo zorgvuldig mogelijk met milieueffecten om te gaan. Dat leidt intrinsiek al tot een ontwerp dat goed rekening houdt met eventuele negatieve milieueffecten. Het MMA zal vooral onderscheidend zijn door het opnemen van niet wettelijk verplichte mitigatie en compensatie en het bewerkstelligen van meer netto positieve effecten op het milieu. Het milieu wordt hier breed gezien, het meest milieuvriendelijk alternatief is dus niet per se het meest natuurvriendelijke alternatief.

Met de keuze voor dit MMA wordt tegemoet gekomen aan de in deel I (hst I-3) besproken visie, daarnaast biedt het MMA de mogelijkheid voor bestuurders om aanvullende keuzes te kunnen maken. In deze paragraaf wordt het MMA beschreven. Het MMA is opgebouwd uit de keuzes van voorkeursalternatieven per dijksectie, de voor het VKA noodzakelijke mitigerende en compenserende maatregelen (zie Hst II-6) en de relevante thema's voor de effectbeoordeling.

Voorkeursalternatieven per Dijksectie

De bouwstenen van het MMA worden gevormd door de voorkeursalternatieven zoals deze ook voor het VKA zijn geformuleerd. Een uitzondering hierop geldt voor de dijksecties C2 (Lazaruswaard + Redichem west), D (Redichem midden), G (Landelijk gebied tussen Rondeel en Beusichem – midden) en H (Landelijk gebied tussen Rondeel en Beusichem – oost). Hier wordt voor het MMA gekozen voor het alternatief die het beste uit de milieuafweging komt namelijk het plaatsen van een volledige constructie. Hiermee wordt voornamelijk de tijdelijke en permanente negatieve effecten op natuur beperkt.

Natuur

De glanshaverhooilanden zijn momenteel niet goed ontwikkeld. Door het maaibeheer goed en consequent uit te voeren (regelmatig maaien en afvoer van maaisel) kan een goed ontwikkelde vorm met zeer kruiden- en bloemrijk grasland ontstaan. Bij ingrepen in het dijklichaam dient de toplaag (op plaatsen waar de dijkvegetatie soortenrijker is) teruggeplaatst te worden, zodat de zaadbank beschikbaar blijft. Deze

maatregelen maken onderdeel uit van het VKA. Een MMA maatregel is de volgende: Op locaties waar weinig ontwikkeling van bloemrijke graslanden is kan een speciaal mengsel met zaad worden aangebracht.

Het leefgebied van de steenuil kan worden geoptimaliseerd door het creëren van gevarieerd grasland (op de dijken) met kort en lang grazige delen. De dijkvoet pas in de nazomer eenmaal te maaien. Het maaisel afvoeren, zodat een armere bodem ontstaat waar bloemrijke vegetatie zich op kan ontwikkelen.

Alle gekapte bomen en struwelen worden herplant danwel op de locatie waar ze eerder gekapt waren, danwel op zo'n manier dat het besloten landschap versterkt wordt (ten gunste van oa steenuil).

Bij vergraven van watergangen zullen deze na werkzaamheden zoveel mogelijk hersteld worden (bij demping zelfde oppervlak terugbrengen). De mate waarin de oevers natuurvriendelijk worden ingericht maakt dat we spreken over het VKA (minimaal wat noodzakelijk is) of het MMA (meer aandacht aan geven en kansen pakken).

Bij de dijksecties waar mogelijk buitendijks een kleilaag wordt aangebracht (bv. dijksectie C, Lazaruswaard) kan dit optimaal ingericht worden voor amfibieën en moerasvegetatie. Het betreffende EHS gebied is nu aangewezen voor een redelijk algemeen natuurbeheertype en dit kan als MMA maatregel worden opgewaardeerd naar een moeras- of rivierkarakteristiek natuurbeheertype. Uiteraard zal hierover in overleg getreden moeten worden met de provincie.

Bovenstaande maatregelen kunnen goed gecombineerd worden: afgestemd beheer voor soortenrijkere graslanden én beter leefgebied voor de steenuil.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Fort Everdingen heeft onlangs de status verkregen van rijksmonument. Momenteel is het Fort niet toegankelijk voor het publiek. Hierbij zijn twee MMA maatregelen te noemen:

- De geplande dijkverbetering biedt een kans om een cultuurhistorische herprofilering van het grondlichaam uit te voeren. Hiervoor zal in overleg getreden moeten worden met de Stichting Hollandse Waterlinie.
- Daarnaast is het wenselijk dat het fort in de toekomst wordt opengesteld voor publiek. Toevoeging van een wandelpad op de kruin versterkt dan de recreatieve waarde.(MMA maatregel).

Bij gebruik en beheer vormt de huidige verdeling tussen waterschap en particulieren (tuinen e.d.) de basis. Door het particulier gebruik van bermen en taluds te stimuleren in de Goilberdingerwaard, Redichem en Beusichem komt de kernkwaliteit van kleinschaligheid en afwisseling verder tot ontwikkeling.

Daarnaast kan in de uitwerking van het VKA aandacht gegeven worden aan het zichtbaar maken van cultuurhistorie.

Verkeer

De Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit zet in op een luwer gebruik van weggedeeltes door een beperkte of tijdelijke openstelling van bepaalde wegvakken in te stellen. Op het traject Fort Everdingen – Ravenswaai zijn hier met name mogelijkheden tussen Fort Everdingen en de Weidsteeg (BF111- BF037). Ten oosten van dit traject is meer verkeer aanwezig en fungeert het dijktraject als busroute.

Door het wegprofiel te verbreden of langs de rijbaan bermverharding aan te brengen word de verkeersveiligheid verbeterd. Hierbij dient tevens aandacht te zijn voor de aansluiting van erftoegangswegen op de dijk. Op een aantal plekken op het tracé bestaan momenteel onoverzichtelijke situaties. Door het aanbrengen van fietsvoorzieningen op het tracé kan de veiligheid nog verder verbeterd



worden, bijvoorbeeld door het aanleggen van een vrijliggend fietspad in de buitenteen van de dijk. Naast vergroting van de verkeersveiligheid zorgt dit ook voor een goede beleving van de uiterwaarden.



6 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN VKA

Uit de in hoofdstuk 4 uitgevoerde effectbeoordeling blijkt dat negatieve effecten op verschillende aspecten niet te voorkómen zijn. Dit geldt ook voor het voorgestelde voorkeursalternatief. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de noodzakelijke mitigerende en compenserende maatregelen. Deze maatregelen hebben vooral te maken met aanwezige natuurwaarden, zowel voor gebiedsbescherming EHS als voor soortbescherming (Flora- en faunawet).

6.1 Mitigerende maatregelen VKA

Flora- en faunawet

- Rekening houden met overwinterende amfibieën in de dijk door de werkzaamheden buiten de winterperiode te verrichten;
- Het graven van vervangende wateren ruim vóór de demping van bestaande wateren met strikt beschermde amfibieën en vissen, en het geschikt maken van deze nieuwe wateren.
- Voorafgaand aan ingreep vervangend leefgebied van amfibieën aanleggen (voortplantingswater en overwinterhabitat – struwelen). In nabijheid waar ingreep plaatsvindt.
- Kap van bomen dient buiten het broedseizoen plaats te vinden.
- Voorafgaand aan kap van bomen waar ransuil en steenuil een nestplaats/territorium hebben dient vervangende nestgelegenheid gecreëerd te worden.
- Voorafgaand aan kap van bomen inspectie op vleermuisverblijfplaatsen. Indien aanwezig, mitigatie van verblijfplaats door ophangen van meerdere clusters van vleermuiskasten op bomen in de omgeving.
- Voorkomen van sterfte van waterspitsmuis, zoals voorafgaand aan de werkzaamheden het maaien en afvoeren van oevervegetatie. Het maaien dient in de richting van het te behouden leefgebied plaats te vinden.
- Het gebruik van fel uitstralende verlichting bij de uitvoering dient voorkomen te worden om negatieve effecten op vleermuizen te beperken.
- Om het kwaliteitsverlies van foerageergebied van steenuil te beperken kunnen al voor de ingreep op nabijgelegen locaties die niet worden aangepakt maatregelen worden uitgevoerd (zie Erfwijzer steenuil).
- Bij vergraven of demping van sloten dient gewerkt te worden volgens de Gedragscode van de Unie van waterschappen.
- Monitoren van mitigerende maatregelen om te beoordelen of de mitigatie werkt. Zonodig bijsturen om de gunstige staat van instandhouding van soorten te garanderen.

EHS

- Om effecten op de ecologische verbindingszone bij Fort Everdingen geheel te voorkomen bij de graafwerkzaamheden wordt aangeraden bij de uitvoering geen steile wanden te creëren of schermen te plaatsen zodat amfibieën en kleine zoogdieren om de werkzaamheden worden geleid.

Aandachtspunten voor vervolg

- Mogelijk verblijven er kleine groepjes of individuele vleermuizen in boomholten. Bij kap van bomen dienen deze alle geïnspecteerd te worden op aanwezigheid van vleermuizen. Indien deze aanwezig blijken te zijn, moeten maatregelen worden getroffen zoals het ophangen van meerdere clusters

- vleermuiskasten. Door deze maatregelen moet voorkomen worden dat er slachtoffers vallen of de functionaliteit van de verblijfplaatsen wordt aangetast.
- Werken volgens het opgestelde ecologisch werkprotocol (Bureau Waardenburg, 2012) en houden aan de zorgplicht van de Flora- en faunawet. Zoals het zorgvuldig werken in wateren, dijklichamen en bij struwelen, zodat vissen, zoogdieren en amfibieën kunnen vluchten, dan wel voorzichtig verplaatst worden naar een soortgelijke locatie waar geen werkzaamheden plaatsvinden.
- Aanbevolen wordt om de graafwerkzaamheden bij sectie J en sectie K te verrichten onder archeologische begeleiding

6.2 Aandachtspunten nadere uitwerking VKA

Ruimtelijke kwaliteit

In het dijkverbeteringsplan en het landschappelijke inpassingsplan wordt het VKA nader uitgewerkt. Hierbij dient blijvend aandacht te zijn voor de ruimtelijke kwaliteit van het VKA. In de m.e.r. hebben de inzichten uit de handreiking ruimtelijke kwaliteit een grote rol gespeeld in het gevolgde proces. De wijze in hoeverre de ruimtelijke kwaliteit van de nieuw dijk(omgeving) daadwerkelijk wordt gerealiseerd staat of valt uiteindelijk bij een zorgvuldig uitgewerkt plan, met aandacht voor de details. Bij de verdere uitwerking van het VKA dienen de volgende opgaven uitgewerkt te worden:

- uitwerken aansluiting dijkbermen op aangrenzen maaiveld + landgebruik (lokaal maatwerk)
- landschapsontwerp inclusief inrichting gebied met buitendijkse klei-ingraving, beplantingen + natuurcompensatie
- detailleren op- en afritten
- detailleren aansluiting op bebouwing / erven
- bepalen beheersgrenzen / ligging onderhoudspaden
- kansen benutten voor versterken monumentale waarden

Daarnaast komt waar van toepassing de herinrichting van de kruin in beeld, inclusief eventuele verkeersmaatregelen.

Archeologie

Uitvoeren van een nader onderzoek archeologie op traject VKA. Aandachtspunt hierbij betreft de locatie waarop het onderzoek wordt uitgevoerd. De gemeenten hebben voorwaarden vastgesteld bij welke diepte (vanaf 30 cm onder maaiveld) een nader onderzoek verplicht is. Aangezien bij werkzaamheden aan de dijk in de afgelopen decennia meerdere malen grondwerk uitgevoerd is, dient in overleg met de gemeenten kritisch gekeken te worden waar dit noodzakelijk is.

Optimalisatie grondbalans

De aanpassing van het dijklichaam die kan bestaan uit het verhogen, aanbrengen van bermen of het verflauwen van taluds, gebeurt in principe met klei/kernmateriaal. De toplaag wordt afgedekt met 0,3 m bovengrond/teelaarde. De extra leeflaag die op een groot aantal bermen wordt aangebracht kan bestaan uit kernmateriaal of bovengrond/teelaarde. De te leveren grond zal van elders aangevoerd moeten worden en levert al veel transportbewegingen op in het gebied en op de dijk. Dit geeft overlast en kan tot onveilige situaties leiden. Vervoer van klei over het water is ook een mogelijkheid, zodat de overlast beperkt kan worden. Het streven is echter om grond die vrijkomt en op dezelfde plaats of directe omgeving verwerkt kan worden niet naar elders te vervoeren. Bovendien is het wenselijk om de bovengrond, want dat is de grondsoort die overal tijdelijk vrijkomt en weer verwerkt moet worden, op dezelfde locatie terug te brengen zodat eenzelfde vegetatie kan terugkeren. Bij de nadere uitwerking van het VKA in het dijkverbeteringsplan wordt aanbevolen te kijken in hoeverre de grondbalans geoptimaliseerd kan worden aan de hand van de werkzaamheden binnen de deeltrajecten Hagestein – Fort Everdingen en Rijswijk –

Opheusden. Uiteraard is dit afhankelijk van de vrijheid die de aannemer krijgt door de wijze waarop de werkzaamheden op de markt wordt gezet.

Explosieven

Aan de hand van een probleemanalyse dient gekeken te worden of delen van het projectgebied nader op het voorkomen van conventionele explosieven onderzocht dienen te worden.



7 LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE

In de fase voor de m.e.r.-procedure is veel aandacht besteed aan het onderzoeken van het plangebied door onder andere het uitvoeren van een historisch bodemonderzoek, toets op het voorkomen van beschermde dieren en planten en de kans op het aantreffen van explosieven. Daarnaast is het plangebied overzichtelijk en is veel bekend over het gebied door de recent uitgevoerde dijkverbetering in de jaren 90. Tijdens het opstellen van het MER zijn, mede door bovenstaande, weinig leemten in kennis aangetroffen. In dit hoofdstuk worden deze leemten in kennis beschreven, vervolgens wordt een aanzet gegeven voor het monitoring- en evaluatieprogramma.

7.1 Leemten en kennis

De geconstateerde leemten in kennis die aanwezig waren tijdens het uitvoeren van de effectbeoordeling worden in deze paragraaf weergegeven. Gezien de beperkte hoeveelheid en de aard van de kennisleemten kan geconcludeerd worden dat op basis van dit plan-/projectMER een goed oordeel geveld kan worden over de positieve en negatieve effecten van de verschillende alternatieven.

Effectbeoordeling VKA

Voor de effectbeoordeling van de verschillende alternatieven is het ruimtebeslag van groot belang geweest voor thema's als wonen en werken en natuur. In het dijkverbeteringsplan wordt het VKA ontwerp nader in detail uitgewerkt. Significante wijzigingen in het ontwerp kunnen effect hebben op de uitgevoerde effectbeoordeling en dienen hierdoor gemotiveerd te worden.

Cultuurhistorie

In dijksectie K is een peilschaal aanwezig. Bij het uitvoeren van de effectbeoordeling was de exacte locatie van de peilschaal niet bekend.

Archeologie

Uitvoeren van een nader onderzoek archeologie op traject VKA. Aandachtspunt hierbij betreft de locatie waarop het onderzoek wordt uitgevoerd. De gemeenten hebben voorwaarden vastgesteld bij welke diepte (vanaf 30 cm onder maaiveld) een nader onderzoek verplicht is. Aangezien bij werkzaamheden aan de dijk in de afgelopen decennia meerdere malen grondwerk uitgevoerd is, dient in overleg met de gemeenten kritisch gekeken te worden waar dit noodzakelijk is.

Explosieven

Aan de hand van een probleemanalyse dient gekeken te worden of delen van het projectgebied nader op het voorkomen van conventionele explosieven onderzocht dienen te worden.

Leemten in kennis tijdens effectbeoordeling en daarna

Aan de hand van de gedetailleerde uitwerking van het VKA in het dijkverbeteringsplan (die na de effectbeoordeling heeft plaatsgevonden maar nog wel voor het gereed komen van dit Plan-/projectMER) zijn verschillende onderzoeken inmiddels uitgevoerd. Het betreft nader onderzoek naar archeologie, het voorkomen van de heikikker en onderzoek naar het voorkomen van conventionele explosieven. De resultaten hiervan zijn nader uitgewerkt in het dijkverbeteringsplan, natuurrapportage en werkprotocol.

7.2 Aanzet tot monitoring- en evaluatieprogramma

Het monitoring- en evaluatieprogramma heeft als doel om de geconstateerde leemten in kennis op te vullen, te controleren of in de praktijk daadwerkelijk de beoordeelde effecten optreden en om vast te stellen of de voorgestelde mitigerende maatregelen afdoende zijn of dat aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Het monitorings- en evaluatieprogramma is onder te verdelen in een drietal fases: voorbereidingsfase, uitvoeringsfase en nazorg fase.

Voorbereidingsfase

Ter voorbereiding op de werkzaamheden is het eerst noodzakelijk om in het veld nog nader onderzoek te doen naar aspecten die voor het verkrijgen van de noodzakelijke vergunningen en voor een goede uitvoering van belang zijn. Het gaat hierbij om onderzoek te doen naar de bodemkwaliteit van de af te graven grond in dijk secties J en K. Aangezien op grote delen van de dijk een hoge archeologische verwachtingswaarde aanwezig is, zal een verkennend veldonderzoek verricht moeten worden op de delen waar ingrepen in de bodem plaatsvinden.

Uitvoeringsfase

In het MER zijn inschattingen gemaakt van de op te treden effecten. In het veld dient gecontroleerd te worden in hoeverre de voorspelde effecten daadwerkelijk optreden. Het gaat hierbij onder andere om de overlast van omwonenden, het gebruik van het dijklichaam door amfibieën als overwinteringsplaats en de effecten op de verkeersveiligheid. De in hoofdstuk 8 voorgestelde mitigerende maatregelen dienen in het veld daadwerkelijk uitgevoerd te worden. Hiervoor zal voldoende aandacht moeten zijn.

Na zorgfase

Na uitvoering van de werkzaamheden zal aandacht moeten zijn voor het herstel en de ontwikkeling van dijkvegetaties. Op de locaties met soortenrijkdom wordt de toplaag teruggeplaatst. De ontwikkeling van de dijkvegetaties op deze plekken dient onderzocht te worden.



8 GEBRUIKTE LITERATUUR

AVG (2009) Probleeminventarisatie Rivierenland, Een onderzoek naar de aanwezigheid van Conventionele Explosieven; auteur W. van den Brandhof MA, H. Huiskamp MA, Definitief 18 november 2009

CadL (2010) Projectteam Culemborg aan de Lek, een samenwerking tussen de Gemeente Culemborg en Ballast Van Oord Grondstoffen VOF Vergelijking Culemborg aan de Lek & dijkverbetering Februari 2010

DHV (2012) Milieukundig bodemonderzoek Fort Everdingen-Ravenswaaij. Auteur Robert van Bruchem.

Ecoconsultancy (2009) Ecologisch vooronderzoek dijkverbeteringprojecten voor Ruimte voor de Rivier en Hoogwaterbeschermingsprogramma (Neder-Rijn, Lek, Steurgat, Bergsche Maas) Eindrapportage 16 november 2009

Vogelbescherming Nederland (2006) Erfwijzer steenuil, 2006. Variatie op het erf. Steenuil onder de pannen.

Geofox- Lexmond bv (2009) Historisch bodemonderzoek, Dijkverbetering Rivierenland Lekdijk Betuwe (dijkkring 43); auteur drs. W. Wijnja; definitief 22 juni 2009

H+N+S (2010) Dijkverbetering Fort Everdingen - Arnhem (Dijkkring 43), Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit, H+N+S Landschapsarchitecten i.s.m. Beek & Kooiman cultuurhistorie, januari 2010

Index Natuur en Landschap (2009) , onderdeel agrarische beheertypen, 2009

Index Natuur en Landschap (2009), onderdeel natuurbeheertypen, 2009

Provinciale Staten Gelderland (2011) Natuurbeheerplan Gelderland 2011.

Ministerie van VROM (2004) Nota Ruimte.

Ministerie van Verkeer en waterstaat (2009) Brondocument Waterlichaam Nederrijn Lek. Doelen en maatregelen Rijkswateren.

Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie (2004) Panorama Krayenhoff Linieperspectief Nieuwe Hollandse Waterlinie Eric Luiten, Peter Paul Witsen, Joost van Hezewijk, Ed Joosting Bun, Utrecht 2004.

Provinciale Staten Gelderland (juli 2009) Herbegrenzing Ecologische Hoofdstructuur, 2009. Streekplanherziening Gelderland. 2009.

Provinciale Staten Gelderland (2010) Ruimtelijke Verordening Gelderland. Vastgesteld bij besluit van Provinciale Staten van 15 december 2010.

Provinciale Staten Gelderland (2010) Nota advies en reikwijdte detailniveau voor het Milieu Effect Rapport Fort Everdingen-Ravenswaaij Oktober 2010

Provincie Gelderland (2009), Provinciaal Beleidskader Archeologie, Interim-kader 2009 – 2012, Ontwerp-plan, 23 februari 2009

Provincie Gelderland (2005), Streekplan Gelderland 2005 – kansen voor de regio's, vastgesteld op 29 juni 2005

Provincie Gelderland (2006) Streekplanuitwerking. Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse ecologische hoofdstructuur'. Provincie Gelderland.

Provincie Gelderland e.a. (2009) Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de Rijn, uitgevoerd door Terra Incognita stedenbouw en landschapsarchitectuur, Bureau Stroming, SAB, Alterra, in opdracht van provincie Gelderland, provincie Utrecht, Programmadirectie Ruimte voor de Rivier, VROM, september 2009

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. (2009) Archeologisch onderzoek ten behoeve van de startnotitie m.e.r. van de dijkverbetering Ruimte voor de Rivier en Hoogwaterbeschermingsprogramma, eindversie; auteur: drs. C.F.H. Coppens; RAAP-rapport 1926; 10 december 2009

SRO (2009), Inventarisatie en analyse ruimtelijke plannen Lek, Neder-rijn, Steurgat; Buro SRO 18 december 2009

Van der Valk, M. (red), (2010). Natuurtoets dijkverzwaringstraject Fort Everdingen – Ravenswaaij. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Ecologische Hoofdstructuur. Bureau Waardenburg bv, RAVON, SOVON, waterschap Rivierenland.

Van der Valk, M. (red), (2012). Natuuraspecten RijksInpassingsPlan dijkversterkingen Lek en Neder-Rijn. Effectbeoordelingen en ecologische werkprotocollen. Bureau Waardenburg bv.

VIA (2009) Verkeersonderzoek bij dijkverbetering, Kaartenboek, definitief; auteur: D.F.P van der Heijden en H.P.M. Ticheloven, 19 november 2009

VTV 2006 (2007) Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, september 2007

WS Rivierenland (2008) Ontwerputgangspunten Primaire Waterkeringen, 1 september 2008 kenmerk 200828937

WS Rivierenland (2009a) Plan van aanpak (incl. beheersplan) Planstudie Dijkverbetering Lekdijk Betuwe Dijkkring 43. Definitief 20 maart 2009

Geraadpleegde Websites:

www.rijksoverheid.nl (Ministerie EL&I)

www.culemborg.nl

www.forteverdingen.nl

www.gelderland.nl/ (Verspreidingskaarten Natura 2000 Rijntakken)

www.gelderland.nl (atlas groen Gelderland)

www.nationalelandschappen.nl (Rivierenland en De Nieuwe Hollandse Waterlinie)



9 BEGRIPPENLIJST

Term	Definitie
achterland	het gebied dat binnen een dijkkring ligt en dat door de dijkkring beschermd wordt tegen overstroming
alternatief	reële oplossingsrichting voor een dijksectie
asverschuiving	Het kan zijn dat de dijk ten behoeve van de verbetering zal moeten verschuiven, de (lengte-)as van de dijk verschuift dan. Dit heet asverschuiving.
autonome ontwikkeling	de ontwikkeling van het milieu en andere factoren als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd; het betreft alleen die ontwikkelingen die kunnen worden afgeleid uit vastgesteld beleid
beheerstrook	een horizontale grasstrook, meestal ter breedte van 4,00 m, langs de binnen- en buitenteen van het grondlichaam van de dijk. Behoort tot het waterstaatswerk, is dus onderdeel van de kernzone.
bekleding	gras of stenen die op de dijk zijn aangebracht om het dijklichaam te beschermen tegen erosie door wind- of golfkracht
bevoegd gezag	de overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert; wordt afgekort met BG
BG	bevoegd gezag
binnen(-dijks, -teen)	aan de kant van het land
Commissie voor de m.e.r.	onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER; wordt afgekort als Cmer, Cie-mer of Commissie-m.e.r.
compenserende maatregelen	maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)-waarden die verloren gaan
dijkdeuvels	stalen buizen waaromheen een ontvouwbare kunststof hoes over de dikte van de zachte klei/veenlagen is aangebracht. Deze worden dóór het dijklichaam en de onderliggende zachte lagen tot in het draagkrachtige zand geplaatst. Door de deuvels in een waaivorm te plaatsen, wordt de dijk effectief versterkt op zijn zwakste plaats juist boven het draagkrachtige zand.
dijkpaal	paaltjes op de dijk die de locatie op de dijk aangeven, vergelijkbaar met hectometerpaaltjes langs de snelweg
dijkkringgebied	gebied dat door een aaneengesloten stelsel van waterkeringen of hoge gronden beveiligd is tegen overstroming door het buitenwater. De in de Waterwet genoemde dijkkringgebieden worden beschermd door primaire waterkeringen

dijksectie	deel van de dijk met een eigen specifieke samenhang en herkenbaarheid
dijkvernageling	grondversterking, een soort grondwapening vergelijkbaar met de benodigde wapening in beton. De nagels geven de bestaande dijk extra sterkte waardoor het afschuiven van de dijk wordt verhinderd
dijkverbeteringsplan	plan dat volgens de Waterwet wordt opgesteld als voorstel voor de verbetering van de dijk, dijkverbeteringsplan is eigenlijk de oude term volgens de Wet op de waterkering, de Waterwet gebruikt formeel de term projectplan
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
erosie	erosie is de afslijting door de invloed van het water op het dijklichaam
freatisch grondwater	ondiep grondwater
geometrie	afmetingen en vorm van de dijk
initiatiefnemer	rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen
inspraak	gelegenheid voor een betrokkene om zijn mening, zienswijze kenbaar te maken
kruinhoogte	hoogte van het bovenste vlakke gedeelte van een dijk
kunstwerk	civieltechnische constructies, in deze startnotitie vaak met de functie om water te keren
leeflaag	een minimaal 50 cm dikke teelaardelaag ter vervanging van de bekleding van de waterkering. Geen onderdeel van het geotechnisch, waterkerend profiel
LNC-waarden	landschaps-, natuur- en cultuurhistorische waarden. Deze worden in het MER uitvoerig beschreven en beoordeeld
m.e.r.	milieueffectrapportage, de procedure
macrostabiliteit	stabiliteit tegen afschuiven van grote delen van een grondlichaam langs rechte of gebogen glijvlakken
Meest Milieuvriendelijk Alternatief	verplicht onderdeel in het MER; hierin staan de best beschikbare mogelijkheden beschreven om milieuaantasting te voorkomen of zo veel mogelijk te beperken
MER	milieueffectrapport, het document
mitigerende maatregelen	verzachtende, effectbeperkende maatregelen
MMA	Meest Milieuvriendelijke Alternatief
nulalternatief of referentiealternatief	Het alternatief waarbij de dijkverbetering niet wordt uitgevoerd, maar de autonome ontwikkeling wel doorgang vindt. Dit is de referentiesituatie, in het MER worden de alternatieven hiermee vergeleken om inzicht te krijgen in de effecten.
overslag	water dat over de kruin slaat als gevolg van golfslag
overslagdebiet	de hoeveelheid water die in het geval van overslag over de kruin slaat
primaire waterkering	dijken en duinen die een dijkringgebied direct afschermen tegen bedreigend buitenwater

referentiesituatie	Zie ook nulalternatief. Dit is de situatie als er geen dijkverbetering plaatsvindt maar wel autonome ontwikkelingen doorgang vinden. Ook wel nulalternatief, in het MER worden de alternatieven hiermee vergeleken om inzicht te krijgen in de effecten.
rijksmonument	geografische, archeologische of bouwkundige waarde die wordt beschermd volgens de Monumentenwet
Rode Lijstsoorten	Soorten die op de Rode Lijst staan, een lijst met bedreigde en kwetsbare planten- en diersoorten
startnotitie	eerste formele stap in de m.e.r.-procedure, waarmee de voorgenomen activiteit wordt bekend gemaakt en hoe het onderzoek naar milieueffecten zal verlopen
talud	het hellende deel van het dijklichaam
VKA	Voorkeursalternatief, het alternatief dat de voorkeur van de initiatiefnemer heeft.
voorland	buitendijks gelegen land
waakhoogte	veiligheidsmarge tussen de kruinhoogte van een dijk en de waterstand ter voorkoming van ernstige, ter compensatie van onzekerheden in de berekening van de MHW en het begaanbaar houden van de dijk; voor de waakhoogte wordt een minimale waarde van 0,5 meter aangehouden.



10 COLOFON

Opdrachtgever	: Waterschap Rivierenland
Project	: Plan-/projectMER-deel II Fort Everdingen-Ravenswaaij
Dossier	: AC8983-103-100
Omvang rapport	: 129 pagina's
Auteur	: Eltjo Ebbens
Bijdrage	: Peter Westerink, Jan Cirkel, Arjen van der Linde, Ronald Hoevers, Andries van Houwelingen
Interne controle	: Arjen van der Linde
Projectleider	: Ronald Hoevers
Projectmanager	: Michel Tonnijck
Datum	: 7 september 2012
Naam/Paraaf	:

DHV Groep

*Laan 1914 nr. 35
3818 EX Amersfoort
Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
T (033) 468 20 00
F (033) 468 28 01
E info-water@dhv.nl
www.dhv.nl*



BIJLAGE 1 Overzicht beschouwde alternatieven per (deel)sectie en keuze VKA (geel)

Dijksectie		Faal-mechanisme.				KEA	Alternatief 1 (binnenwaarts)			Alternatief 2 (buitenwaarts)	
		HT	STPH	STBI	STBU		Binnenwaarts in grond	Binnenwaarts in grond met constructies	Binnenwaarts (in grond) met constructie	Buitenwaarts in grond	Buitenwaarts met constructie
A1	BF118-BF112 (Fort E)	X						A1 (verhoging kruin in grond met kerende constructie tpv woning)			
A2	BF112-BF111 (Fort E)	X	X	X			A1 (verhoging kruin en binnen. in grond)				
B1	BF111-BF105 (Goilberingerwaard)		X	X		ja		A1 (Binnenwaarts berm aanbrengen, binnentalud naar 1 op 3, bij woningen een constructie)	A2 (Constructie in binnenteen, nauwelijks grondwerk)		
B2	BF105-BF103 (Goilberdingerwaard)		X	X				A1 (Binnenwaarts berm aanbrengen, binnentalud naar 1 op 3, bij woningen een constructie)			
C1	BF074-BF072 (Lazaruswaard + Redichem west)		X				A1 (binnenwaarts verflauwen talud boven bestaande constructie)				
C2	BF072-BF063 (Lazaruswaard + Redichem west)		X	X	X			A1 (Binnenwaarts berm aanbrengen. binnentalud naar 1 op 3, bij woningen een constructie. Buitenwaarts klei ingraven.	A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie		
C3	BF062-BF051 (Lazaruswaard + Redichem west)		X	X	X			A1 (Binnenwaarts berm aanbrengen, binnentalud naar 1 op 3, bij woningen een constructie. Buitentalud naar 1 op 3, ingraven klei.			
D	BF051-BF047 (Redichem midden)		X	X	X	ja		A1 (Binnenwaarts berm aanbrengen, binnentalud naar 1 op 3, bij woningen een constructie). Buitenwaarts berm aanbrengen, talud naar 1 op 3, ingraven klei.	A2 (Constructie voor stabiliteit en piping in binnenteen + binnentalud naar 1 op 3. Buitentalud naar 1 op 3.		
E1	BF046-BF041 (Redichem oost)		X	X	X		A3 (Binnenwaarts in grond, voor piping en buitenwaartse stabiliteit een volledige constructie aan teenlijn buitenzijde)	A1 (Binnenwaarts berm aanbrengen (L=20 m, H=1,0 m), binnentalud naar 1 op 3, bij woningen een constructie)	A2 (constructie in nieuwe binnenteen + binnendijkse kruinverlegging)		
E2	BF041-BF037 (Redichem oost)		X	X	X			A1 (Binnenwaarts berm, bij woningen een constructie) voor piping en buitenwaartse stabiliteit verflauwing buitentalud en ingraven			

Dijksectie		Faal-mechanisme.				KEA	Alternatief 1 (binnenwaarts)			Alternatief 2 (buitenwaarts)	
		HT	STPH	STBI	STBU		Binnenwaarts in grond	Binnenwaarts in grond met constructies	Binnenwaarts (in grond) met constructie	Buitenwaarts in grond	Buitenwaarts met constructie
								klei			
F	BF037-BF031(Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem-west)			X	X			A1 (Binnenwaarts berm aanbrengen, binnentalud naar 1 op 3, bij woningen een constructie), Buitentalud verflauwen naar 1 op 3 en constructie bij strang.			
G	BF031-BF027 (Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem - midden)	X		X	X			A1 (Verhoging kruin (H= 0,3 m), binnentalud naar 1 op 3), binnenwaarts berm aanbrengen, bij woningen constructie). Buitentalud verflauwen naar 1 op 3.	A2 (Verhoging kruin (H= 0,3 m), binnentalud naar 1 op 3), binnenwaarts berm aanbrengen, bij woningen constructie). Buitenwaarts volledige constructie voor stabiliteit.		
H	BF027-BF020 (Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem - oost)			X	X			A1 Binnentalud (naar 1 op 3), binnenwaarts berm aanbrengen bij woningen een constructie). Buitenwaarts talud naar 1 op 3.	A2 Binnentalud (naar 1 op 3), binnenwaarts berm aanbrengen bij woningen een constructie). Buitenwaarts volledige constructie voor stabiliteit.		
I	BF020-BF017 (Gebied ten westen van Veerweg in Beusichem)		X	X				A1 (Binnentalud (naar 1 op 3), binnenwaarts berm aanbrengen (L=15 m, H=1,3 m), bij woningen een constructie). Buitenwaarts ingraven klei			
J	BF017-BF011 (kern van Beusichem west)	X		X		ja		A1 (Verhoging kruin (H tot 0,8 m), binnentalud (naar 1 op 3), binnenwaarts berm aanbrengen, bij woningen een constructie)	A2 (Verhoging kruin binnentalud (naar 1 op 3) met damwandconstructie in binnenteen (D= 9 m), woningen binnenzijde amoveren)	A3 (Buitenwaarts verhogen en versterken, buitenteen ca. 30 meter naar buiten (2 woningen + 1 kas aan buitenzijde amoveren)	A4 (Buitenwaarts verhogen in grond verbetering met constructie tpv binnenteen bestaande dijk, buitenteen naar buiten (alleen huisnr. 1 buitenzijde amoveren)
K	BF011-BF006 (Kern van Beusichem oost)	X		X		ja		A1 (Verhoging kruin (H tot 0,9 m), binnentalud (naar 1 op 3) met kerende constructie in talud, woningen binnenzijde handhaven)		A2 (Buitenwaarts verhogen (H tot 0,9 m) en versterken, buitenteen ca. 20 meter naar buiten)	A3 (Buitenwaarts verhogen in grond (H tot 0,9 m), verbetering met constructie tpv binnenteen bestaande

Dijksectie		Faal-mechanisme.				KEA	Alternatief 1 (binnenwaarts)			Alternatief 2 (buitenwaarts)	
		HT	STPH	STBI	STBU		Binnenwaarts in grond	Binnenwaarts in grond met constructies	Binnenwaarts (in grond) met constructie	Buitenwaarts in grond	Buitenwaarts met constructie
											dijk, buitenteen ca. 5 m naar buiten)
L	BF006-BF001 (Landelijk gebied ten oosten van Beusichem)	X	X	X				A1 (verhoging kruin (H= 0,3 m), binnentalud (naar 1 op 3), binnenwaarts berm aanbrengen (L=8 m, H=1,5 m), bij woningen een constructie). Buitenwaarts klei aanbrengen.			
M1	RB301-RB298 (Landelijk gebied ten westen van Ravenswaaij)										
M2	RB298-RB296 (Landelijk gebied ten westen van Ravenswaaij)			X			A1 binnenwaarts kleine berm in teen)				
N	RB296 - RB292 (Kern Ravenswaaij)			X				A1 (Binnenwaarts berm aanbrengen (L tot 15 m, H=0,5 m), binnentalud naar 1 op 3, bij woningen een constructie)			



BIJLAGE 2 Effectbeoordeling realistische alternatieven

In deze bijlage wordt de effectbeoordeling van de alternatieven uitgebreid beschreven. Deze effectbeoordeling speelt een belangrijke rol bij de afweging van alternatieven en uiteindelijk de keuze voor het VKA. In paragraaf 2.1 wordt allereerst een algemene beschouwing gegeven van de effecten van de dijkverbetering per thema. Daarna worden alle secties afzonderlijk behandeld.

2.1 Algemene bevindingen

Landschap

Binnen dit thema worden de effecten beoordeeld aan de hand van de aspecten “landschappelijke patronen en structuren”, de “ruimtelijke opbouw”, de “landschappelijke beleving” en de “aardkundige waarden”. Op bijna alle trajecten is een alternatief aanwezig waarin de dijkverbetering plaatsvindt door de toevoeging van een binnendijkse berm met het verflauwen van het binnentalud naar een verhouding van 1:3. Een buitenwaartse verflauwing van het talud is voor een aantal dijksecties een relevante alternatief. Door deze ingrepen wordt de nu vaak smalle dijk een stuk breder en vermindert de zogenaamde dijkbeleving doordat het hoogteverschil tussen de kruin en teen kleiner wordt. De uiteindelijke beoordeling van de effecten is afhankelijk van de aanwezige landschappelijke kwaliteiten in de secties.

De aardkundige waarden ondervinden over het algemeen niet of nauwelijks effect, behalve bij de buitendijkse verleggingen of de toepassing van klei in het voorland.

Waar de verbeteringsopgave wordt opgelost door het aanleggen van (onzichtbare) constructies treed geen effect voor het landschap op. In veel gevallen bestaat het enige verbeteringsalternatief uit het aanleggen van een berm en bij de bebouwing het toepassen van een constructie. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is de overgang van de nieuwe berm in het omliggende landschap en de aansluitingen tussen de berm en de constructies. Die aansluitingen zullen worden uitgewerkt in het dijkverbeteringsplan.

Deze dijkverbetering biedt naast negatieve effecten ook kansen om (de beleving van) het landschap plaatselijk te versterken. Een belangrijke kwaliteit die daarbij versterkt kan worden is dat het landschap “tot aan de dijk doorloopt”. De veelal nieuwe bermen worden hiermee onderdeel van het landschap en de dijk zelf blijft als kleinschalig element met zo steil mogelijke taluds behouden. Bij de ontwikkeling van het voorkeursalternatief en daarna de verdere uitwerking in het Dijkverbeteringsplan is deze landschappelijke inpassing een belangrijk ingrediënt geweest, hij kwam ook voort uit de handreiking Ruimtelijke Kwaliteit.

Cultuurhistorie

De dijk als cultuurhistorisch element

De dijk is op zichzelf een cultuurhistorisch element en zal effecten ondervinden van de dijkverbetering. Afhankelijk van de specifieke huidige cultuurhistorische waarde zal de toevoeging van een binnendijkse berm licht negatieve tot zeer negatieve effecten hebben op het karakteristieke symmetrische profiel, de relatie met het aanliggende landschap en de relatie dijk bebouwing.

Monumenten

De gebouwde monumenten worden over het algemeen niet of weinig aangetast. De reden is dat de direct aan de dijk liggende bebouwing wordt beschermd door een constructie. Afleesbaarheid van de monumenten (hoe ligt het monument in zijn directe omgeving) is soms wel in het geding wanneer de omgeving van een monument verandert en daarmee dus het ensemble waar het monument deel van uitmaakt (door de toevoeging van bijvoorbeeld lange piping bermen).

De monumenten op de dijk (de grenspaal en twee peilschalen), zullen waarschijnlijk wel effecten ondervinden door de grondwerkzaamheden rondom de dijk. Belangrijk is om in de loop van het ontwerpproces wanneer het voorkeursalternatief verder wordt uitgewerkt richting het definitieve ontwerp de effecten preciezer te bepalen en de noodzakelijke maatregelen te nemen.

Archeologie

De effectbeoordeling voor archeologie vindt plaats aan de hand van “aantasting van reeds bekende archeologische waarden” en “mogelijke effecten op archeologische waarden”. Er zijn geen wettelijke beschermde archeologische terreinen in het plangebied aanwezig. De twee terreinen van zeer hoge archeologische waarde en de vindplaatsen liggen op meer dan 50 meter van de dijk en daarmee buiten de invloedzone van deze dijkverbetering.

Wel hebben de betreffende gemeenten Vianen, Culemborg en Buren archeologisch beleid geformuleerd voor de aanwezige verwachtingswaarden. Over het algemeen zijn er hoge en middelhoge archeologische verwachtingswaarde aanwezig.

Door de directe en indirecte versterking van de ondergrond door graafwerkzaamheden (bij de aanleg van bermen, ophoging van de dijk en afgraving van de dijk) en het plaatsen van constructies kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Deze effecten zijn voor het grootste deel op dit moment als licht negatief beoordeeld. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren. Dit onderzoek moet voor de gemeenten uitgevoerd zijn voorafgaand aan de vergunningverlening.

Natuur

Methodiek effectbeoordeling natuur

In de effectbeoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens en effecten na de ingreep. Bij effecten tijdens de ingreep moet gedacht worden aan versterking door geluid of tijdelijke verwijdering van leefgebied. Indien direct na de ingreep nog effecten aanwezig zijn worden deze gescoord bij effecten na de ingreep. Dit kunnen permanente effecten zijn, maar ook tijdelijke permanente effecten, bijvoorbeeld als herstel van de oorspronkelijke kwaliteit van een leefgebied nog enige tijd duurt.

Voor beschermde soorten is het bij negatieve effecten noodzakelijk mitigerende maatregelen te treffen. De effecten tijdens de ingreep worden gescoord zonder het meenemen van mitigerende maatregelen, zodat de alternatieven goed met elkaar vergeleken kunnen worden. De scores van na de ingreep zijn inclusief mitigerende maatregelen. In principe worden door mitigatie de effecten tot nul beperkt.

Voor de EHS is bij de effectbeoordeling het ruimtebeslag per alternatief in beeld gebracht. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in tijdelijk ruimtebeslag (gebied dat tijdens de ingreep beïnvloedt wordt) en permanent ruimtebeslag: het gebied dat na de ingreep niet in oorspronkelijke staat kan worden hersteld. Op de dijk wordt grasland beheer toegepast om een sterke grasmat te behouden. In het MMA wordt gepleit voor een meer biodiverser type graslandbeheer gericht op kruiden- en faunairij grasland. De vraag of compensatie aan de orde is wordt in een aparte EHS toets uitgevoerd, waarbij wordt beoordeeld of er sprake is van significante aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS op plangebiedniveau.

Rode Lijstsoorten zijn apart als beoordelingscriterium opgenomen. Een aantal Rode-Lijstsoorten (ransuil en steenuil) zijn tevens beschermd volgens de Flora- en faunawet. Om dubbelingen in scores te voorkomen worden deze soorten alleen onder de Ffwet gescoord. Alleen bij sectie A is er sprake van Rode Lijstsoorten (vetje en kroeskarper) en worden Rode Lijstsoorten behandeld in de effectbeoordeling.

In alle andere secties zijn er geen Rode-Lijstsoorten aanwezig en zijn er derhalve geen effecten aanwezig (score 0).

Potentiële effecten van de werkzaamheden

Bij een dijkverbetering is een groot aantal werkzaamheden aan de orde. Niet alle werkzaamheden hebben negatieve effecten op natuur, maar sommige hebben zeer sterke negatieve effecten. Dit hangt onder andere af van de aanwezige natuurwaarden in een gebied. Hieronder volgt een overzicht van de potentiële schadelijke effecten van de dijkverbetering. In de volgende paragrafen is per dijksectie in meer detail beschreven wat de effecten op specifieke natuurwaarden zijn.

Vergraven en of opbrengen van grond

De dijk wordt op veel locaties versterkt door het aanbrengen van grond, zowel binnendijs als buitendijs. Zolang de dijk niet tijdelijk wordt verzwakt kunnen de werkzaamheden ook binnen het stormseizoen plaatsvinden. De aanwezige flora wordt hierbij vergraven en ook het leef- en foerageergebied van diverse vogels, amfibieën en zoogdieren gaat hierbij verloren.

Kap van bomen

Een aantal bomen zal ten behoeve van het aanbrengen van extra grond gekapt dienen te worden. In verband met de Flora- en faunawet dienen bomen buiten het broedseizoen gekapt te worden. Mogelijk hebben vogels een nestplaats in deze bomen of is er een verblijfplaats van vleermuizen. Daarnaast bieden bomen beschutting voor vogels, amfibieën en zoogdieren.

Dempen van sloten

Bij de verbreding van het dijklichaam kunnen mogelijk sloten of andere waterpartijen gedempt of vergraven moeten worden. Buitendijkse werkzaamheden vinden buiten het stormseizoen (15 oktober, 15 april) plaats. Door het dempen of vergraven van sloten kunnen vissen en amfibieën gestoord of gedood worden.

Heiwerkzaamheden

Het aanbrengen van een constructie zal via heiwerkzaamheden door middel van intrillen plaatsvinden. Hierbij komen hoogfrequente trillingen vrij, die mogelijk verstorend kunnen werken op vooral (broed)vogels. De heiwerkzaamheden kunnen technisch gezien het gehele jaar uitgevoerd worden.

Transport van grond en materiaal en gebruik van verlichting

Ten behoeve van de dijkverbetering zal transport van materiaal en materieel plaatsvinden. Dit brengt veel extra beweging van zware vrachtwagens met zich mee, wat voor verstoring van vogels kan zorgen en mogelijk zijn er meer verkeersslachtoffers onder vogels en amfibieën. Mogelijk wordt tijdens de werkzaamheden de verlichting aangepast om goed zicht te hebben. Dit kan verstorend werken voor vleermuizen.

Effecten op schaalniveau dijktracé

Een aantal effecten geldt voor alle of een groot aantal dijksecties. Deze worden hier gezamenlijk beschreven om overlap in teksten te voorkomen. Ze zijn echter wel meegenomen in de individuele effectbeoordeling van de dijktrajecten. Naast effecten op het schaalniveau van de dijk geldt er ook een aantal maatregelen voor het MMA op dit schaalniveau. Deze worden hieronder eveneens beschreven.

Vleermuizen

De gewone dwergvleermuis foerageert langs en op alle dijktrajecten. Ook laatvlieger, watervleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis en meervleermuis zijn foeragerend in het plangebied waargenomen. De geschiktheid als foerageergebied verandert niet of nauwelijks door de ingreep. Bij de inventarisatie zijn geen vaste vliegroutes aangetroffen. Mochten deze er toch zijn dan worden ze niet aangetast; het dijklichaam blijft herkenbaar als lijnvormig element en er vindt geen grootschalige bomenkap plaats. Vleermuizen zijn gevoelig voor verstoring door licht. Fel uitstralende verlichting tijdens de werkzaamheden dient dan ook voorkomen te worden. Aan eventuele geluid- en resterende lichtverstoring kunnen de vleermuizen zich onttrekken.

Mogelijk verblijven er kleine groepjes of individuele vleermuizen in boomholten. Bij kap van bomen dienen deze geïnspecteerd te worden op aanwezigheid van vleermuizen. Door maatregelen te treffen moet voorkomen worden dat er slachtoffers vallen of de functionaliteit van de verblijfplaatsen wordt aangetast.

Wonen/werken

Voor de opgestelde alternatieven hoeven er over het algemeen geen woningen te worden gesloopt om de aanleg mogelijk te maken. De meeste woningen worden 'beschermd' door een constructie. Uitzondering hierop zijn de trajecten J en K bij Beusichem waar in een aantal alternatieven sprake is van gedwongen vertrek. Voor deze alternatieven wordt voor dit thema zeer negatief gescoord. In het VKA voor het gehele dijktraject Fort Everdingen Ravenswaaij gaat het om één woning die waarschijnlijk gesloopt zal worden. Er zijn reeds contacten met de bewoner.

In de aanlegfase zullen veel omwonenden hinder ondervinden van de werkzaamheden. Geluidsoverlast en trillingen door zandtransport en het plaatsen van de constructies zijn te verwachten. Afhankelijk van het aantal woningen, de verwachte duur en de al dan niet verminderende bereikbaarheid zijn deze effecten als negatief tot zeer negatief beoordeelt.

Voor het onderdeel "werken" geldt dat de effecten worden bepaald door de hoeveelheid 'schade' die agrariërs met aanliggende gronden oplopen door de dijkverbetering, door bijvoorbeeld de kap van fruitbomen. Wanneer de nieuwe berm na de aanleg weer in agrarisch gebruik genomen kan worden zullen de effecten voor het thema "werken" op termijn afnemen.

Recreatie

Bij de effectbeschrijving op het thema recreatie is vooral gekeken wat de effecten zijn op de gebruiksmogelijkheden van de routestructuren en bijbehorende recreatieve voorzieningen (rustplaatsen, bewegwijzering en informatiepanelen). De effecten zijn zowel beoordeeld voor de periode tijdens de aanleg als voor de uiteindelijke situatie. Beleving van de recreant is meegenomen in het onderdeel belevingswaarde in het thema ruimtelijke kwaliteit

Het kenmerkende profiel van de dijk met de weg op de kruin is een van de belangrijkste recreatieve kwaliteiten van het plangebied. In alle alternatieven blijft deze weg na aanleg voor recreanten toegankelijk. Eventuele voorzieningen als bankjes en routebordjes en informatiepanelen zullen weer teruggeplaatst worden. Dit is de reden dat alle alternatieven als niet significant (0) zijn gescoord op de effecten voor recreatie na de aanleg.

Tijdens de dijkverbetering zullen de recreanten wel degelijk overlast ondervinden. Afsluitingen van routes en doordeweeks veel werkverkeer met bijbehorende hinder heeft invloed op het thema recreatie.

Omdat er sprake is van een goed ontwikkeld achterliggend netwerk van wegen is de dijk niet de enige recreatieve route en zijn tijdens de aanlegfase diverse recreatieve omleidingen mogelijk. Dit is de reden dat de effecten tijdens de aanleg als licht negatief (0/-) zijn beoordeeld op het thema recreatie.

Verkeer/bereikbaarheid

Zowel voor het VKA als de alternatieven zal het verkeer tijdelijk hinder ondervinden van de dijkverbetering. Bij de uitvoering van de werkzaamheden kan het waterschap niet garanderen dat alle woningen en bedrijven te allen tijde bereikbaar zijn. Tussen verschillende alternatieven kan de mate van hinder echter verschillen. Over het algemeen kan gesteld worden dat de tijdelijke negatieve effecten bij een dijkverbetering in grond in binnenzijde en buitenzijde minder negatief zijn, dan voor secties waar ook een hoogtetechnisch probleem speelt. Bij een buitendijkse dijkverbetering inclusief kruinverlegging zijn de effecten het langst merkbaar doordat de toekomstige weg voorbelast zal moeten worden voordat overgegaan kan worden tot de definitieve afwerking. Hiermee wordt het optreden van zetting voorkomen. Na uitvoering van de werkzaamheden zal de bereikbaarheid bij alle alternatieven weer op het niveau zijn, van voor de dijkverbetering (neutraal=0). De veiligheid op de dijk wordt onder andere bepaald door de breedte van de weg. De verschillende alternatieven zullen hierop niet erg onderscheidend zijn. Door de dijkverbetering bestaat wel de kans om extra voorzieningen te treffen ter versterking van de verkeerveiligheid.

Bodem/water

Voor beschrijving van de effecten voor de aspecten bodem en water zijn bij de dijkverbetering een aantal zaken van belang. De mate waarin de ruimte voor de rivier wordt beïnvloed is bijvoorbeeld van wezenlijk belang. Een buitendijkse verbetering, inclusief kruinverlegging, heeft (negatieve) gevolgen voor de beschikbare ruimte voor de rivier. Een binnendijkse verbetering beïnvloedt de ruimte voor de rivier niet negatief. De mate van invloed wordt naast het ruimtebeslag bepaald door de lokale hydraulische omstandigheden van de Lek.

Aanwezige bodemverontreinigingen kunnen door de werkzaamheden voor de dijkverbetering verder verspreid worden in het grondwater of komt vrij als verontreinigde grond. Bij het ontgraven van grond en door veranderingen in de grondwaterstromingen kan de bodemkwaliteit worden beïnvloed. Het weggraven van verontreinigde grond is positief voor de lokale bodemkwaliteit. De kwaliteit van de bodem is door DHV (2011) uitvoerig onderzocht middels een milieukundig bodemonderzoek. Hierbij is aangesloten op het uitgevoerde historisch bodemonderzoek (geofox-Lexmond, 2009). Gezien de aard van de alternatieven (binnendijs verhogen in grond) zullen de meeste alternatieven neutraal scoren op bodemkwaliteit.

Uit het milieukundige bodemonderzoek blijkt dat ter plaatse van de nieuw te graven watergangen de bodem niet tot licht verontreinigd is, het grondwater is licht verontreinigd. Er zijn geen interventiewaarden overschreden. Op basis van de milieukundige kwaliteitsgegevens mag het vrijkomende materiaal worden toegepast om de naast gelegen watergang te dempen.

Het plaatsen van constructies bij dijkverbeteringen kan een effect hebben op binnendijkse grondwaterstanden en grondwaterstromingen. In de praktijk blijkt dit voor het gehele dijktraject niet het geval te zijn. Gezien de aanwezige stijghoogtelijnen kan geconcludeerd worden dat het water door de deklaag direct naar het watervoerend pakket gaat. Het plaatsen van constructies heeft hierop geen invloed. Door het uitvoeren van dijkverbeteringen kan door het aanbrengen van grond en het plaatsen van constructies zetting optreden met risico's voor bestaande bebouwing. Over het algemeen is de kans op het optreden van zetting het grootst bij een dijkverbetering waarbij een grote hoeveelheid grond wordt aangebracht, een dikke deklaag aanwezig is en waar bebouwing dicht op de dijk is gelegen. Op basis van de dikte van de deklaag is het risico het hoogst tussen Beusichem en Redichem. In de effectbeoordeling is de kans op zetting niet onderscheidend: bij een dikke deklaag zijn langere constructies noodzakelijk waarbij tevens het risico op schade optreedt. Bij verdere gedetailleerde uitwerking van het dijkverbeteringsplan worden gedetailleerde zettingsberekeningen gemaakt.

In sommige gevallen zullen lokale watergangen gedempt moeten worden. Dit kan effect hebben op zowel de binnendijkse als de buitendijkse waterhuishouding met mogelijke gevolgen voor thema's natuur en wonen en werken. Indien de waterhuishouding door de ingreep wijzigt, zullen maatregelen genomen worden om deze effecten te beperken.

De kans is aanwezig dat op delen van het plangebied conventionele explosieven aanwezig zijn. Een nadere probleemanalyse zal uitwijzen welke deelgebieden nader onderzocht worden. Dit te beoordelen alternatieven zijn hierop niet onderscheidend.

Waterstaatkundig

Door te voldoen aan de technische eisen voldoen alle alternatieven aan de eisen over robuustheid in de tijd. Dit is geen onderscheidend criterium tussen de geselecteerde alternatieven. De alternatieven kunnen echter wel verschillen in hoeverre zij in de toekomst nog aanpasbaar zijn. De aanpasbaarheid geeft de mate aan waarin in de toekomst de dijk eventueel verder versterkt kunnen worden. Een alternatief waarbij zowel binnendijks als buitendijks ruimte overblijft om ook in de toekomst te kunnen versterken scoort beter dan een alternatief waarbij de oplossing exact geoptimaliseerd is voor de huidige situatie. Na aanleg van de dijk gaat deze over in beheer. De wijze waarop beheer- en onderhoud kan plaatsvinden is onder meer afhankelijk van de steilheid van het talud, de aanwezigheid van beheerpaden en de bereikbaarheid. De geselecteerde alternatieven kunnen duidelijk van elkaar verschillen op dit punt. Gedacht kan worden aan de ruimte die binnendijks ontstaat voor een beheerstrook bij het buitendijks versterken van de dijk. Daarnaast zal de grasmat zich nog moeten ontwikkelen waardoor tijdens de uitvoering, in combinatie met hoogwater, specifieke maatregelen noodzakelijk zijn. Een ander belangrijk criterium betreft de afwatering van de dijk en dan met name de afwatering van bermen nabij woningen.

Kabels/leidingen

Bij een dijkverbetering heeft het de voorkeur om de aanwezige kabels en leidingen zoveel mogelijk ongemoeid te laten. Hierdoor kan er een voorkeur bestaan voor één van de verschillende alternatieven. Dit speelt met name bij kabels of leidingen die parallel aan de waterkering in het binnen- of buitentalud liggen. Bij kruisende leidingen zal bij elke oplossingsrichting rekening gehouden moeten worden met deze leiding, waardoor kruisende leidingen niet onderscheidend zijn.

Op basis van de kabel en leiding inventarisatie van waterschap Rivierenland blijkt dat bij de vorige dijkverbetering nagenoeg alle kabels en leidingen in het binnenland buiten de zone van de dijk zijn verlegd. Huisaansluitingen lopen in principe allemaal via de achterzijde van het perceel. Op een beperkt aantal plaatsen kruisen enkele kabels en leidingen de dijk. Deze locaties bevinden zich vaak bij wegkruisingen. Aangezien de meeste kabels en leidingen bij de vorige dijkverbetering zijn verlegd en er verder vooral sprake is van kruisende leidingen zijn kabels en leidingen geen onderscheidend aspect bij de beoordeling van de verschillende alternatieven. In de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief naar dijkverbeteringsplan zullen aanwezige kabels en leidingen uiteraard wel nader in het ontwerp worden meegenomen.

Kosten

Bij de effectbeoordeling worden de kosten vergeleken ten opzichte van elkaar. Tussen de verschillende oplossingen kunnen grote verschillen bestaan in kosten. Over het algemeen is een binnendijkse oplossing in grond het goedkoopst. Het gebruik van constructies is vaak duurder. Een buitendijkse dijkverbetering inclusief constructie is over het algemeen het duurst. Naast de kosten voor aanleg zijn ook de kosten voor het beheer en onderhoud relevant. Een goedkope oplossing waarbij het maaien alleen kan plaatsvinden met bijzondere, beperkt beschikbare maaimachines kan uiteindelijk op termijn toch duurder uitvallen. Daarnaast is voor een goede inschatting van de kosten de kosten die gemaakt worden voor grondverwerving van belang. Bij de beoordeling wordt geen rekening gehouden met "maatschappelijke" kosten zoals hinder voor omwonenden en verlies aan natuur. Deze aspecten komen bij de thema's wonen

en werken en natuur aan bod. Het waterschap heeft echter wel voor een aantal dijksecties een Kosten Effectiviteits Analyse laten uitvoeren. Hier wordt in hoofdstuk 5 van Deel 2 nader op ingegaan.

Cumulatieve effecten voor natuur

Het voornemen, de verbetering van de dijk Fort Everdingen – Ravenswaaij, heeft een zeer lokaal karakter. Dit geldt ook voor de effecten van de dijkverbeteringen in de aanpalende trajecten. Een ingreep bij Opheusden heeft bijvoorbeeld geen effect op de aanwezige steenuilen op het traject Fort Everdingen – Ravenswaaij. Gezien de afstand ten opzichte van Natura 2000-gebieden spelen cumulatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen ook geen rol.

Afhankelijk van de mate waarin gebruik gemaakt wordt van buitendijkse oplossingen kan de ingreep een cumulatief effect hebben op de rivierafvoer. Aangezien alleen voor de secties J en K alternatieven met een buitenwaartse kruinverschuiving zijn meegenomen en het op de overige sectie slechts gaat om verflauwing van het buitendijkse talud is het echter de vraag of er een invloed aanwezig is op de rivierafvoer. Afhankelijk van het voorkeursalternatief zal hier verder in detail naar gekeken moeten worden.

Ruimtelijke kwaliteit

Zoals besproken in de visie en paragraaf 5.4 zijn de kernkwaliteiten van het landschap geïntegreerd in het principeprofiel uit de handreiking ruimtelijke kwaliteit. Dit profiel is aangescherpt op de specifieke kwaliteiten van het dijktraject Fort Everdingen – Ravenswaaij, waarmee het als basis heeft gediend voor het opstellen van de realistische alternatieven.

Deze realistische alternatieven geven hiermee een optimale invulling aan de doelstelling vanuit ruimtelijke kwaliteit voor de dijkverbetering. Toch hebben ook de realistische alternatieven effecten op de kwaliteit van het landschap. Zo blijkt het vanwege de veiligheid onmogelijk om de waardevolle, steile taluds te handhaven. Hierdoor zal de dijkverbetering een negatief effect hebben op de huidige ruimtelijke kwaliteit.

De belangrijkste effecten zijn:

Door de verflauwing van de taluds en de aanleg van een steunberm ontstaat een breder dijkprofiel. Daarnaast wordt door de aanleg van de bermen de afstand van de dijk ten opzicht van het omringende landschap verkleind. Deze ingrepen hebben effecten op de continue structuur van de dijk, de tribunefunctie en de kleinschaligheid.

De optimalisatie van de ruimtelijke kwaliteit in het licht van de voorliggende opgave bestaat uit de logische aansluiting van de verschillende dijktrajecten; de inpassing van de bermen in het landschap (gebruik); de aansluiting van de bermen met de toegepaste constructies; en de mogelijkheden voor aanpassing van de verkeerstructuur. Deze ontwerpgegevens worden opgepakt in de verdere uitwerking van het VKA richting het definitieve ontwerp.

In de volgende paragrafen worden per dijksectie de verschillende realistische alternatieven gepresenteerd en worden voor alle dijksecties de effecten op het milieu per alternatief weergegeven. Er wordt ingegaan op de effecten tijdens de aanlegfase (als gevolg van de werkzaamheden) en op de effecten in de eindsituatie (nadat de dijkverbetering gerealiseerd is). Het gaat hier dus om de volledige effectbeoordeling, inclusief de scores van de afzonderlijke aspecten. Waar er voor een dijksectie meerdere realistische alternatieven zijn wordt aan het eind van de paragraaf ingegaan op de effectvergelijking.

2.2 Sectie A Fort Everdingen

2.2.1 Effectbeoordeling

A1 Binnenwaarts in grond



Landschap

De lichte ophoging van de dijk en de plaatsing van de constructie heeft geen effecten op het landschap en is daarmee als niet significant (0) beoordeeld.

Tabel 10-1 Effectbeoordeling Landschap Alternatief 1 Sectie A

Landschap	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Patronen en structuren	0	0
Ruimtelijke opbouw	0	0
Beleving	0	0
Aardkundige waarden	0	0
Totaal	0	0

Cultuurhistorie

Het aanbrengen van grond op de wallen van het rijksmonument Fort Everdingen tast het oorspronkelijke karakter van dit cultuurhistorische element licht aan. De ingreep heeft geen effect op de leesbaarheid van de historie. Hierdoor is het totale effect van de ingreep als licht negatief beoordeeld (0/-).

Van belang is dat de westelijke aansluiting bij het huis (BF117) met de dijk gehandhaafd blijft zodat de relatie tussen entreegebouw/ fort en dijk gewaarborgd blijft. Dit betekent dat de kruin smaller (van 6 naar 3,5 meter) zal moeten worden, zodat het ruimtebeslag van teen tot teen gelijk blijft.

Tabel 10-2 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatief 1 Sectie A

Cultuurhistorie	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0/-	0/-
Aflesbaarheid historie	0	0
totaal	0/-	0/-

Archeologie

Het fort heeft een hoge archeologische verwachtingswaarde. Door de directe en indirecte verstoring van de ondergrond door graafwerkzaamheden en het plaatsen van een constructie nabij het entreegebouw

kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. De effecten van de verhoging en aanleg van de constructie wordt als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren. Dit onderzoek moet voor de gemeenten uitgevoerd zijn voorafgaand aan de vergunningverlening.

Tabel 10-3 Effectbeoordeling Archeologie Alternatief 1 Sectie A

Archeologie	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-
totaal	0/-	0/-

Natuur

Het ophogen van de kruin in grond vindt plaats in EHS gebied categorie Ecologische verbingszone. Deze verbingszone omvat zowel land als water en heeft als doel de uiterwaarden met natuur bij Geldermalsen te verbinden. Bij het ophogen wordt de bovengrond vergraven, klei opgebracht en de bovengrond teruggebracht. Om effecten tijdens de aanleg te voorkomen wordt aangeraden schermen te plaatsen zodat amfibieën en kleine zoogdieren om de werkzaamheden worden geleid.

Aan weerszijden van de Beersluis bij Fort Everdingen wordt een verbetering van de constructie in de grondlichamen aangebracht. Bij het aanbrengen van de constructie worden hei- of trilwerkzaamheden verricht die gezien de beperkte lengte van het traject niet meer dan één of enkele dagen in beslag nemen. Bij de hei- en trilwerkzaamheden kunnen hoogfrequente trillingen vrijkomen, die vanaf het land het water kunnen bereiken. Trillingen door heien kunnen vissen beschadigen of doden door de grote slagkracht. Trillingen die vrijkomen bij het intrillen van damwanden zijn geleidelijker van aard, waardoor ze minder schadelijk zijn. In principe is er voldoende mogelijkheid voor vissen om te vluchten. Toch is het niet uitgesloten dat (beschermde) vissoorten, zoals bittervoorn (tabel 3), vetje en kroeskarper (RL), schadelijke effecten kunnen ondervinden van trillingen.

De rugstreeppad, heikikker en poelkikker hebben een deel van hun leefgebied op dit dijktraject. Voor de rugstreeppad wordt tijdens de werkzaamheden leefgebied gecreëerd (omgewoelde zandige bodem), dat door de soort snel gekoloniseerd kan worden. Het betreft geen voortplantingslocaties, zodat het geen essentieel onderdeel van het leefgebied is. Wel kunnen deze soorten in het dijklichaam overwinteren; de rugstreeppad komt ongeveer eind maart, begin april weer uit de overwinterlocatie. Om slachtoffers van overwinterende amfibieën te voorkomen worden de werkzaamheden bij voorkeur niet uitgevoerd in de periode 1 november – 31 maart.

Diverse soorten vleermuizen foerageren rondom het Fort. De geschiktheid als foerageergebied verandert niet en aan eventuele verstoring tijdens de uitvoering kunnen de vleermuizen zich onttrekken. Fort Everdingen is een belangrijke plaats voor overwinterende vleermuizen, met name gewone baardvleermuizen, watervleermuizen en gewone grootoorvleermuizen. De verblijfplaatsen worden door

het verhogen en versterken van het dijklichaam niet aangetast. Trillingen ten gevolge van hei- of trilwerkzaamheden kunnen overwinterende vleermuizen storen in hun winterslaap. Vleermuizen hebben een verhoogde sterfte wanneer zij worden gestoord in hun winterslaap. Verstoring op overwinterende vleermuizen kan worden voorkomen door geen werkzaamheden in de winterperiode uit te voeren (1 oktober - 1 april).

De rosse vleermuis heeft mogelijk een verblijfplaats in de bomen met holten en scheuren nabij het Fort. Indien deze bomen worden gekapt gaan mogelijk verblijfplaatsen van de rosse vleermuis verloren. Kap van bomen op deze locatie is niet voorzien in het plannen, zodat er geen effecten zijn op de verblijfplaatsen van rosse vleermuis.

In een boom aan de buitenzijde van Fort Everdingen komt een paar ransuilen voor. Aangezien op deze locatie geen werkzaamheden plaatsvinden is er geen effect te verwachten. Het foerageergebied wordt evenmin aangetast.

Er is in de aanlegfase een licht negatief effect op amfibieën en vleermuizen (0/-) door verstoring. In de permanente situatie zijn er eveneens geen effecten (0).

Tabel 10-4 Effectbeoordeling Natuur Alternatief1 Sectie A

Natuur	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Ecologische Hoofdstructuur	0	0
Beschermde soorten Flora- en faunawet	0/-	0
Rode lijstsoorten	0	0
Totaal	0/-	0

Wonen en werken

Het fort is op dit moment nog eigendom van het Rijk en wordt door de Explosieven Opruimingsdienst gebruikt, maar zal binnen een jaar worden verlaten. De verwachte verkeersbewegingen bij de aanleg hebben daarom geen negatief effect voor het gebruik als werklocatie. Tevens zal het terrein tijdelijk niet bereikbaar zijn bij plaatsing van de constructie en herprofilering van het westelijke dijkdeel.

Door de toepassing van een constructie bij het entreegebouw blijft deze gehandhaafd en bruikbaar. De dijkverbetering heeft hierdoor een tijdelijk licht negatief effect (0/-) en na aanleg geen effect (0).

Tabel 10-5 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatief 1 Sectie A

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	0/-	0
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	0	0
totaal	0/-	0

Recreatie

Het fort is op dit moment niet toegankelijk voor recreanten. Aangezien het Fort vanaf de buitenkant beleefbaar is, is tijdens de aanleg sprake van een licht negatief effect.

Tabel 10-6 Effectbeoordeling Recreatie Alternatief 1 Sectie A

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Recreatie		
Routes	0/-	0
Voorzieningen	nvt	nvt
Totaal	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Fort Everdingen is momenteel niet toegankelijk voor publiek. Effectbeoordeling van verkeer/bereikbaarheid is daarom niet van toepassing.

Tabel 10-7 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatief 1 Sectie A

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Verkeer/bereikbaarheid		
Veiligheid	nvt	nvt
Bereikbaarheid	nvt	nvt
Totaal	nvt	nvt

Bodem/water

Bij de verbetering in deze sectie wordt grond aangebracht op de dijk. Gezien de mate waarin dit gebeurt zijn geen effecten op de waterhuishouding te verwachten. In het kader van het plan-/projectMER is gekeken naar de problematiek rondom de wateroverlast op het Fort. Hieruit blijkt dat er geen verband is tussen de vorige dijkverbetering en de wateroverlast bij sterke regenval. Het aspect bodem/water scoort ten opzichte van de huidige situatie voor zowel tijdelijk als permanente effecten neutraal (0).

Tabel 10-8 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie A

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Bodem/water		
Bodem	0	0
Oppervlaktewater	0	0
Grondwater	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0
Totaal	0	0

Waterstaatkundig:

De omwalling van het fort, dat de waterkering vormt, moet worden opgehoogd. De huidige kruinbreedte is meer dan voldoende om de benodigde ophoging over de benodigde breedte van 3 m aan te kunnen leggen. Hierbij wordt het bestaande buitentalud onder de bestaande helling hoger doorgezet. Hoeveel breder de ophoging wordt buiten de minimaal vereiste breedte van 3 m wordt bepaald door de landschappelijke inpassing. Door de ophoging binnenwaarts in grond uit te voeren blijft de waterkering eenvoudig beheerbaar en toetsbaar. Bovendien is de dijk ook in de toekomst nog eenvoudig uitbreidbaar, zowel binnenwaarts als eventueel buitenwaarts. De ophoging op zich heeft geen negatieve invloed op de afwatering binnendijs. Voor de bestaande problematiek zal binnen dit project in overleg met de eigenaar naar een oplossing gezocht worden. De verbetering heeft voor waterstaatkundige aspecten een licht positieve effect (0/+).

Tabel 10-9 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatief 1 Sectie A

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Waterstaatkundig		
Aanpasbaarheid	nvt	++
Beheerbaarheid	nvt	0
Toetsbaarheid	nvt	0
Afwatering	nvt	0
Totaal	nvt	0/+

2.2.2 Vergelijkingalternatieven en conclusies t.b.v. VKA

In onderstaande tabel wordt het overzicht van de effectbeoordeling weergegeven. Tijdens en na aanleg zijn negatieve tot licht positieve effecten te voorzien. Gezien het feit dat Fort Everdingen is opgenomen als Rijksmonument zal voorzichtig te werk gegaan moeten worden. Hierbij dient tevens aandacht te zijn voor de aansluiting op aanpalende dijktrajecten.

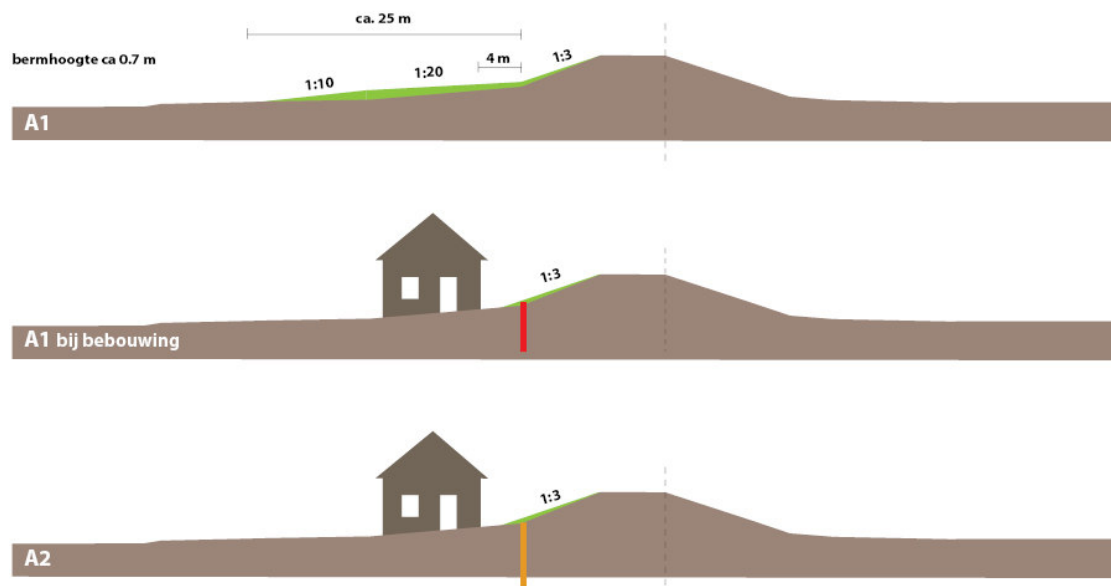
Aangezien er één reëel alternatief aanwezig is op dit dijktraject, wordt alternatief A1 voorgedragen voor sectie A als voorkeursalternatief.

Tabel 10-10: Sectie A

Sectie A	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	Na
Landschap	0	0
Cultuurhistorie	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	0/-	0
Wonen/werken	0/-	0
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	nvt	nvt
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	nvt	0/+
Kabels/leidingen	0	0

2.3 Sectie B1 Goilberdingerwaard (BF106-BF110)

2.3.1 Effectbeoordeling



A1 Sectie B1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie

A2 Sectie B1 Constructief

Landschap

Alternatief 1

Het landschap in deze sectie wordt gedomineerd door de twee zwaar beplante forten en de buitendijkse openheid. Door de vorige dijkverbetering zijn de huizen al op enige afstand van de dijk komen te liggen, de ruimtelijk opbouw blijft hierdoor vergelijkbaar met de huidige situatie.

De landschappelijke structuren aan de binnendijkse zijde worden onduidelijker door de afwisseling tussen constructies en bermen. Deze effecten bij elkaar optellend is er sprake van een negatief (-) effect op de landschappelijke criteria.

Alternatief 2

Plaatsing van een constructie in de binnenteen heeft geen effecten op het thema landschap en is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 10-11 Effectbeoordeling Landschap Alternatieven Sectie B1

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap				
Patronen en structuren	-	-	0	0
Ruimtelijke opbouw	0	0	0	0
Beleving	-	-	0	0
Aardkundige waarden	0	0	0	0
Totaal	-	-	0	0

Cultuurhistorie

Alternatief 1

De aanwezige monumenten blijven in beide alternatieven bestaan door de toepassing van een constructie. De dijk als cultuurhistorische element zal door toevoeging van een lange, verspringende berm, minder herkenbaar worden. Dit effect is als licht negatief (0/-) beoordeeld omdat de dijk in de vorige verbetering ook al dermate is veranderd door de vorige buitenwaartse verbetering.

Alternatief 2

Door plaatsing van de constructie blijven de cultuurhistorische bouwkundige objecten behouden en heeft de verbetering dus geen effect (0).

Tabel 10-12 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatieven Sectie B1

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
	tijdens	na	tijdens	na
Cultuurhistorie				
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0/-	0/-	0	0
Afreesbaarheid historie	0	0	0	0
totaal	0/-	0/-	0	0

Archeologie

Alternatief 1

Het plangebied heeft in dit traject aan de binnendijkse zijde een hoge verwachtingswaarde. Door de directe en indirecte verstoring van de ondergrond door graafwerkzaamheden en het plaatsen van een constructie nabij de bebouwing kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren.

De effecten van de aanleg van de berm en het plaatsen van de constructies worden als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Alternatief 2

Door de plaatsing van een aanééngesloten constructie kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Door de lengte van de constructie en de grotere diepte van de plaatsing wordt dit effect als negatief (-) beoordeeld voor de effecten op de archeologische verwachtingswaarden. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren.

Tabel 10-13 Effectbeoordeling Archeologie Alternatieven Sectie B1

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
Archeologie	tijdens	na	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-	-	-
totaal	0/-	0/-	-	-

Natuur

Alternatief 1

Het aanbrengen van een binnenberm vindt buiten EHS gebied plaats. De kernkwaliteiten van de EHS worden bij deze ingreep niet aangetast.

De poelkikker, rugstreeppad en heikikker kunnen op dit dijktraject overwinteren. Door de werkzaamheden niet in de winterperiode uit te voeren kunnen slachtoffers worden voorkomen.

Er zijn drie territoria van steenuil op dit traject, twee binnendijs op ongeveer 75 meter van de dijk en één buitendijs. Doordat de binnendijkse nesten bij de bebouwing liggen worden deze bij het aanbrengen van een binnenberm niet aangetast. Ook het buitendijs gelegen nest wordt niet aangetast. In de aanlegfase wordt door vergraving van tuinen en graslanden een deel van het foerageergebied tijdelijk aangetast. Daarnaast is sprake van tijdelijke verstoring van broedende steenuilen door aanwezigheid van mensen en geluid. Door de verstoring en verkleining van het foerageergebied wordt het lastiger voor de steenuilen om hun jongen groot te brengen.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

Waarschijnlijk worden bij de aanleg van een binnenberm bomen gekapt. Het is mogelijk dat hier verblijfplaatsen van vleermuizen zijn. Het vernietigen van een verblijfplaats van vleermuizen is een overtreding van de Flora- en faunawet. Uit nader onderzoek moet blijken of er sprake is van verblijfplaatsen van vleermuizen in de te kappen bomen. Indien dit het geval is, is een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet noodzakelijk. Daarbij dienen mitigerende maatregelen in de vorm van het terugbrengen van verblijfplaatsen te worden aangebracht.

De aanleg van de binnenberm heeft tijdelijk negatieve gevolgen voor de steenuil. Mogelijk worden drie territoria verstoord. Dit effect is niet te mitigeren. Daarnaast zijn er mogelijk negatieve effecten op vleermuizen en amfibieën. Effecten op vleermuizen (indien ze aanwezig zijn) en amfibieën kunnen voorkomen worden door het nemen van mitigerende maatregelen.

De totaal score voor dit alternatief in de aanlegfase is negatief (-). In de permanente situatie zijn er geen effecten te verwachten.

Alternatief 2

De taludverflauwing vindt buiten EHS gebied plaats.

Ook bij constructie dient rekening gehouden te worden met overwinterende poelkikker, rugstreeppad, heikikker en foeragerende vleermuizen. Er geldt voor deze soorten dezelfde effectbeoordeling als bij het aanbrengen van een binnenberm (Alternatief 1).

Bij constructie worden geen tot weinig bomen verwijderd, zodat van vernietiging van verblijfplaatsen van vleermuizen nauwelijks sprake kan zijn. Ook wordt het territorium van de steenuil veel minder belast dan bij het aanbrengen van een binnenberm. Toch zal er door de trillingen en bewegingen wel enige sprake zijn van verstoring.

De totaal score voor natuur voor dit alternatief tijdens de aanleg is licht negatief (0/-) door verstoring. Er zijn geen permanente effecten te verwachten (0).

Tabel 10-14 Effectbeoordeling Natuur Alternatieven Sectie B1

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
	tijdens	na	tijdens	na
Natuur				
Ecologische Hoofdstructuur	0	0	0	0
Beschermde soorten Flora- en faunawet	-	0	0/-	0
Rode lijstsoorten	0	0	0	0
totaal	-	0	0/-	0

Wonen en werken

Alternatief 1

De aanliggende bebouwing wordt in beide alternatieven niet aangetast. De verwachte verkeersbewegingen door de aanleg van de binnendijkse berm en de plaatsing van de constructies hebben een zeer negatief effect door de optredende geluidshinder en trillingen. Na aanleg heeft dit alternatief een licht negatief (0/-) effect voor wonen en werken doordat een deel van de tuin onderdeel wordt van de dijk.

Alternatief 2

Ook in dit alternatief zal er hinder zijn bij de plaatsing van de constructies en de het aanbrengen van grond in het oostelijk deel van het traject met bijbehorende verkeersbewegingen. Deze hinder is als negatief effect beoordeeld. Na aanleg heeft dit alternatief geen significant effect voor dit thema (0).

Tabel 10-15 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatieven Sectie B1

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
	tijdens	na	tijdens	na
Wonen/werken				
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	--	-	-	0
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	0	0	0	0
totaal	--	0/-	-	0

Recreatie

De effecten van dit alternatief zijn beschreven in paragraaf 1.1.

Tabel 10-16 Effectbeoordeling Recreatie Alternatieven Sectie B1

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
	tijdens	na	tijdens	na
Recreatie				
Routes	0/-	0	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0	0/-	0
Totaal	0/-	0	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Alternatief 1

Tijdens de aanleg zullen bedrijven en bewoners hinder ondervinden door de werkzaamheden. De bereikbaarheid van woningen en bebouwing via de weg op de dijk kan niet continu gegarandeerd worden. Via het binnenland blijven de woningen wel bereikbaar. Tijdens de werkzaamheden zal veel en zwaar materieel ingezet moeten worden. Hierdoor neemt tijdens de aanleg de verkeersveiligheid af. De effecten op verkeer/bereikbaarheid tijdens de aanleg worden als negatief beoordeeld (-). Na aanleg zijn de omstandigheden vergelijkbaar als de huidige situatie. De effecten worden beoordeeld als neutraal (0).

Alternatief 2

De score is gelijk aan alternatief 1. Het plaatsen van constructies zorgt ook voor een tijdelijk negatief effect op de veiligheid (-). Voor het plaatsen van de damwanden wordt groot materieel ingezet waarmee onveilige situaties op de dijk kunnen optreden (-). Na aanleg zijn de omstandigheden vergelijkbaar als de huidige situatie. De effecten worden beoordeeld als neutraal (0).

Tabel 10-17 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatieven Sectie B1

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
	tijdens	na	tijdens	na
Verkeer/bereikbaarheid				
Veiligheid	-	0	-	0
Bereikbaarheid	0/-	0	0/-	0
Totaal	-	0	-	0

Bodem/water

Alternatief 1

Het aanbrengen van grond heeft geen gevolgen voor oppervlaktewateren of op de aanwezige grondwaterstromingen. Uit het historische bodemonderzoek blijkt dat ter hoogte van dijkpaal BF107 een tank gesaneerd is maar waarvan de locatie nog wel verdacht is. Het milieukundig bodemonderzoek (DHV, 2011) heeft echter aangetoond dat de grond ter plaatse van de ingreep niet verontreinigd is. Het plaatsen van constructies bij woningen heeft door het lokale karakter geen effect op grondwaterstromingen en standen. De tijdelijke en permanente effecten op bodem/water worden als neutraal beoordeeld.

Alternatief 2

Het plaatsen van een volledige constructie over 600 meter heeft geen invloed op stijghoogtelijnen bij de dijk. Het milieukundig bodemonderzoek (DHV, 2011) heeft aangetoond dat de grond ter plaatse van de ingreep niet is verontreinigd. De effecten op bodem/water worden voor zowel de tijdelijke als de permanente effecten als neutraal beoordeeld (0).

Tabel 10-18 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatieven Sectie B1

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
	tijdens	na	tijdens	na
Bodem/water				
Bodem	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0
Grondwater	0	0	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0

Waterstaatskundig

Alternatief 1

De uitbreidbaarheid van de kering blijft ook in de toekomst mogelijk. Daar waar aan de binnenzijde de grens bereikt wordt wat nog in grond kan moet die uitbreidbaarheid gezocht worden in het overal toepassen van een constructie of het (gedeeltelijk) naar buiten versterken.

Ten aanzien van de beheerbaarheid en toetsbaarheid is bij dit alternatief sprake van veel maatwerk. Dit vraagt ook om maatwerk bij het jaarlijks beheer door wisselingen tussen taluddelen en constructies.

Daarnaast zal bij de zesjaarlijkse toetsing elk van de maatwerkoplossingen bij woningen apart beoordeeld moeten worden waarbij het beoordelen van constructies minder eenvoudig is dan grondconstructies. In totaal worden de effecten op de waterhuishouding als neutraal (0) beoordeeld. Dit is gebaseerd op positief effect op de aanpasbaarheid en een negatief effect op de toetsbaarheid.

Alternatief 2

De uitbreidbaarheid van de kering blijft ook in de toekomst mogelijk. De uitbreidbaarheid moet gezocht worden in het (gedeeltelijk) buitenwaarts versterken.

Bij het toepassen van een doorgaande constructief scherm in de binnenteen ontstaat een uniforme constructie. Beheertechnisch verandert er voor het jaarlijks beheer niets omdat het scherm in de grond is weggewerkt, de taludhelling verandert ook nauwelijks ten opzichte van de huidige situatie. Bij de zesjaarlijkse toetsing moet wel rekening gehouden worden met de constructieve oplossing. Hoewel minder eenvoudig dan een grondconstructie is deze wel uniform over het gehele traject.

De effecten op de waterstaatkundige aspecten wordt beoordeeld op (0/+).

Tabel 10-19 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatieven Sectie B1

Waterstaatkundig	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
	tijdens	na	tijdens	na
Aanpasbaarheid	n.v.t.	+	n.v.t.	+
Beheerbaarheid	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Toetsbaarheid	n.v.t.	0/-	n.v.t.	-
Afwatering	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	0	n.v.t.	0/+

2.3.2 Afweging alternatieven en conclusies

Alternatieven afweging

In onderstaande tabel wordt het resultaat van de effectbeoordeling van de alternatieven A1 (binnendijs in grond) en A2 (volledige constructie) weergegeven. Hieruit blijkt dat Alternatief 2 zowel voor de tijdelijke effecten als voor de permanente effecten beter scoort dan Alternatief 2. De verschillen zitten met name in de overlast van bewoners door het aanbrengen van grond in de tuinen en het tijdelijk verlies aan foerageergebied voor de steenuil en mogelijke aantasting van de broedgelegenheid.

Vanuit beoordeling van de milieueffecten is voor sectie B Alternatief 2, constructief, het meest geschikt om op te nemen in het voorkeursalternatief.

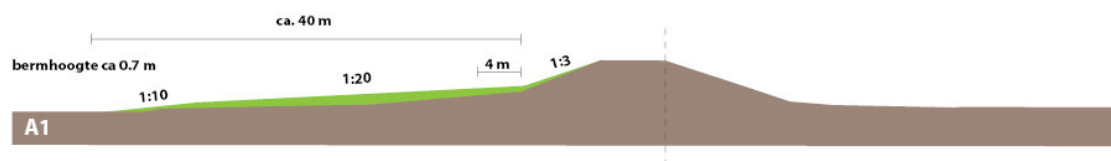
Tabel 10-20: Sectie B1

Sectie B	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	-	-	0	0
Cultuurhistorie	0/-	0/-	0	0
Archeologie	0/-	0/-	-	-
Natuur	-	0	0/-	0
Wonen/werken	--	0/-	-	0

Sectie B	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie		A2 Constructief	
Recreatie	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0	-	0
Bodem/water	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	0	n.v.t.	0/+
Kabels/leidingen	0	0	0	0

Naast de milieueffecten is, conform het beschreven toetsingskader in hoofdstuk 5, gekeken naar het verschil in kosten van beide alternatieven. Het plaatsen van een constructie in Alternatief 2 is een aanzienlijk duurdere oplossing (verschil in tonnen) dan Alternatief 1. In de uiteindelijke keuze van het waterschap (hst 8) voor het VKA wordt dit meegenomen.

2.4 Sectie B2 Goilberdingerwaard (BF106-BF110)



A1 sectie B2 Binnenwaarts in grond

2.4.1 Effectbeoordeling

Landschap

De binnendijkse verbetering in grond heeft een vergelijkbaar effect als de verbetering in grond bij sectie B1. Ook hier worden de binnendijkse landschappelijke structuren aangetast, vooral de relatie bebouwingslint – landbouwgrond door de aanleg van de berm in de voortuinen van huisnummer 43 en 44. Doordat het in deze sectie om een lange doorlopende berm betreft verspringt het ruimtelijke beeld minder dan in het voorgaande deel. De totale effecten van de binnendijkse verbetering in grond is als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 10-21 Effectbeoordeling Landschap Alternatief 1 Sectie B2

Landschap	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Patronen en structuren	-	-
Ruimtelijke opbouw	0/-	0/-
Beleving	0	0
Aardkundige waarden	0	0
Totaal	0/-	0/-

Cultuurhistorie

De aanleg van een berm in deze sectie heeft geen effect op de cultuurhistorische monumenten. Ook de dijk zelf ondervindt geen significant effect omdat deze bij de vorige verbetering al buitenwaarts verlegt is. Dit alternatief heeft dan ook geen significant effect (0) op de cultuurhistorische waardevolle elementen en structuren en op de afleesbaarheid van de historie.

Tabel 10-22 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatief 1 Sectie B2

	A1 Binnenwaarts in grond	
Cultuurhistorie	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0	0
Aflesbaarheid historie	0	0
totaal	0	0

Archeologie

Het plangebied heeft in dit traject aan de binnendijkse zijde een hoge verwachtingswaarde. Door de directe en indirecte versterking van de ondergrond door graafwerkzaamheden kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren.

De effecten van de aanleg van de berm wordt als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 10-23 Effectbeoordeling Archeologie Alternatief 1 Sectie B2

	A1 Binnenwaarts in grond	
Archeologie	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-
totaal	0/-	0/-

Natuur

Het aanbrengen van een binnenberm vindt buiten EHS gebied plaats.

De rugstreeppad en heikikker kunnen op dit dijktraject overwinteren. Door het vooraf nemen van maatregelen (zie dijksectie A) kunnen slachtoffers worden voorkomen. Voor de heikikker is hier geschikt voortplantingsgebied aanwezig, welke wordt vernietigd bij demping van 15 meter kopsloot. Vernietiging van eieren en jongen kan voorkomen worden door het dempen van de sloot niet in de periode 1 maart t/m 31 juli uit te voeren.

Er zijn drie territoria van steenuil op dit traject, twee binnendijs op ongeveer 75 meter van de dijk en één buitendijs. Doordat de binnendijkse nesten bij de bebouwing liggen worden deze bij het aanbrengen van een binnenberm niet aangetast. Ook het buitendijs gelegen nest wordt niet aangetast. In de aanlegfase wordt door vergraving van tuinen en graslanden een deel van het foerageergebied tijdelijk aangetast. Daarnaast is sprake van tijdelijke versterking van broedende steenuilen door aanwezigheid van mensen en

geluid. Door de verstoring en verkleining van het foerageergebied wordt het lastiger voor de steenuilen om hun jongen groot te brengen. Dit effect is niet te mitigeren.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

Bij de aanleg van een binnenberm worden bomen gekapt. Het is mogelijk dat hier verblijfplaatsen van vleermuizen zijn. Het vernietigen van een verblijfplaats van vleermuizen is een overtreding van de Flora- en faunawet. Uit nader onderzoek moet blijken of er sprake is van verblijfplaatsen van vleermuizen in de te kappen bomen. Indien dit het geval is, is een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet noodzakelijk. Daarbij dienen mitigerende maatregelen in de vorm van het terugbrengen van verblijfplaatsen te worden aangebracht.

De aanleg van de binnenberm heeft tijdelijk negatieve gevolgen voor de steenuil. Mogelijk worden drie territoria verstoord. Daarnaast zijn er tijdelijk negatieve effecten op vleermuizen en amfibieën.

De totaal score voor dit alternatief in de aanlegfase is negatief (-). In de permanente situatie zijn er geen effecten te verwachten.

Tabel 10-24 Effectbeoordeling Natuur Alternatief 1 Sectie B2

	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Natuur		
Ecologische Hoofdstructuur	0	0
Beschermde soorten Flora- en faunawet	-	0
Rode lijstsoorten	-	0
Totaal	-	0

Wonen en werken

De drie aanliggende woningen worden bij de aanleg van de berm niet aangetast. De verwachte verkeersbewegingen door de aanleg van de binnendijkse berm hebben een zeer negatief effect door de optredende geluidshinder en trillingen. Na aanleg heeft dit alternatief een licht negatief (-) effect op wonen en werken doordat een deel van de tuin en een aanzienlijk deel van de landbouwgrond onderdeel wordt van de dijk.

Tabel 10-25 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatief 1 Sectie B2

	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Wonen/werken		
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	-	-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	-
totaal	-	-

Recreatie

De effecten van dit alternatief zijn beschreven in paragraaf 1.1.

Tabel 10-26 Effectbeoordeling Recreatie Alternatief 1 Sectie B2

	A1 Binnenwaarts in grond	
Recreatie	tijdens	na
Routes	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0
Totaal	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Tijdens de aanleg zullen bedrijven en bewoners hinder ondervinden door de werkzaamheden. De bereikbaarheid van woningen en bebouwing via de weg op de dijk kan niet continu gegarandeerd worden. Ook via het binnenland is dit niet mogelijk. Tijdens de werkzaamheden zal veel en zwaar materieel ingezet moeten worden. Hierdoor neemt tijdens de aanleg de verkeersveiligheid af. De effecten op verkeer/bereikbaarheid tijdens de aanleg worden als negatief beoordeeld (-). Na aanleg zijn de omstandigheden vergelijkbaar als de huidige situatie. De effecten worden beoordeeld als neutraal (0).

Tabel 10-27 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatief 1 Sectie B2

	A1 Binnenwaarts in grond	
Verkeer/bereikbaarheid	tijdens	na
Veiligheid	-	0
Bereikbaarheid	-	0
Totaal	-	0

Bodem/water

Het aanbrengen van grond heeft geen gevolgen voor de aanwezige grondwaterstromingen. Binnendijs van dijkpaal BF104,5 wordt een sloot over circa 20 meter gedempt, dit wordt als licht negatief beoordeeld (0/-). De effecten op bodem/water worden voor zowel de tijdelijke als de permanente effecten als licht negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 10-28 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie B2

	A1 Binnenwaarts in grond	
Bodem/water	tijdens	na
Bodem	0	0
Oppervlaktewater	0/-	0/-
Grondwater	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0
Totaal	0/-	0/-

Waterstaatskundig

Door de ruimte die aan beide zijden van de dijk aanwezig is blijft de uitbreidbaarheid van de kering ook in de toekomst mogelijk. In wezen verandert er ten aanzien van de beheerbaarheid en toetsbaarheid bij dit alternatief weinig ten opzichte van de huidige situatie. Er blijft sprake van een goed bereikbare en eenvoudig toetsbare grondkering. Wel neemt de omvang en daarmee het beheer van de dijk toe door de toepassing van de relatief lange berm. In totaal worden de waterstaatkundige effecten als neutraal (0) beoordeeld. Dit is gebaseerd op positief effect op de aanpasbaarheid en een licht negatief effect op de beheerbaarheid ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 10-29 Effectbeoordeling Waterstaatskundig Alternatief 1 Sectie B2

Waterstaatskundig	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Aanpasbaarheid	nvt	+
Beheerbaarheid	nvt	0/-
Toetsbaarheid	nvt	0
Afwatering	nvt	0
Totaal	nvt	0

2.4.2 Afweging alternatieven en conclusies

Alternatieven afweging

In onderstaande tabel wordt het overzicht van de effectbeoordeling weergegeven. Tijdens en na aanleg zijn negatieve tot geen effecten te voorzien. Grootste negatieve effect betreft het verlies van tuinen en landbouwgrond door de aanleg van de binnenberm. Daarnaast gaat een deel van een sloot verloren.

Aangezien er één reëel alternatief aanwezig is op dit dijktraject, wordt alternatief A1 voorgedragen voor sectie B2 als voorkeursalternatief.

Tabel 10-30: Sectie B2

Sectie B2	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	Na
Thema		
Landschap	0/-	0/-
Cultuurhistorie	0	0
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	-	0
Wonen/werken	-	-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0
Bodem/water	0/-	0/-
Waterstaatskundig	nvt	0
Kabels/leidingen	0	0

2.5 C1 Lazaruswaard + Redichem west (BF074-BF072)



A1 sectie C1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie

2.5.1 Effectbeoordeling

Landschap

De benodigde maatregel, het verflauwen van het talud van ca 1 op 2 naar 1 op 3, zorgt ervoor dat de bestaande constructie afgedekt wordt en dichterbij de watergang komt te liggen. De verflauwing heeft vanwege het korte traject en de parabel lopende structuren geen significant effect (0) op de landschappelijke structuren en de ruimtelijke opbouw. De dijk wordt een stuk flauwer en daarmee verminderd het gevoel van hoogte ten opzicht van het omliggende landschap. Dit effect is als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 10-31 Effectbeoordeling Landschap Alternatief 1 Sectie C1

	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
	tijdens	na
Landschap		
Patronen en structuren	0	0
Ruimtelijke opbouw	0	0
Beleving	0/-	0/-
Aardkundige waarden	0	0
Totaal	0/-	0/-

Cultuurhistorie

Deze sectie vormt de rand van de historische stadskern van Culemborg, welke een beschermd stadsgezicht is. De minimale ingreep (in ruimtebeslag) die het verflauwen van het talud heeft door de hoge waarde van de dijk (als onderdeel van het stadsgezicht) toch een negatief effect op deze cultuurhistorische waardevolle structuur. De afleesbaarheid van de historie blijft met deze maatregel gewaarborgd.

Tabel 10-32 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatief 1 Sectie C1

	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
	tijdens	na
Cultuurhistorie		
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	-	-
Af leesbaarheid historie	0	0
totaal	-	-

Archeologie

Aan de binnendijkse zijde heeft dit traject een hoge verwachtingswaarde, gekoppeld aan de oude woongronden en de ligging op de stroomrug. Door de directe en indirecte verstoring van de ondergrond door graafwerkzaamheden kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Vanwege de hoge waarde wordt geadviseerd om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren. De effecten van de talud verflauwing wordt als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 10-33 Effectbeoordeling Archeologie Alternatief 1 Sectie C1

	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
	tijdens	na
Archeologie		
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-
totaal	0/-	0/-

Natuur

Het verflauwen van het talud binnenwaarts vindt niet plaats in EHS gebied.

De rugstreeppad en kamsalamander kunnen op deze dijksectie overwinteren. Indien buiten de winterperiode (1 november - 31 maart) wordt gewerkt kan het opzettelijk doden worden voorkomen. De ingreep vindt niet in de sloot plaats, zodat effecten op voortplantingsgebied niet aan de orde zijn. Er staat een enkele boom die door de taludverflauwing gekapt moet worden. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig.

Er zijn licht negatieve effecten op vleermuizen en mogelijk amfibieën. In de permanente situatie zijn er geen negatieve effecten.

Tabel 10-34 Effectbeoordeling Natuur Alternatief 1 Sectie C1

	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
	tijdens	na
Natuur		
Ecologische Hoofdstructuur	0	0
Beschermde soorten Flora- en faunawet	0/-	0
Rode lijstsoorten	0	0
Totaal	0/-	0

Wonen en werken

Aan de overzijde van de watergang (op ongeveer 20 m vanaf de teen van de huidige dijk) liggen een aantal woningen. Deze bewoners zullen tijdens de aanleg negatieve effecten ondervinden van het verflauwen van het talud naar 1 op 3, door grondtransport en graafwerkzaamheden. Deze effecten zijn door de afstand als licht negatief (0/-) gescoord voor het thema hinder tijdens de aanleg. De overige aspecten ondervinden geen effect van de verbeteringsmaatregel.

Tabel 10-35 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatief 1 Sectie C1

	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
Wonen/werken	tijdens	na
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	0/-	0
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	0	0
totaal	0/-	0

Recreatie

Het verflauwen van het talud heeft effecten op het Palmbus-parkeerterrein. Dit terrein wordt veelvuldig gebruikt door recreanten die de stad bezichtigen of gaan fietsen door het landschap. Tijdens de aanleg zal deze niet toegankelijk zijn vanaf de dijk en alleen ontsloten worden via de zuidzijde, dit is als licht negatief gescoord voor het aspect voorzieningen tijdens de aanleg. De overige effecten van dit alternatief zijn beschreven in paragraaf 1.1.

Tabel 10-36 Effectbeoordeling Recreatie Alternatief 1 Sectie C1

	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
Recreatie	tijdens	na
Routes	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0
Totaal	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Aan de sectie C1 liggen geen woningen alleen een deel van het Palmbus parkeerterrein ligt aan deze deelsectie. Aangezien dit parkeerterrein ook bereikbaar is vanaf de stadskant worden geen effecten voorzien voor de bereikbaarheid. Aangezien de werkzaamheden alleen bestaan uit het aanbrengen van grond aan de binnenzijde is de inzet van zwaar materieel niet langdurig. Hierdoor neemt tijdens de aanleg de verkeersveiligheid licht af. De effecten op verkeer/bereikbaarheid tijdens de aanleg worden als licht negatief beoordeeld (0/-). Momenteel moet verkeer dat vanaf het parkeerterrein richting Beusichem gaat een zeer scherpe bocht nemen. Een betere aansluiting op de dijk komt de verkeersveiligheid ten goede. Na aanleg wordt het effect op verkeersveiligheid positief beoordeeld (+).

Tabel 10-37 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatief 1 Sectie C1

	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
Verkeer/bereikbaarheid	tijdens	na
Veiligheid	0/-	+
Bereikbaarheid	0	0
Totaal	0/-	+

Bodem/water

De grond wordt aan de binnenzijde van de dijk aangebracht, dit heeft geen gevolgen voor oppervlaktewateren of op aanwezige grondwaterstromingen. Uit het historische bodemonderzoek blijkt een sterke verontreiniging aanwezig te zijn onder parkeerterrein Palmbus met PCB's. Uit het milieukundig bodemonderzoek blijkt dat deze verontreiniging de bodemkwaliteit ter plaatse van de voorgenomen activiteit heeft beïnvloed. De effecten op bodem/water worden voor zowel de tijdelijke als de permanente effecten als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 10-38 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie C1

Bodem/water	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
	tijdens	na
Bodem	0	0
Oppervlaktewater	0	0
Grondwater	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0
Totaal	0	0

Waterstaatskundig

Door toepassen van de taludverflauwing boven de bestaande diepwand in de binnenteen verandert de aanpasbaarheid in de toekomst niet. Deze blijft ook in de toekomst mogelijk, die zal dan waarschijnlijk buitenwaarts gezocht moeten worden als het binnenwater gespaard moet worden. De beheerbaarheid van de dijk neemt toe door het flauwere binnentalud. Voor de toetsbaarheid en de afwatering heeft dit geen effect. Het effect op waterstaatskundige elementen wordt als positief beoordeeld.

Tabel 10-39 Effectbeoordeling Waterstaatskundig Alternatief 1 Sectie C1

Waterstaatskundig	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
	tijdens	na
Aanpasbaarheid	nvt	+
Beheerbaarheid	nvt	+
Toetsbaarheid	nvt	0
Afwatering	nvt	0
Totaal	nvt	+

2.5.2 Afweging alternatieven en conclusies

Alternatieven afweging

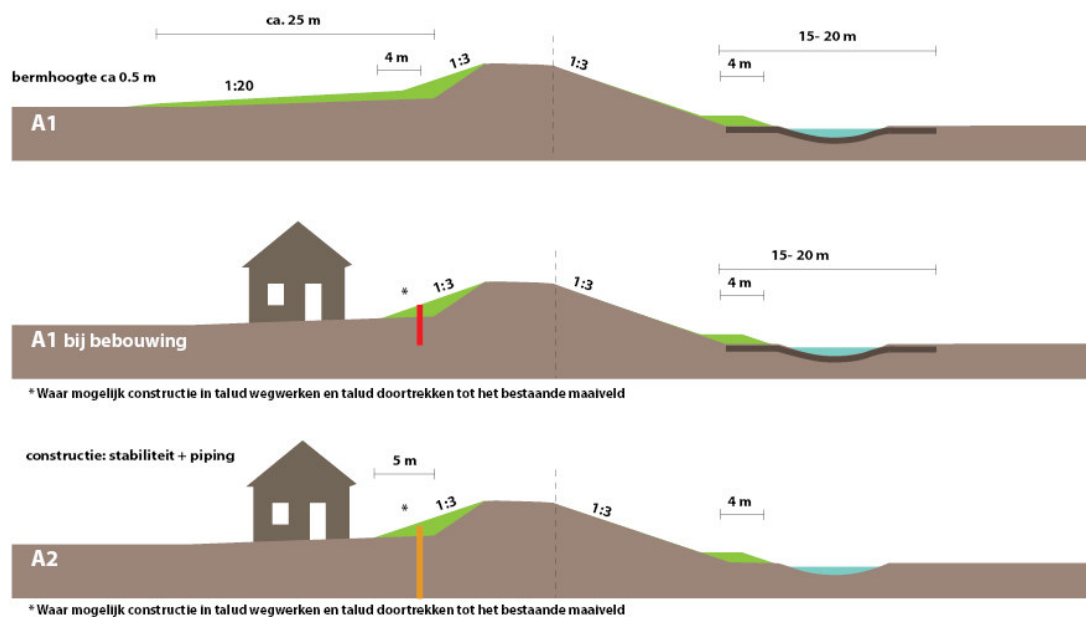
In onderstaande tabel wordt het overzicht van de effectbeoordeling weergegeven. Tijdens en na aanleg zijn negatieve tot positieve effecten te voorzien. Belangrijkste positieve effect betreft een verbetering van de beheerbaarheid en aanpasbaarheid van de dijk. Daarnaast zal de verkeersveiligheid toenemen.

Aangezien er één reëel alternatief aanwezig is op dit dijktraject, wordt alternatief A1 voorgedragen voor sectie C1 als voorkeursalternatief.

Tabel 10-40: Sectie C1

Sectie C1	A1 Binnenwaarts in grond boven bestaande constructie	
	tijdens	Na
Landschap	0/-	0/-
Cultuurhistorie	-	-
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	0/-	0
Wonen/werken	0/-	0
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	0/-	+
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

2.6 C2 Lazaruswaard + Redichem west (BF072-BF063)



- A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buitentalud
- A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie

2.6.1 Effectbeoordeling

Landschap

Alternatief 1

De aanleg van een lange binnendijkse berm in een relatief kleinschalig landschap waar de dijk doorheen loopt zal een strook van ca 25 m opgaande beplanting, boomgaarden en landgebruik verdwijnen. Hiermee verandert het profiel, wat versterkt wordt door de binnendijkse taludverflauwing en de buitendijkse aanleg van een steunberm. Al deze maatregelen hebben als gevolg dat het profiel van de dijk (in de beleving) ruimer wordt en het landschap verder van de dijk af komt te liggen zowel horizontaal als verticaal. De effecten van de voorgestelde maatregelen op dit waardevolle landschap zijn zeer negatief (--). Dit geldt voor de bestaande patronen en structuren, ruimtelijke opbouw en beleving.

De constructies ter plaatse van de bebouwing heeft als zodanig geen effect op de landschappelijke criteria. Aandachtspunt hierbij zijn de aansluitingen van de bermen op de constructies.

Het ingraven van een kleidek aan de buitenzijde heeft effect op de bestaande strang/ natte laagte buitendijks met bijbehorende beplanting. De beplanting zal gerooid moeten worden en het water zal tijdelijk verstoord worden door het ingraven van het kleidek (--). Deze ingreep biedt daarnaast voor de uiteindelijke situatie een grote kans om de hele natte zone opnieuw in te richten en daarmee te versterken (+).

Cruciaal bij de verdere uitwerking is de aansluiting van de binnendijkse berm in het landschap, deze is erg zichtbaar door de vele akkerbouw en landbouw op de aanliggende percelen. Wanneer de bermen weer onderdeel worden van het landschap door opgaande beplanting hierop toe te staan zal het zeer negatieve effect verzacht worden, dit zal alleen jaren duren

Samenvattend is dit alternatief voor de binnendijkse patronen en structuren desastreus en biedt het aan de buitenzijde kansen. Gekozen is om de negatieve effecten aan de binnenzijde zwaarder te wegen door de hogere waarde en daarmee heeft deze ingreep een zeer negatief effect op dit waardevolle landschap op korte termijn wat langzaam zal verminderen tot negatief als de berm weer in gebruik wordt genomen.

Alternatief 2

In het tweede alternatief wordt de dijk aan de teen 5 m breder door de binnendijkse taludverflauwing. De aanleg van de berm aan de buitendijkse zijde versterkt dit beeld en vermindert de hoogtebeleving van dijk tot aan buitendijks landschap. De plaatsing van een continue damwand voor zowel binnenwaartse stabiliteit als piping heeft geen effect op het thema landschap.

De maatregelen hebben geen significant effect (0) op de bestaande landschappelijke patronen en structuren en de ruimtelijke opbouw. De beleving van een hoge dijk in het landschap vermindert door de aanleg van de berm en de taludverflauwing. Dit is als licht negatief beoordeeld (0/-). De bestaande aardkundige waarden aan de buitendijkse zijde worden niet aangetast (0).

Tabel 10-41 Effectbeoordeling Landschap Alternatieven Sectie C2

Landschap	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	Na
Patronen en structuren	--	--	0	0
Ruimtelijke opbouw	--	--	0	0
Beleving	-	-	0/-	0/-
Aardkundige waarden	--	+	0	0
Totaal	--	-	0/-	0/-

Cultuurhistorie

Alternatief 1

De cultuurhistorisch zeer waardevolle structuur die de dijk in dit deeltraject is zal door de toevoeging van een lange binnendijkse berm, een korte buitendijkse berm, taludverflauwing en plaatselijke constructies behoorlijk veranderen. Het herkenbare smalle steile profiel wordt dusdanig aangepast dat de leesbaarheid van de historie hier negatieve effecten van ondervindt. Deze effecten zijn voor beide fasen als negatief beoordeeld.

Alternatief 2

De taludverflauwing en de aanleg van de buitendijkse berm heeft een licht negatief effect op de cultuurhistorische waardevolle structuur. De afleesbaarheid van de historie blijft behouden in dit alternatief. De dijk is als relatief smal (ten opzicht van alternatief 1) gelegen in het landschap. Hierom wordt dit aspect dan ook als gescoord (0).

Tabel 10-42 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatieven Sectie C2

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	Na	tijdens	na
Cultuurhistorie				
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	-	-	0/-	0/-
Afreesbaarheid historie	-	-	0	0
totaal	-	-	0/-	0/-

Archeologie

Alternatief 1

Het plangebied heeft in dit traject binnendijs een hoge verwachtingswaarde, gekoppeld aan de ligging op de oude stroomrug. Het buitendijkse gebied heeft een lage archeologische verwachtingswaarde. Door de directe en indirecte versterking van de ondergrond door graafwerkzaamheden zowel binnendijs als buitendijs en het plaatsen van een constructie nabij de bebouwing kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren. De effecten van de aanleg van de berm en het plaatsen van de constructies worden als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Alternatief 2

De effecten van de graafwerkzaamheden zijn minder dan bij de vorige alternatief, door de beperktere omvang. De plaatsing van de binnendijkse constructie over een zeer grote lengte heeft een grotere impact. Hierom is het mogelijke effect op eventuele archeologische waarden als negatief (-) beoordeeld.

Tabel 10-43 Effectbeoordeling Archeologie Alternatieven Sectie C2

Archeologie	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-	-	-
Totaal	0/-	0/-	-	-

Natuur

Alternatief 1

Het aanbrengen van een binnenberm vindt niet plaats in EHS gebied. De aanleg van een buitendijkse kleilaag, inclusief een vier meter brede beheersstrook, vindt plaats in EHS verweven met agrarisch beheertype 'botanisch waardevol grasland' (064-072) en natuurbeheertype 'nog om te vormen naar natuur' (063-064). Het is nog niet duidelijk welke natuur hier de ambitie is. Na de ingreep wordt het gebied met uitzondering van de 4 meter brede beheersstrook in oorspronkelijke staat hersteld. Het ruimtebeslag betreft een strook van 4 meter over een lengte van 900meter. Dit is een oppervlak van 0,32ha botanisch waardevol grasland en 0,04ha nieuwe natuur.

De locatie van het buitendijks aanbrengen van klei overlapt met voortplantings- en overwinteringsgebied van de poelkikker, rugstreeppad en kamsalamander. Door de aanlegwerkzaamheden gaat het voortplantingsgebied en leefgebied van deze soorten verloren. De waterspitsmuis is een kritische soort wat betreft leefomgeving en zeer plaatstrouw. Het gaat in Nederland niet goed met deze soort. De aanlegwerkzaamheden hebben derhalve een zeer negatief effect. De gunstige staat van instandhouding blijft behouden door te mitigeren (voorafgaand aan de werkzaamheden vervangende wateren aan te leggen en zorgvuldig te werk gaan). Er zijn dan geen permanente effecten.

Bij deze ingreep wordt zowel binnen- als buitendijks een aantal bomen gekapt. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig.

De ransuil heeft binnendijs mogelijk een broedterritorium. Bij kap van bomen ter hoogte van dijkpaal 64 kan een nestplaats verloren gaan. In de directe omgeving is weinig vervangende nestgelegenheid, zodat deze kunstmatig aangeboden moet worden. Door het nemen van dergelijke mitigerende kunnen permanente effecten worden voorkomen.

Mogelijk komt kleine modderkruiper voor in de buitendijks gelegen te dempen strang. Door het nemen van mitigerende maatregelen worden effecten zoveel mogelijk voorkomen.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

Bij de aanleg van een buitendijkse kleilaag zijn er tijdelijk zeer negatieve effecten aanwezig voor amfibieën en waterspitsmuis (- -). Daarnaast zijn er tijdelijk licht negatieve effecten op vleermuizen en ransuil. Er is een permanent licht effect op natuurbeheertypen.

Alternatief 2

De ingreep bij dit alternatief vindt alleen binnendijs plaats, dus niet in EHS gebied. Er zijn geen effecten op de EHS.

De poelkikker, kamsalamander en rugstreeppad kunnen in het dijklichaam overwinteren. Door het nemen van maatregelen kunnen slachtoffers voorkomen worden.

Er worden binnendijs een aantal bomen gekapt om de taludverflauwing en inbrengen van een constructie mogelijk te maken. Het aantal te kappen bomen is aanzienlijk kleiner dan bij alternatief 1. Mogelijk zijn er vleermuisverblijfplaatsen of vaste broedlocaties in de bomen aanwezig.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

De ransuil heeft binnendijs mogelijk een broedterritorium. Bij kap van bomen ter hoogte van dijkpaal 64 kan een nestplaats verloren gaan. In de directe omgeving is weinig vervangende nestgelegenheid, zodat deze kunstmatig aangeboden moet worden. Door het nemen van dergelijke mitigerende kunnen permanente effecten worden voorkomen.

Er zijn mogelijk licht negatieve effecten op amfibieën, huismus en vleermuizen. Door het nemen van mitigerende maatregelen is er in de permanente situatie geen effect (0).

Tabel 10-44 Effectbeoordeling Natuur Alternatieven Sectie C2

Natuur	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Ecologische Hoofdstructuur	0/-	0/-	0	0
Beschermde soorten Flora- en faunawet	--	0	0/-	0
Rode lijstsoorten	0	0	0	0
Totaal	--	0/-	0/-	0

Beheersstrook buitendijs 4 meter (alternatief 2)

De aanleg van een buitendijkse beheersstrook vindt plaats in EHS verweven, deels met agrarisch beheertype 'botanisch waardevol grasland' en deels met natuurbeheertype 'nog om te vormen naar natuur'. Er is sprake van permanent ruimtebeslag aangezien het beheer op de beheersstrook anders van aard is dan op de beheertypen van toepassing is. Het permanente ruimtebeslag betreft een oppervlak van 0.32ha botanisch waardevol grasland en 0,04ha nieuwe natuur. Doordat het grotendeels een agrarisch beheertype betreft en nog niet aanwezige natuur wordt dit ruimtebeslag beoordeeld als licht negatief.

Door aanleg van de beheersstrook worden buitendijs een aantal bomen gekapt. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. De strang blijft intact.

Amfibieën kunnen in het dijklichaam overwinteren, dus ook aan de buitenzijde van de dijk dient hiermee rekening gehouden te worden door de werkzaamheden buiten de winterperiode te verrichten.

Wonen en werken

Alternatief 1

De woningen zijn in dit deeltraject geconcentreerd op vijf plaatsen. De verwachte verkeersbewegingen door de aanleg van de bermen, de taludverflauwing en de plaatsing van de constructies hebben een negatief effect (-) door de optredende geluidshinder en trillingen en tijdelijke onbereikbaarheid. Na aanleg heeft dit alternatief een licht negatief effect omdat een strook van de tuinen bij de dijk wordt getrokken.

De werklocaties bestaan uit de aanliggende boomgaarden en de aanliggende weilanden en akkers. Hiervan zal een strook van ca 25 m bij de dijk getrokken worden. Dit talud kan onder voorwaarden weer in gebruik worden genomen, maar er is voor de aanleg tijd sprake van een negatief effect (-) en na de aanleg van een licht negatief (0/-) effect.

Alternatief 2

De plaatsing van een lange constructie en de aanleg van beide bermen in dit alternatief brengt ook hinder met zich mee tijdens de aanlegfase. Ook hier zal een strook van 5 m (verplaatsing teen door taludverflauwing) van de tuinen bij de dijk getrokken worden. De score voor het aspect is lager beoordeeld (in de aanlegfase) dan alternatief 1 omdat de verkeersbewegingen in grond aanzienlijk minder zijn.

Het aspect werken is als licht negatief beoordeeld, omdat er een strook van 5 m bij de dijk gaat horen.

Tabel 10-45 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatieven Sectie C2

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Wonen/werken				
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	-	0/-	0/-	0/-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	0/-	0/-	0/-
Totaal	-	0/-	0/-	0/-

Recreatie

Alternatief 1

De aanleg van een berm van ca 25 m heeft gevolgen voor de parkeerplaats Palumbus en het naastliggende, intensief gebruikte trapveldje. Beide zullen voor de helft verdwijnen onder de nieuwe berm. Dit is als een negatief effect (-) beoordeeld voor het aspect voorzieningen. De overige effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Alternatief 2

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1. Het trapveldje en de parkeerplaats kunnen gehandhaafd blijven door toepassing van een constructie.

Tabel 10-46 Effectbeoordeling Recreatie Alternatieven Sectie C2

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Recreatie				
Routes	0/-	0	0/-	0
Voorzieningen	-	-	0	0
Totaal	-	-	0-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Alternatief 1

Tijdens de aanleg zullen bedrijven en bewoners hinder ondervinden door de werkzaamheden. De bereikbaarheid van woningen en bebouwing via de weg op de dijk kan niet continu gegarandeerd worden. De woningen aan de Beusichemsedijk 4 t/m 8 zijn niet via het binnenland bereikbaar. Tijdens de werkzaamheden zal veel en zwaar materieel ingezet moeten worden. Hierdoor neemt tijdens de aanleg de verkeersveiligheid af. De effecten op verkeer/bereikbaarheid tijdens de aanleg worden als negatief beoordeeld (-). Na aanleg zijn de omstandigheden vergelijkbaar als de huidige situatie. De effecten worden beoordeeld als neutraal (0).

Alternatief 2

De score is gelijk aan alternatief 1. Het plaatsen van de constructie zorgt ook voor een tijdelijk negatief effect op de veiligheid (-). Voor het [plaatsen van de damwanden wordt groot materieel ingezet waarmee onveilige situaties op de dijk kunnen optreden (-). Na aanleg zijn de omstandigheden vergelijkbaar als de huidige situatie. De effecten worden beoordeeld als neutraal.

Tabel 10-47 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatieven Sectie C2

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Verkeer/bereikbaarheid				
Veiligheid	-	0	-	0
Bereikbaarheid	-	0	-	0
Totaal	-	0	-	0

Bodem/water

Alternatief 1

De voorgenumen activiteiten hebben geen invloed op de waterhuishouding. Om de klei in te kunnen graven zal de strang tijdelijk ontwaterd moeten worden. De strang heeft echter geen waterhuishoudkundige rol. Het lokaal plaatsen van damwanden bij woningen zal geen significante gevolgen hebben voor de grondwaterstand en stromingen. Uit het historische bodemonderzoek blijkt dat ter hoogte van Beusichemseweg 4 en 5 in het verleden verontreinigingen zijn aangetroffen van zowel grond (lokaal boven tussenwaarde) en voor grondwater (lokaal boven streefwaarde). Uit het milieukundig bodemonderzoek (DHV, 2011) zijn geen verontreinigingen aangetroffen. Zowel de tijdelijke als de permanente effecten worden beoordeeld als neutraal (0).

Alternatief 2

Het plaatsen van een volledige damwand heeft geen gevolgen voor de grondwaterstand en stromingen. De werkzaamheden hebben ook geen effect op het oppervlaktewater (0). Net als in alternatief 1 wordt er geen grond ontgraven, waardoor de werkzaamheden geen effect hebben op de bodemkwaliteit. Zowel de tijdelijke als de permanente effecten worden beoordeeld als neutraal (0).

Tabel 10-48 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatieven Sectie C2

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na

Bodem/water	tijdens	na	tijdens	na
Bodem	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0
Grondwater	0	0	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0

Waterstaatkundig

Alternatief 1

Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheersstrook in de binnentoe van de dijk. Ook aan de buitendijkse zijde ontstaat op de aanberming een beheersstrook. Ter plaatse van de bebouwing aan de binnendijkse zijde zal een constructie moeten worden toegepast. De buitendijkse klei ingraving levert een duurzame pipingmaatregel die echter niet eenvoudig te beheren is. Door de natte omstandigheden bij de strang moet er extra aandacht zijn voor graverij nabij de dijkvoet.

De principeoplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar beide zijden is uit te breiden, zij het dat de buitendijkse zijde dan opnieuw de strang aantast. De volledige grondconstructie is goed toetsbaar. De paar constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. De waterstaatkundige effecten worden licht positief (+/-) beoordeeld voor Alternatief 1.

Alternatief 2

In dit alternatief neemt de beheerbaarheid van de dijk toe, aan de binnenzijde door een taludverflauwing en aan de buitenzijde door de aanberming die plaats biedt aan een beheersstrook. Bovendien krijgt het buitendijks gebied inclusief de strang geen functie voor de veiligheid van de waterkering, piping wordt afgevangen door de damwandconstructie. Dit levert een eenvoudig te beheren en te toetsen waterkering. Omdat de constructie over de hele sectie continu doorloopt is deze ook eenvoudig in de zesjaarlijkse toetsing te beoordelen. Bij toepassen van een damwand aan de binnenzijde zal de uitbreidbaarheid in de toekomst in eerste instantie buitenwaarts gezocht worden. Totaal worden de effecten positief (+) beoordeeld.

Tabel 10-49 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatieven Sectie C2

Waterstaatkundig	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Aanpasbaarheid	n.v.t.	+	n.v.t.	+
Beheerbaarheid	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+
Toetsbaarheid	n.v.t.	0	n.v.t.	+
Afwatering	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+

2.6.2 Afweging alternatieven en conclusies

Alternatieven afweging

In onderstaande tabel is het resultaat van de effectbeoordeling weergegeven. De beoordeling van tijdelijke en permanente effecten voor de alternatieven wisselt tussen zeer negatieve en positieve effecten. Alternatief 1 heeft door de lange binnendijkse berm een negatief effect op het landschap. Het ingraven van klei aan de buitenzijde van de dijk zorgt tijdelijk voor zeer negatieve effecten voor de natuur (amfibieën en waterspitsmuis). Alternatief 2 heeft tijdelijk een negatief effect op de waterspitsmuis door geluidshinder. Vanuit beoordeling van de milieueffecten is voor sectie C2 Alternatief 2, constructief, het meest geschikt om op te nemen in het voorkeursalternatief.

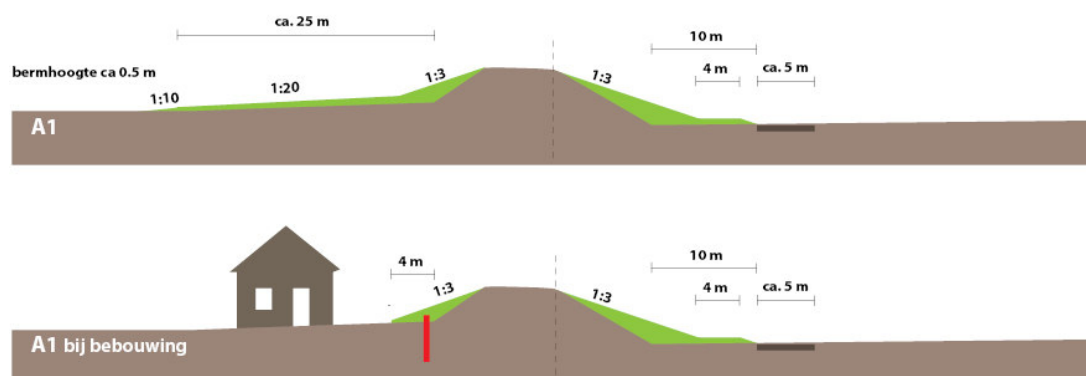
Tabel 10-50: Sectie C2

Sectie C2	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie, klei in buiten talud		A2 Binnenwaarts in grond met volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	--	-	0/-	0/-
Cultuurhistorie	-	-	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-	-	-
Natuur	--	0/-	0/-	0
Wonen/werken	-	0/-	0/-	0/-
Recreatie	-	-	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0	-	0
Bodem/water	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0	0	0

Naast de milieueffecten is, conform het beschreven toetsingskader in hoofdstuk 5, gekeken naar het verschil in kosten van beide alternatieven. Het plaatsen van een constructie in Alternatief 2 is, ondanks dat voor Alternatief 1 meer grond aangekocht moet worden, een aanzienlijk duurdere oplossing. In de uiteindelijke keuze van het waterschap (hst 8) voor het VKA wordt dit meegenomen.

2.7 C3 Lazaruswaard + Redichem west (BF062-BF051)

2.7.1 Effectbeoordeling



A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud

Landschap

De effecten van de voorgestelde maatregelen op dit waardevolle landschap zijn net als in de voorgaande sectie C2 zeer negatief (--). Dit geldt voor de bestaande patronen en structuren, ruimtelijke opbouw en beleving. Door de aanleg van een lange binnendijkse berm zal een strook van ca 25 m boomgaarden en landgebruik verdwijnen. Dit effect wordt versterkt door de binnendijkse en buitendijkse taludverflauwingen inclusief een steunberm aan de buitendijkse zijde. Al deze maatregelen hebben als gevolg dat het profiel van de dijk (in de beleving) ruimer wordt en het landschap verder van de dijk af komt te liggen zowel horizontaal als verticaal. De constructies ter plaatse van de bebouwing heeft ook hier geen effect op de landschappelijke criteria, wel blijven de aansluitingen aandachtspunten bij de verdere uitwerking. Het ingraven van een kleidek met een lengte van 5m heeft geen effecten (0) voor het thema landschap.

Evenals bij het traject C2 zijn de aansluiting van de binnendijkse berm in het landschap ook hier cruciaal. Wanneer de bermen weer onderdeel worden van het landschap door de heraanplant van boomgaarden zal het zeer negatieve effect verzacht worden, dit zal alleen jaren duren.

Samenvattend is dit alternatief voor de binnendijkse patronen en structuren op korte termijn zeer negatief wat langzaam zal verminderen tot negatief als de berm weer in gebruik wordt genomen. D

Tabel 10-51 Effectbeoordeling Landschap Alternatief 1 Sectie C3

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
Landschap	tijdens	na
Patronen en structuren	--	-
Ruimtelijke opbouw	--	-
Beleving	--	-
Aardkundige waarden	0	0
Totaal	--	-

Cultuurhistorie

In dit deeltraject is een gemeentelijk monument gelegen. Het betreft een boerderij op de kruising van de Achterweg met de Beusichemsdijk. Dit monument blijft behouden door de plaatsing van een constructie ter hoogte van het monument.

De cultuurhistorisch zeer waardevolle structuur die de dijk in dit deeltraject is zal door de toevoeging van een lange binnendijkse berm, taludverflauwingen naar 1 op 3 aan beide zijden, een korte buitendijkse berm en plaatselijke constructies fors veranderen. Het herkenbare smalle steile profiel wordt dusdanig aangepast dat dijk als cultuurhistorische waardevolle structuur hier zeer negatieve effecten van ondervindt. Dit geldt voor zowel tijdens de aanleg als na oplevering. Ook de afleesbaarheid van de historie wordt minder door de grote aanpassingen, wat als negatief beoordeeld.

Tabel 10-52 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatief 1 Sectie C3

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
Cultuurhistorie	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	--	--
Afleebaarheid historie	-	-
totaal	--	--

Archeologie

Het plangebied heeft in dit traject binnendijs een hoge verwachtingswaarde. Deze is gekoppeld tot aan de Achterweg gekoppeld aan de ligging op de stroomrug en vanaf de Achterweg aan de oude woongronden. Het buitendijkse gebied heeft een hoge archeologische verwachtingswaarde. Door de directe en indirecte versterking van de ondergrond door graafwerkzaamheden zowel binnendijs als buitendijs en het plaatsen van een constructie nabij de bebouwing kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Geadviseerd wordt (gekoppeld aan het beleid van de gemeente) om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren. De effecten van de aanleg van de bermen en het plaatsen van de constructies worden als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 10-53 Effectbeoordeling Archeologie Alternatief 1 Sectie C3

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
Archeologie	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-
totaal	0/-	0/-

Natuur

Door het verflauwen van het talud en aanleg van een beheersstrook is sprake van 10 meter permanent ruimtebeslag buitendijks vanaf de dijkteen. Op een deel van het traject (51-57) is daarnaast sprake van 5 meter extra ruimtebeslag door het aanbrengen van een kleipakket. Na de ingreep kan op het kleidek het gebied (nu weiland) in oorspronkelijk staat worden hersteld, zodat dit ruimtebeslag tijdelijk is. Bij deze sectie geldt EHS bestaande natuur (51-57,5) en EHS verweven (57,5-63). Het heeft deels natuurbeheertype nieuwe natuur (km 57,5-63). Er is nog niet bekend om welk type natuur het gaat. De binnendijkse ingreep vindt niet plaats in EHS gebied.

De buitendijkse ingreep overlapt met leef-, voortplanting- en overwinteringsgebied van de rugstreeppad en kamsalamander. Door de aanlegwerkzaamheden wordt het leefgebied van deze soorten verkleind. De aanlegwerkzaamheden hebben een negatief effect op deze strikt beschermde soorten. Om de voortplantingsplaats niet permanent verloren te laten gaan, zal voorafgaand aan het dempen van de watergang een nieuwe watergang gegraven moeten worden. Op de locatie van het buitendijks aan te leggen kleipakket kan het leefgebied daarnaast verbeterd worden. Zie hiervoor het MMA.

Zowel binnen- als buitendijks zullen door de ingreep bomen en struiken gekapt moeten worden. Mogelijk zijn vleermuisverblijfplaatsen aanwezig in de bomen.

Mogelijk gaat bij de werkzaamheden een jaarrond beschermde nestplaats van steenuil verloren. De exacte nestlocatie is niet bekend, maar bevindt zich mogelijk in de te kappen knotwilgen. Nader onderzoek moet dit uitwijzen. Als mitigerende maatregel kan voorafgaand aan de kap vervangende nestgelegenheid worden aangeboden.

De scholekster heeft aan de binnenzijde van de dijk een broedterritorium (BF060). Doorgaans is deze soort zeer plaatstrouw. De kievit heeft op de buitenteen van de dijk een broedterritorium (BF59,5). Het verstoren van broedvogels mag niet plaatsvinden, zodat het gebied voorafgaand aan de broedperiode ongeschikt gemaakt dient te worden.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

De ingreep heeft (licht) negatieve effecten op EHS, vleermuizen en amfibieën. De totaal score voor dit alternatief in de aanlegfase is negatief (-). Er is een permanent licht negatief effect op de EHS.

Tabel 10-54 Effectbeoordeling Natuur Alternatief 1 Sectie C3

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
Natuur	tijdens	na
Ecologische Hoofdstructuur	0/-	0/-
Beschermde soorten Flora- en faunawet	-	0
Rode lijstsoorten	0	0
Totaal	-	0/-

Wonen en werken

De twee aanwezige woningen zijn geconcentreerd rond de Achterweg. Beide blijven gehandhaafd door een toepassing van een constructie. De verwachte verkeersbewegingen door de aanleg van de bermen, de taludverflauwingen en de plaatsing van de constructies hebben een negatief effect (-) door de optredende geluidshinder en trillingen en tijdelijke onbereikbaarheid. Na aanleg heeft dit alternatief een licht negatief effect omdat een strook van 4 m van de tuinen bij de dijk wordt getrokken.

De werklocaties bestaan uit de aanliggende landbouwgronden en boomgaarden. Hiervan zal een strook van ca 25 m bij de dijk getrokken worden. Dit talud kan onder voorwaarden weer in gebruik worden genomen, maar er is voor de aanleg tijd sprake van een negatief effect (-) en na de aanleg van een licht negatief (0/-) effect.

Tabel 10-55 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatief 1 Sectie C3

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
Wonen/werken	tijdens	na
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	-	0/-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	0/-
Totaal	-	0/-

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-56 Effectbeoordeling Recreatie Alternatief 1 Sectie C3

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
Recreatie	tijdens	na
Routes	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0
Totaal	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Tijdens de aanleg zullen bedrijven en bewoners hinder ondervinden door de werkzaamheden. De bereikbaarheid van woningen en bebouwing via de weg op de dijk kan niet continu gegarandeerd worden. De woningen langs deze deelsectie zijn via het binnenland bereikbaar, waardoor de effecten als licht negatief (0/-) worden beoordeeld. Tijdens de werkzaamheden zal veel en zwaar materieel ingezet moeten worden. Hierdoor neemt tijdens de aanleg de verkeersveiligheid af. De effecten op verkeer/bereikbaarheid tijdens de aanleg worden als negatief beoordeeld (-). Na aanleg zijn de omstandigheden vergelijkbaar als de huidige situatie. De permanente effecten worden beoordeeld als neutraal (0).

Tabel 10-57 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatief 1 Sectie C3

Verkeer/bereikbaarheid	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
	tijdens	na
Veiligheid	-	0
Bereikbaarheid	0/-	0
Totaal	-	0

Bodem/water

De voorgenomen activiteiten hebben geen invloed op de waterhuishouding. Zowel de binnendijkse als buitendijkse activiteiten hebben geen effect op oppervlaktewater, er liggen bij deze sectie geen watergangen in de buurt van de dijk. Het lokaal plaatsen van damwanden bij woningen zal geen significante gevolgen hebben voor de grondwaterstand en stromingen. Uit het milieukundig bodemonderzoek (DHV, 2011) zijn geen aanwijzingen dat er verontreinigingen aanwezig zijn. Zowel de tijdelijke als de permanente effecten worden beoordeeld als neutraal (0).

Tabel 10-58 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie C3

Bodem/water	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
	tijdens	na
Bodem	0	0
Oppervlaktewater	0	0
Grondwater	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0
Totaal	0	0

Waterstaatskundig

Door de taludverflauwing aan zowel de binnen- als buitenzijde en het toepassen van een aanberming aan beide zijden met daarop een beheerstrook, neemt de beheerbaarheid sterk toe. Door de ruimte en het feit dat het een volledige grondconstructie is, is de dijk in de toekomst nog goed aanpasbaar. De grondconstructie is eenvoudig toetsbaar, de lokale constructies bij bebouwing doen daar niet veel aan af.

Tabel 10-59 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatief 1 Sectie C3

Waterstaatkundig	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
	tijdens	na
Aanpasbaarheid	nvt	++
Beheerbaarheid	nvt	+
Toetsbaarheid	nvt	+
Afwatering	nvt	0
Totaal	nvt	+

2.7.2 Afweging alternatieven en conclusies

Alternatieven afweging

In onderstaande tabel wordt het overzicht van de effectbeoordeling weergegeven. Tijdens en na aanleg zijn zeer negatieve tot positieve effecten te voorzien. Belangrijkste positieve effect betreft een verbetering van de beheerbaarheid en aanpasbaarheid van de dijk. De werkzaamheden, het aanbrengen van grond, hebben een zeer negatief effect op de cultuurhistorische waardevolle structuur. De taludverflauwing aan zowel de binnen- als de buitenzijde van de dijk zorgt voor een negatief effect op het landschap: de dijk beleving wordt een stuk minder.

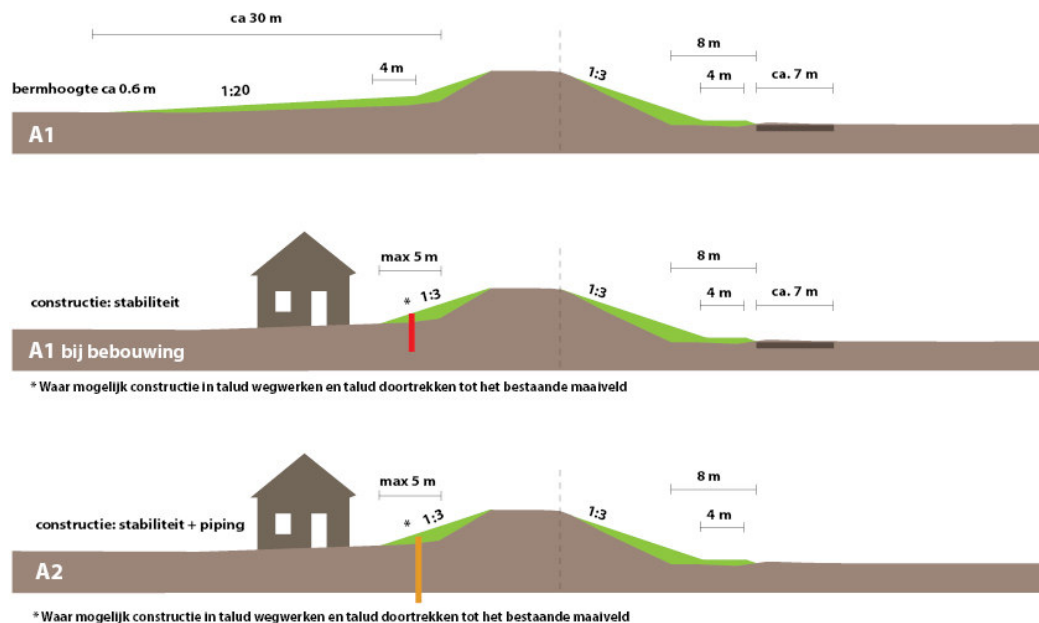
Aangezien er één reëel alternatief aanwezig is op dit dijktraject, wordt alternatief A1 voorgedragen voor sectie C3 als voorkeursalternatief.

Tabel 10-60: Sectie C3

Sectie C3	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud	
	tijdens	Na
Landschap	--	-
Cultuurhistorie	--	--
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	-	0/-
Wonen/werken	-	0/-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

2.8 D Redichem midden (BF051-BF047)

2.8.1 Effectbeoordeling



- A1** Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei
A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud

Landschap

Alternatief 1

Ook in deze sectie geldt dat door de taludverflauwingen, de aanleg van een binnendijkse en buitendijkse berm, het waardevolle landschap aanzienlijk verandert. De dijk wordt een stuk breder en komt minder 'hoog' in het landschap te liggen. Door de taludverflauwing aan de buitenzijde met bijbehorende berm moet de bomensingel tussen BF049 en BF047 gekapt worden. Door de plaatsing van een constructie voor het woonhuis blijft de grote opgaande beplanting in deze sectie gespaard. Voor de aanleg van de lage lange berm (ca 30m zal wel de lagere begroeiing in de tuinen gekapt moeten worden. Wanneer deze berm weer beplant wordt, is dit alleen een tijdelijk (licht) negatief effect.

Door de hoge waardering van het landschap zijn deze effecten op de aspecten patronen en structuren, ruimtelijke opbouw en beleving als negatief beoordeeld (-).

Alternatief 2

Het ruimtebeslag dat gepaard gaat met de binnen- en buitendijkse taludverflauwing heeft voor de ruimtelijke opbouw alleen tot gevolg dat de bomensingel gekapt moet worden. Evenals bij de vorige alternatief zal de dijk een stuk breder worden wat een licht negatief effect (0/-) heeft ten opzicht van de huidige situatie.

Wanneer het binnenwaartse stabiliteitsprobleem wordt opgelost in een doorlopende constructie heeft dit geen effecten (0) op de landschappelijke criteria.

Tabel 10-61 Effectbeoordeling Landschap Alternatieven Sectie D

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
Landschap	tijdens	na	tijdens	na
Patronen en structuren	-	-	0	0
Ruimtelijke opbouw	-	-	-	-
Beleving	-	-	0/-	0/-
Aardkundige waarden	0	0	0	0
Totaal	-	-	0/-	0/-

Cultuurhistorie

Alternatief 1

In dit deeltraject zijn twee waardevolle rijksmonumenten gelegen: het Speelhuis en de buitenplaats de Bol op Redichem. Door de grote afstand van het monument en het lanenstelsel ten opzichte van de dijk en de toepassing van een constructie ter hoogte van de bebouwing zal het geen fysieke effecten ondervinden van de dijkverbetering.

De toevoeging van de bermen, het verflauwen van het beide taluds zal de cultuurhistorisch zeer waardevolle structuur behoorlijk veranderen. Het herkenbare smalle steile profiel wordt fors aangepast. De 30 m brede berm tast het landschap en het cultuurhistorische ensemble aanzienlijk aan. Dit in relatie tot de verbeding van de dijk heeft een grote impact op de afleesbaarheid van de historie. Voor zowel de aanleg als in de eindsituatie zijn de effecten als negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 2

De inzet van een constructie om te binnenwaartse stabiliteit te waarborgen heeft geen effect op zowel de rijksmonumenten. Door de noodzakelijke taludverflauwing en buitendijkse stabiliteitsberm heeft dit alternatief een licht negatief effect op het thema cultuurhistorie.

Tabel 10-62 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatieven Sectie D

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
Cultuurhistorie	tijdens	na	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	-	-	0/-	0/-
Afleesbaarheid historie	-	-	0/-	0/-
totaal	-	-	0/-	0/-

Archeologie

Alternatief 1

In deze sectie is er sprake van een hoge archeologische verwachtingswaarde gekoppeld aan de oude woongronden. Door de directe en indirecte verstoring van de ondergrond door de forse graafwerkzaamheden en het plaatsen van een constructie nabij de bebouwing kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren. De effecten van de aanleg van de berm en het plaatsen van de constructies worden als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Alternatief 2

Door de grote lengte van de constructie en de benodigde graafwerkzaamheden in relatie tot de hoge archeologische verwachtingswaarde worden eventuele verstoringen van het bodemarchief als negatief (-) beoordeeld.

Tabel 10-63 Effectbeoordeling Archeologie Alternatieven Sectie D

Archeologie	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
	tijdens	na	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-	-	-
totaal	0/-	0/-	-	-

Natuur:

Alternatief 1

Het buitendijkse gebied is EHS bestaande natuur zonder natuurbeheertype. Er zijn weilanden met bomen en struwelen aanwezig. Er zijn geen sloten. Bij deze ingreep is sprake van een tijdelijk ruimtebeslag met een breedte van 15 meter vanaf de dijkteen over een lengte van 400 meter. Na de ingreep kan het deel waar alleen een kleilaag is aangebracht in oorspronkelijke staat worden hersteld. Het permanente ruimtebeslag is 8 meter. Het permanente ruimtebeslag is ongeveer 0,32 ha. Het tijdelijke effect is negatief, het permanente effect is licht negatief.

Bij deze ingreep wordt een aantal bomen gekapt. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig.

De ransuil heeft een buitendijks broedterritorium in bomen die tegen de dijkteen staan. Door de taludverflauwing en aanleg van de berm dienen de bomen gekapt te worden. Daarmee verdwijnt de broedlocatie van de ransuil. Door het aanbieden van vervangende nestgelegenheid als mitigatie wordt de gunstige staat van instandhouding niet wordt beïnvloed.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

De aanleg van de binnenberm heeft permanent licht negatieve gevolgen (-) voor de EHS. Daarnaast zijn er tijdelijk licht negatieve gevolgen (0/-) voor vleermuizen, en ransuil en negatief (-) voor EHS.

Alternatief 2

Voor dit alternatief geldt dezelfde beoordeling als bij alternatief 1, een tijdelijk negatief effect en permanent licht negatief effect op de EHS. Ten aanzien van de ransuil en vleermuizen is er een tijdelijk licht negatief effect. Immers worden ook hier de bomen tegen de dijkteen gekapt en vinden binnendijks heiwerkzaamheden plaats. Er is 7 meter minder tijdelijk ruimtebeslag (buitendijkse kleilaag) in EHS natuur

ten opzichte van alternatief 1. Deze maatregel vindt plaats in weiland zonder kenmerkende natuurwaarden, zodat hier geen natuurwinst te behalen valt.

De totaal score voor natuur voor dit alternatief is (licht) negatief tijdens de aanleg. In de permanente situatie is er een licht negatief effect (0/-).

Tabel 10-64 Effectbeoordeling Natuur Alternatieven Sectie D

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
	tijdens	na	tijdens	na
Natuur				
Ecologische Hoofdstructuur	-	0/-	-	0/-
Beschermde soorten Flora- en faunawet	0/-	0	0/-	0
Rode lijstsoorten	0	0	0	0
totaal	-	0/-	-	0/-

Wonen en werken

Alternatief 1

De aanliggende bebouwing wordt in beide alternatieven niet aangetast door de plaatsing van een constructie. De noodzakelijke verkeersbewegingen door de taludverflauwingen, aanleg van de lange binnendijkse berm en de buitendijkse berm en de plaatsing van de constructies in Alternatief 1 hebben een zeer negatief effect (--) door de optredende geluidshinder en trillingen. Na aanleg heeft dit alternatief een licht negatief (-) effect op het thema wonen en werken doordat een strook van maximaal 5 m onderdeel is geworden van de dijk en een strook van 25 m met beperkingen weer in gebruik kan worden genomen als tuin.

Alternatief 2

Ook in dit alternatief zal er hinder zijn bij de plaatsing van de constructies en de het aanbrengen van grond. Deze hinder is als een negatief effect beoordeeld. Na aanleg heeft dit alternatief een licht negatief effect op dit thema omdat een deel van de tuin (maximaal 5 m) onderdeel wordt van de dijk.

Tabel 10-65 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatieven Sectie D

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
	tijdens	na	tijdens	Na
Wonen/werken				
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0/-	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	--	0	-	0/-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	0	-	0
totaal	--	0/-	-	0/-

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-66 Effectbeoordeling Recreatie Alternatieven Sectie D

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
	tijdens	na	tijdens	na
Recreatie				
Routes	0/-	0	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0	0/-	0
Totaal	0/-	0	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Alternatief 1

Tijdens de aanleg zullen bedrijven en bewoners hinder ondervinden door de werkzaamheden. De bereikbaarheid van woningen en bebouwing via de weg op de dijk kan niet continu gegarandeerd worden. De woningen aan de Beusichemseweg 14 t/m 16 zijn echter via het binnenland bereikbaar. Tijdens de werkzaamheden zal veel en zwaar materieel ingezet moeten worden. Hierdoor neemt tijdens de aanleg de verkeersveiligheid af. De effecten op verkeer/bereikbaarheid tijdens de aanleg worden als negatief beoordeeld (-). Na aanleg zijn de omstandigheden vergelijkbaar als de huidige situatie. De effecten worden beoordeeld als neutraal (0).

Alternatief 2

Zie alternatief 1.

Tabel 10-67 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatieven Sectie D

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
	tijdens	na	tijdens	na
Verkeer/bereikbaarheid				
Veiligheid	-	0	-	0
Bereikbaarheid	0/-	0	0/-	0
Totaal	-	0	-	0

Bodem/water

Alternatief 1

De voorgenomen activiteiten hebben geen invloed op de waterhuishouding. De ingreep heeft namelijk geen gevolgen voor bestaande oppervlaktewateren en het lokaal plaatsen van damwanden bij woningen zal geen significante gevolgen hebben voor de grondwaterstand en stromingen. Uit het historische bodemonderzoek blijkt dat ter hoogte van Beusichemseweg 15 mogelijk nog een tank aanwezig is. Uit het Milieukundig bodemonderzoek (DHV, 2011) blijkt dat ter plekke van de werkzaamheden geen verontreinigingen aanwezig zijn. De effecten worden zowel voor de aanleg als voor de situatie na aanleg beoordeeld als neutraal (0).

Alternatief 2

Zie alternatief 1.

Tabel 10-68 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatieven Sectie D

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
	tijdens	na	tijdens	na
Bodem/water				
Bodem	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0
Grondwater	0	0	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0

Waterstaatkundig

Alternatief 1

Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook in de binnenteen van de dijk. Ter plaatse van de bebouwing zal een constructie moeten worden toegepast. De principe oplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar alle zijden is uit te breiden. Bovendien is een grondkering goed toetsbaar. De constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. De totale waterstaatkundige effecten van Alternatief 1 worden positief beoordeeld (+).

Alternatief 2

De uitbreidbaarheid van de kering blijft ook in de toekomst mogelijk. De uitbreidbaarheid moet gezocht worden in het (gedeeltelijk) buitenwaarts versterken. Bij het toepassen van een doorgaande constructief scherm in de binnenteen ontstaat een uniforme constructie. Gezien het overslagdebiet zal het binnentalud ook verflauwd moeten worden tot 1:3, dit is positief vanuit oogpunt van beheer. Bij de zesjaarlijkse toetsing moet wel rekening gehouden worden met de constructieve oplossing. Hoewel de toets minder eenvoudig is dan die voor een grondconstructie is de constructie wel uniform gelijk over het gehele traject. De totale waterstaatkundige effecten van Alternatief 2 worden positief beoordeeld (+).

Tabel 10-69 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatieven Sectie D

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
	tijdens	na	tijdens	na
Waterstaatkundig				
Aanpasbaarheid	n.v.t.	++	n.v.t.	++
Beheerbaarheid	n.v.t.	+	n.v.t.	+
Toetsbaarheid	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Afwatering	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	+	n.v.t.	+

2.8.2 Afweging alternatieven en conclusies

In onderstaande tabel worden de scores van de twee alternatieven weergegeven. Tussen beide alternatieven bestaan grote verschillen. Alternatief 2 scoort voor de thema's landschap, cultuur, wonen en werken beter. De overige thema's zijn niet onderscheidend. Oorzaak van de verschillen zit in het binnendijks aanbrengen van de grond. Dit levert de nodige hinder op voor bewoners en zorgt ervoor dat zowel het landschap als cultuurhistorische waarden veranderen.

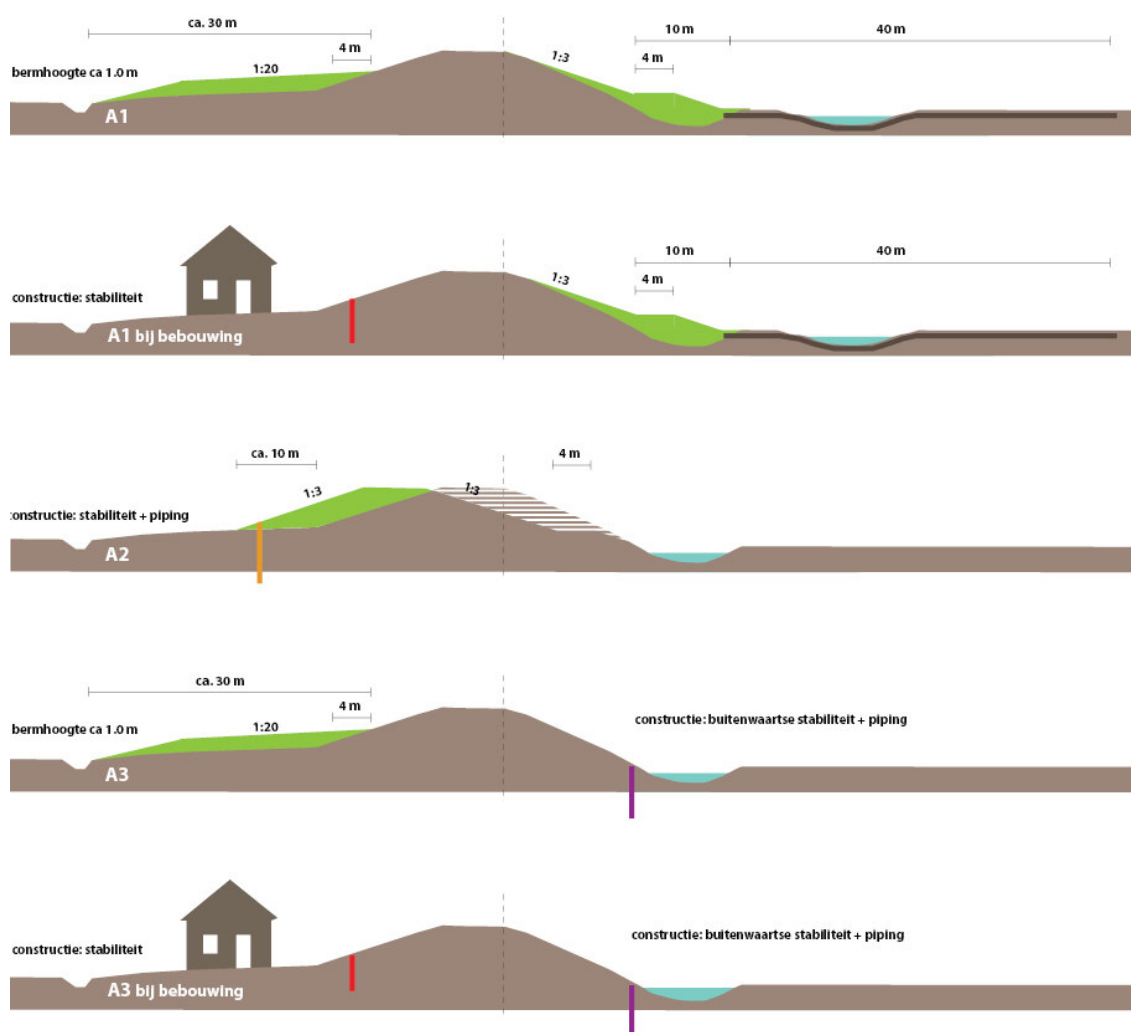
Tabel 10-70: Sectie D

Sectie D	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie verflauwen buiten talud + aanbrengen klei		A2 Alles in constructie, verflauwen binnen en buitentalud	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	-	-	0/-	0/-
Cultuurhistorie	-	-	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-	-	-
Natuur	-	0/-	-	0/-
Wonen/werken	--	0/-	-	0/-
Recreatie	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0	-	0
Bodem/water	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0	0	0

Uit de beoordeling van de milieueffecten komt Alternatief 2, volledige constructie, iets beter. Op basis van de milieueffecten heeft voor sectie D Alternatief 2, Constructief, de voorkeur voor opname in het voorkeursalternatief. Naast de effecten is tevens gekeken naar de kosten van beide alternatieven. De kosten voor Alternatief 2 liggen door het aanbrengen van een volledige constructie over de dijk aanzienlijk hoger dan uitvoering van de dijkverbetering in grond. De meerkosten bij Alternatief 1 voor de aankoop van grond weegt naar verwachting niet op tegen de kosten van uitvoering van een doorgaande constructie. Bij de uiteindelijke keuze van het VKA (hst 8) wordt het kosten aspect meegenomen.

2.9 E1 Redichem oost (BF046-BF037)

2.9.1 Effectbeoordeling



- A1** Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei
- A2** Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie
- A3** Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie

Landschap

Alternatief 1

De binnendijkse maatregelen bestaan uit de aanleg van een 1 m hoge berm met een lengte van 35 m. Gevolg is dat de jonge beplanting die aangeplant is na de vorige dijkverbetering weer gekapt moeten worden. Door de toegekende basiskwaliteit [HNS 2010] aan dit landschap zijn deze effecten als licht negatief beoordeeld.

Aandachtpunten bij de verdere uitwerking is de landschappelijke inpassing van de berm door het zorgvuldig ontwerpen van de overgangen (van berm naar landschap en van berm naar constructie bij huisnummer 8) van groot belang. De bestaande parallelle sloot is hierbij een logische landschappelijke structuur om de berm te eindigen waardoor de lanenstructuur van de Buitenplaats niet in gevaar komt. .

Aan de buitendijkse zijde zijn de maatregelen nog groter dan aan de binnenzijde. Een groot deel van het buitendijkse landschap inclusief de waardevolle strang (aardkundige waarde) en rabatten zal verdwijnen door de taludverflauwing naar 1 op 3 in combinatie met de aanleg van een forse berm en het ingraven van een kleipakket van 40 m.

Al met al zijn de gevolgen van dit alternatief zijn zeer negatief voor het thema landschap, dit geldt voor alle aspecten. De strang kan in de nieuwe situatie teruggebracht worden op een grotere afstand van de dijk maar het zal jaren duren voordat de huidige kwaliteiten weer terug komen, als ze dit al doen.

Alternatief 2

In dit alternatief wordt de dijk ca 10 m naar binnen geschoven en wordt er een constructie aangebracht om de binnenwaartse stabiliteit veilig te stellen. De dijk blijft in dit alternatief qua vorm min of meer gelijk aan de huidige situatie alleen komt hij verder van de strang te liggen. Consequentie van de dijkverlegging is dat de huidige dijk voor een groot deel moet worden afgegraven, de ruimtelijke opbouw verandert hierdoor aanzienlijk, met name bij de bocht bij BF046. De dijk komt veel dichterbij de buitenplaats te liggen. Dit alternatief heeft een negatief effect (-) op de bestaande patronen en structuren en ruimtelijke opbouw. De beleving en de aardkundige waarden ondervinden geen significant effect (0) van dit alternatief.

Alternatief 3

De effecten van de binnendijkse steunberm is vergelijkbaar met alternatief 1, licht negatief ten opzichte van het huidige landschap. Door de toepassing van een constructie in de bestaande buitenteen zal de bestaande strang en het buitendijkse landschap gespaard blijven. Concluderend heeft dit alternatief een licht negatief (0/-) effect op de landschappelijke aspecten door de forse berm aan de binnendijkse zijde.

Tabel 10-71 Effectbeoordeling Landschap Alternatieven Sectie E1

	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Landschap						
Patronen en structuren	--	--	-	-	0/-	0/-
Ruimtelijke opbouw	--	--	-	-	0/-	0/-
Beleving	--	--	0	0	0/-	0/-
Aardkundige waarden	--	--	0	0	0	0
Totaal	--	--	0/-	0/-	0/-	0/-

Cultuurhistorie

Alternatief 1

Door de toevoeging van een binnen- en buitendijkse berm en door de buitendijkse taludverflauwing wordt de huidige dijk veel breder. Door de hoogte van de bermen komt hij daarnaast veel minder hoog in het landschap te liggen. Daarnaast verdwijnen de buitendijks gelegen strang. Deze effecten zijn zeer negatief effect op de cultuurhistorische elementen en structuren an sich en de leesbaarheid van dit cultuurhistorische landschap verminderd, wat ook als een negatief effect (-) is beoordeeld.

Alternatief 2

De binnendijkse dijkverlegging in combinatie met het afgraven van de huidige dijk heeft een negatief effect op de dijk als cultuurhistorisch element. De leesbaarheid vermindert doordat deze verder van de strang af komt te liggen. Positief is het profiel van de dijk, dat relatief smal blijft ten opzicht van de overige twee alternatieven. Al met al zijn de effecten van dit alternatief op cultuurhistorie als negatief beoordeeld.

Alternatief 3

De plaatsing van de constructie heeft geen effect op de cultuurhistorische aspecten
Bij de vorige dijkverbetering is het binnentalud van de dijk naar 1 op 3 gebracht. Waarbij het symmetrische profiel is behouden. Dit profiel wijzigt bij dit alternatief naar een asymmetrisch profiel, waardoor de herkenbaarheid vermindert. Dit is als een licht negatief effect (0/-) effect beoordeeld.

Tabel 10-72 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatieven Sectie E1

	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	--	--	-	-	0/-	0/-
Afreesbaarheid historie	-	-	-	-	0/-	0/-
Totaal	--	-	-	-	0/-	0/-

Archeologie

Alternatief 1

De ondergrond in dit deeltraject heeft zowel binnendijs als buitendijs een hoge verwachtingswaarde. Door de directe en indirecte verstoring van de ondergrond door graafwerkzaamheden en het plaatsen van een constructie bij de twee huizen kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren. De effecten van de aanleg van de bermen, het plaatsen van de constructies en het ingraven van het kleidek over een grote oppervlakte wordt als zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 2

Het vergraven van de dijk en de plaatsing van een damwand over een groot traject wordt als negatief gewaardeerd ten opzichte van mogelijke effecten op de archeologische verwachtingswaarden.

Alternatief 3

De grondwerkzaamheden die nodig zijn voor de aanleg van de binnendijkse berm hebben een licht negatief effect op de verwachtingswaarde. De constructie aan de buitendijkse zijde heeft daarnaast een negatief effect op de verwachtingswaarden. Samenvattend heeft dit alternatief een negatief effect op het thema archeologie waarbij de kanttekening moet worden gemaakt dat deze minder groot is dan bij alternatief 2.

Tabel 10-73 Effectbeoordeling Archeologie Alternatieven Sectie E1

	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Archeologie						
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0	0	0	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	--	--	-	-	-	-
Totaal	--	--	-	-	-	-

Natuur

Alternatief 1

Het verflauwen van het talud naar 1:3 betekent op deze locatie een buitenwaartse dijkteenverschuiving van 6 meter. Inclusief de aan te brengen kleilaag betekent dit alternatief een buitendijks ruimtebeslag van 50 meter vanaf de huidige dijkteen.

Vrijwel direct tegen de dijkteen aan ligt een strang. Dit is EHS bestaande natuur, met afwisselend langs dit traject de natuurbeheertypen 'zoete plas', 'rivier- en beekbegeleidend bos' en de ambitie voor nieuwe natuur 'rivier- en moeraslandschap'. Dit zijn kenmerkende waarden die niet veelvuldig aanwezig zijn en bijzondere flora en fauna omvatten. Door de buitendijkse ingreep met taludverflauwing en opbrengen van een kleipakket wordt de strang ('zoete plas') gedempt en gaat een klein deel van het rivier- en beekbegeleidend bos verloren. Dit wordt gescoord als tijdelijk zeer negatief. Bij inbrengen van de kleilaag wordt een vervangend water gegraven, echter is deze tot ongeveer 10 jaar na de ingreep nog niet van dergelijke kwaliteit als de huidige strang. Hierdoor wordt het effect na de ingreep ook als zeer negatief gescoord.

Het tijdelijke ruimtebeslag is 3 hectare (50m over een lengte van 600 meter). Ervan uitgaande dat op de kleilaag (40m) een vergelijkbare natuur wordt teruggebracht is sprake van een permanent ruimtebeslag van 10 meter (ivm taludverflauwing en beheersstrook) over een breedte van 600meter. Het permanente ruimtebeslag is ongeveer 0,6 ha.

De strang is leef- en voortplantingsgebied van strikt beschermde soorten als poelkikker en de waterspitsmuis. Voor waterspitsmuis is het zelfs geschikt leefgebied dat in de omgeving niet in deze kwaliteit voorkomt. Het is foerageergebied voor diverse vleermuizen, zoals ruige dwergvleermuis en watervleermuis. Door het dempen van de strang gaat dit leef-, voortplantings- en foerageergebied verloren. Het duurt een tiental jaren voordat dergelijke natuur is hersteld. Met name doordat geschikt leefgebied van de waterspitsmuis verloren gaat wordt deze ingreep op het criterium beschermde soorten beoordeeld als tijdelijk zeer negatief.

Het is niet uit te sluiten dat beschermde vissoorten, zoals kleine modderkruiper, in de strang aanwezig zijn. Bij het dempen van de strang dient gewerkt te worden volgens het ecologisch werkprotocol, waarin onder andere het verplaatsen van vissen naar nabijgelegen geschikt water wordt vermeld.

Bij bebouwing zal sprake zijn van een binnenwaartse constructie. Hiertoe vinden heiwerkzaamheden plaats. De waterspitsmuis is zeer gevoelig voor plotselinge harde geluiden. Om slachtoffers te beperken kan het best buiten de voortplantingsperiode (april – augustus) geheid worden. Er is sprake van een tijdelijk negatief effect.

De poelkikker en heikikker overwinteren mogelijk in het dijklichaam. Door het nemen van maatregelen kan het opzettelijk doden voorkomen worden.

Bij deze ingreep wordt een aantal bomen gekapt. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

De buitenwaartse ingrepen hebben zeer na de ingreep zeer negatieve gevolgen (- -) voor de EHS. Op de, waterspitsmuis, poelkikker en heikikker is er tijdelijk een zeer negatief effect. Er zijn tijdelijk licht negatieve effecten op vleermuizen.

Alternatief 2

Bij dit alternatief vinden werkzaamheden plaats aan de rand van EHS gebied. De strang en het rivierbos blijven ongemoeid, zodat de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied behouden blijven en er geen ruimtebeslag op EHS is. Er zijn geen effecten op de EHS.

De poelkikker en heikikker overwinteren mogelijk in het dijklichaam. Door het nemen van maatregelen kunnen slachtoffers zoveel mogelijk voorkomen worden.

De waterspitsmuis is zeer gevoelig voor plotselinge harde geluiden, zoals heiwerkzaamheden, en kan zich letterlijk doodschrikken. Om slachtoffers te beperken kan het best buiten de voortplantingsperiode (april – augustus) geheid worden. Er is sprake van een tijdelijk negatief effect.

Bij deze ingreep zullen een aantal bomen gekapt worden. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

De binnenwaartse kruinverschuiving heeft licht negatieve gevolgen (0/-) voor de poelkikker en vleermuizen en tijdelijk negatieve gevolgen voor de waterspitsmuis (-). Er zijn geen permanente effecten te verwachten (0).

Alternatief 3

Bij dit alternatief wordt buitendijkse in het talud een constructie aangebracht. Er zal geen ingreep in de strang plaatsvinden. De werkzaamheden betreffen enkel heikwerkzaamheden, geen grondverzet. Er is geen sprake van ruimtebeslag. Het gebied binnendijks is niet aangewezen als EHS.

De poelkikker en heikikker overwinteren mogelijk in het dijklichaam. Door het nemen van maatregelen kunnen slachtoffers zoveel mogelijk voorkomen worden.

De waterspitsmuis is zeer gevoelig voor plotselinge harde geluiden en kan zich letterlijk doodschrikken. Om slachtoffers te beperken kan het best buiten de voortplantingsperiode (april – augustus) geheid worden. Er is sprake van een tijdelijk negatief effect.

Bij deze ingreep zullen een aantal bomen gekapt worden. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

De aanleg van een binnenberm in combinatie met een constructie in de buitenberm heeft licht negatieve gevolgen (0/-) voor de poelkikker, heikikker en vleermuizen en tijdelijk negatieve gevolgen voor de waterspitsmuis. Er zijn geen permanente effecten te verwachten (0).

Tabel 10-74 Effectbeoordeling Natuur Alternatieven Sectie E1

	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Natuur						
Ecologische Hoofdstructuur	--	--	0	0	0	0
Beschermde soorten Flora- en faunawet	--	0	-	0	-	0
Rode lijstsoorten	0	0	0	0	0	0
Totaal	--	--	-	0	-	0

Wonen en werken

Alternatief 1

De woningen zijn in deze sectie geconcentreerd rondom de toegang tot de Lekdijk en geen van deze woningen komt in gevaar bij een van deze alternatieven. De verwachte verkeersbewegingen door de aanleg van de bermen, de verflauwing, de plaatsing van de constructies voor de woningen en het ingraven van het kleidek hebben een zeer negatief effect (-) door de optredende geluidshinder en trillingen en de tijdelijke onbereikbaarheid. De werklocaties bestaan uit de aanliggende weilanden. Hiervan zal een strook van ca 35m bij de dijk getrokken worden. Dit talud kan onder voorwaarden weer in gebruik worden genomen, maar er is voor de aanleg tijd sprake van een negatief effect (-). Een strook van de tuinen en land zal na aanleg bij de dijk horen wat als een licht negatief (0/-) effect is beoordeeld.

Alternatief 2

Ook dit alternatief vraagt veel grondwerk aan het dijkprofiel en de plaatsing van een doorlopende constructie in het binnentalud. De effecten hiervan voor het aspect hinder zijn als negatief beoordeeld voor de aanlegfase en licht negatief voor de uiteindelijke situatie, omdat een strook van 10 m tuin bij de dijk wordt getrokken.

Alternatief 3

De effecten van dit alternatief zijn vergelijkbaar met de effecten van alternatief 1. Met daarbij als aanvulling dat de buitendijkse graaf- en transportwerkzaamheden vervangen worden door het plaatsen van een doorlopende damwand. De effecten hiervan zijn iets minder, waardoor dit alternatief voor het aspect hinder tijdens de aanleg negatief (-) is gescoord.

Tabel 10-75 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatieven Sectie E1

	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Wonen/werken						
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0	0	0	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	--	0/-	-	0/-	-	0/-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	0/-	-	0/-	-	0/-
Totaal	--	-	-	0/-	-	0/-

Recreatie

De effecten voor recreatie komen voor alle alternatieven overeen met de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-76 Effectbeoordeling Recreatie Alternatieven Sectie E1

	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Recreatie						
Routes	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Totaal	0/-	0	0/-	0	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Alternatief 1

De woningen in deze sectie zijn in de huidige situatie alleen bereikbaar vanuit het achterland. Werkzaamheden voor de dijkverbetering hebben hier geen invloed op. Tijdens de aanleg zal echter de verkeersveiligheid tijdelijk afnemen door een toename van het aantal vrachtwagens en onoverzichtelijke situaties. Gezien de hoeveelheid aan grond en klei dat toegepast dient te worden, worden deze effecten als negatief beoordeeld (-). Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar als de huidige situatie en wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 2

De bereikbaarheid van de woningen binnen deze sectie blijft gegarandeerd vanuit het achterland, de werkzaamheden hebben hier geen invloed op. Tijdens de aanleg zal de verkeersveiligheid tijdelijk afnemen door een toename van het aantal vrachtwagens en onoverzichtelijke situaties. Gezien de kruinverlegging zal de nieuwe dijk voorbelast moeten worden voordat de nieuwe weg aangelegd kan worden. Hierdoor zal deze situatie lang voortduren. Het effect wordt als negatief beoordeeld (-). Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar als de huidige situatie en wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 3

De woningen in deze sectie zijn in de huidige situatie alleen bereikbaar vanuit het achterland. Werkzaamheden voor de dijkverbetering hebben hier geen invloed op. Tijdens de aanleg zal echter de verkeersveiligheid tijdelijk afnemen door een toename van het aantal vrachtwagens en onoverzichtelijke situaties. Doordat er minder grond aangebracht hoeft te worden, zullen minder vrachtwagen bewegingen plaatsvinden. Hierdoor worden de effecten op de verkeersveiligheid als licht negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 10-77 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatieven Sectie E1

	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Veiligheid	-	0	-	0	0/-	0
Bereikbaarheid	0	0	0	0	0	0
Totaal	-	0	-	0	0/-	0

Bodem/water

Alternatief 1

Door de voorgenomen activiteit wordt de bestaande buitendijkse strang verplaatst richting de rivier. Aangezien de strang geen waterhuishoudkundige functie heeft (afvoer oppervlakte water) is het effect op oppervlaktewater als neutraal beoordeeld (0). Het plaatsen van damwanden bij woningen zal geen significante gevolgen hebben voor de grondwaterstand en stromingen. Uit het milieukundig bodemonderzoek zijn geen verontreinigingen gevonden met betrekking tot deze sectie. Zowel de tijdelijke als de permanente effecten worden neutraal ingeschat (0).

Alternatief 2

In dit alternatief blijft de strang op dezelfde locatie. Er worden geen effecten op het oppervlaktewater voorzien. Er worden geen effecten voorzien op de grondwaterstand en stromingen. Aangezien in dit alternatief geen grond wordt vergraven op een locatie waar een historische bodemverontreiniging aanwezig is (voormalige stortplaats), worden er geen effecten verwacht voor de bodemkwaliteit. De tijdelijke en de permanente effecten op bodem en water worden neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 3

Dit alternatief scoort net als alternatief 2 neutraal voor zowel de tijdelijke als de permanente effecten. De strang wordt niet verlegd, het plaatsen van de damwand zorgt niet voor effecten op grondwaterstanden en doordat er geen grond wordt vergraven zal de bodemkwaliteit gelijk blijven.

Tabel 10-78 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatieven Sectie E1

Bodem/water	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	Na	tijdens	na	tijdens	na
Bodem	0	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0	0	0
Grondwater	0	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0	0	0

Waterstaatkundig

Alternatief 1

Door het aan beide zijden verflauwen van de taluds en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook in de teen van de dijk. Ter plaatse van de bebouwing zal een constructie moeten worden toegepast.

De buitendijkse klei ingraving levert een duurzame pipingmaatregel die echter niet eenvoudig te beheren is. Door de natte omstandigheden bij de strang moet er extra aandacht zijn voor graverij nabij de dijkvoet.

De principe oplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar beide zijden is uit te breiden, zij het dat de buitendijkse zijde dan opnieuw de strang aantast. De volledige grondconstructie is goed toetsbaar. De paar constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. In totaal worden de effecten van dit alternatief op de waterstaatkundige omstandigheden positief ingeschat (+).

Alternatief 2

Ook in dit alternatief neemt door het aan beide zijden verflauwen van de taluds en het aanbermen de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook in de teen van de dijk. Wel zal er in de eerste jaren extra beheer aan het grondwerk en de wegconstructie nodig zijn door gelijke zettingen doordat er een asverschuiving plaatsvindt buiten het huidige dijkprofiel. Bovendien krijgt het buitendijks gebied inclusief de strang geen functie voor de veiligheid van de waterkering, piping wordt afgevangen door de damwandconstructie. Dit levert een eenvoudig te beheren en te toetsen waterkering. Omdat de constructie over de hele sectie continu doorloopt is deze ook eenvoudig in de zesjaarlijkse toetsing te beoordelen. Door de binnenwaartse asverschuiving met handhaving van de huidige strang zal uitbreidbaarheid in de toekomst ook binnenwaarts gezocht moeten worden, zij het dat buitenwaarts altijd wel mogelijk blijft. Totaal worden de effecten licht positief (0/+) beoordeeld.

Alternatief 3

In dit alternatief neemt alleen aan de binnendijkse zijde de beheerbaarheid toe door taludverflauwing en de aanleg van de berm met beheerstrook. Aan de buitenzijde behoudt het talud de huidige steilte. Wel is het zo dat door het aanbrengen een fysieke scheiding tussen de strang en de dijk ontstaat wat schade door graverij voorkomt. In de toekomst is de dijk naar beide zijden aanpasbaar waarbij in eerste instantie binnenwaarts gezocht zal worden omdat in dit alternatief juist de bestaande strang gespaard is. De combinatie van een verbetering in grond met een doorgaande constructie is eenvoudig te toetsen.

Tabel 10-79 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatieven Sectie E1

	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Waterstaatkundig	n.v.t.	+	n.v.t.	+	n.v.t.	+
Aanpasbaarheid	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+
Beheerbaarheid	n.v.t.	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Toetsbaarheid	n.v.t.	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Afwatering	n.v.t.	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+

2.9.2 Afweging alternatieven en conclusies

In onderstaande tabel wordt het resultaat van de effectbeoordeling voor sectie E weergegeven. Alternatief 1, binnenwaarts in grond en buitenwaarts verflauwen talud en ingraven klei scoort duidelijk het minst. De grondwerkzaamheden hebben zeer negatieve effecten op de thema's landschap, cultuurhistorie, archeologie en natuur, zowel voor de tijdelijke als voor de permanente situatie. Alternatieven 2 en 3 scoren een stuk beter. Alternatief 3 komt als beste alternatief uit de effectbeoordeling. Doordat het huidige dijklichaam in tact blijft, scoort alternatief 3 beter op het thema cultuurhistorie en waterstaatkundig. Alternatief 3, binnenwaarts in grond, buitenwaarts een constructie, wordt voor sectie E1 voorgedragen als onderdeel van het VKA.

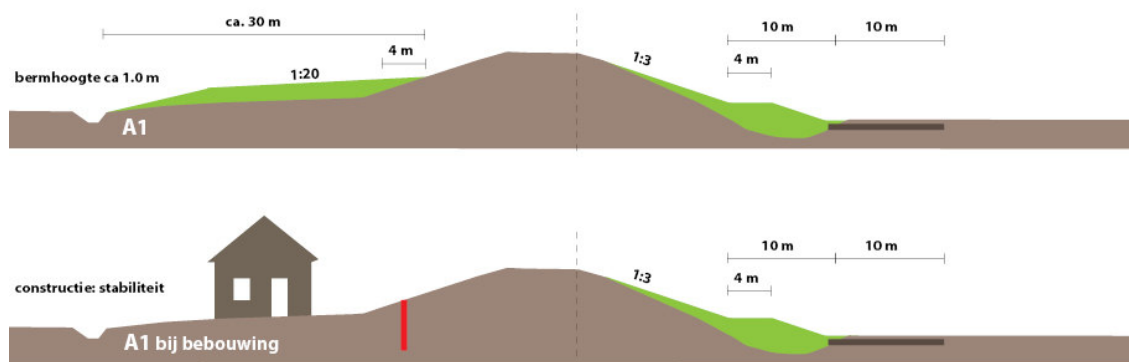
Tabel 10-80: Sectie E1

Sectie E1	A1 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + klei		A2 Binnenwaartse kruinverlegging, verflauwing talud en volledige constructie		A3 Binnenwaarts in grond (bij bebouwing constructie), buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	--	--	0/-	0/-	0/-	0/-
Cultuurhistorie	--	--	-	-	0/-	0/-
Archeologie	--	--	-	-	-	-
Natuur	--	--	-	0	-	0
Wonen/werken	--	-	-	0/-	-	0/-
Recreatie	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0	-	0	0/-	0
Bodem/water	0	0	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0	0	0	0	0

Naast de milieueffecten is, conform het beschreven toetsingskader in hoofdstuk 5, gekeken naar het verschil in kosten van beide alternatieven. De drie alternatieven ontlopen elkaar niet veel qua kosten. Een oplossing in grond is in principe goedkoper dan het plaatsen van een constructie. Doordat in alternatief 1 de strang verlegt moet worden, buitenwaarts meer grond aangebracht moet worden en een groter areaal aan grond aangekocht moet worden, is alternatief 1 niet direct goedkoper dan alternatief 2 en 3. Alternatief 2 en 3 zullen elkaar tevens niet veel ontlopen qua kosten. In beide alternatieven moet een vergelijkbare hoeveelheid grond aangebracht worden en een volledige constructie geplaatst worden.

2.10 E2 Redichem oost (BF041-BF037)

2.10.1 Effectbeoordeling



A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei

Landschap

De benodigde maatregelen bestaan uit de aanleg van een 1 m hoge binnendijkse berm met een lengte van 35 m. De aanleg van deze berm heeft gevolgen voor de aanliggende tuinen met bijbehorende beplanting, deze effecten zijn als licht negatief beoordeeld.

De maatregelen aan de buitendijkse zijde hebben een totaal ruimtebeslag van 20 m. Hiervoor hoeft geen beplanting gekapt te worden. Door de aanleg van de bermen wordt de dijk optisch veel breder en komt door de hoge bermen veel minder hoog in het landschap te liggen. Dit zijn negatieve effecten voor de aspecten patronen en structuren en beleving. De ruimtelijke opbouw en de aardkundige waarden ondervinden geen significant effect van de ingreep.

Tabel 10-81 Effectbeoordeling Landschap Alternatief 1 Sectie E2

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
Landschap	tijdens	Na
Patronen en structuren	-	-
Ruimtelijke opbouw	0	0
Beleving	-	-
Aardkundige waarden	0	0
Totaal	-	-

Cultuurhistorie

Door de toevoeging van een binnen- en buitendijkse berm en door de buitendijkse taludverflauwing wordt de huidige dijk veel breder. Door de hoogte van de bermen komt hij daarnaast veel minder hoog in het landschap te liggen. Deze effecten zijn zeer negatief effect op de cultuurhistorische elementen en structuren an sich en de leesbaarheid van dit cultuurhistorische landschap verminderd, wat ook als een negatief effect (-) is beoordeeld.

Tabel 10-82 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatief 1 Sectie E2

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
	tijdens	Na
Cultuurhistorie		
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	-	-
Aflesbaarheid historie	-	-
totaal	-	-

Archeologie

De ondergrond in dit deeltraject heeft zowel binnendijs als buitendijs een hoge verwachtingswaarde. Door de directe en indirecte verstoring van de ondergrond door graafwerkzaamheden en het plaatsen van een constructie bij de bebouwing kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren. De effecten van de aanleg van de bermen, het plaatsen van de constructies en het ingraven van het kleidek over een grote oppervlakte wordt als negatief (-) beoordeeld.

Tabel 10-83 Effectbeoordeling Archeologie Alternatief 1 Sectie E2

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
	tijdens	Na
Archeologie		
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	-	-
totaal	-	-

Natuur

Alternatief 1

Het verflauwen van het talud naar 1:3 betekent op deze locatie een buitenwaartse dijkteenverschuiving van 6 meter. In totaal betekent dit alternatief een buitendijs ruimtebeslag van 20 meter vanaf de huidige dijkteen.

Op dit traject is de strang verder van de dijk af gelegen. De ingreep vindt niet in de strang (natuurbeheertype zoete plas) plaats, wel in het naastgelegen EHS gebied. Dit gebied is aangemerkt als nieuwe natuur met de ambitie voor het natuurbeheertype rivier- en moeraslandschap. Momenteel is het

grasland met een enkele knotwilg. Er is sprake van een tijdelijk ruimtebeslag van 20 meter over een lengte van 400 meter. Na het aanbrengen van de kleilaag kan de huidige natuur hersteld kan worden. Er blijft dan een permanent ruimtebeslag over van 10 meter, ongeveer 0,4 ha.

Het gebied is leefgebied van strikt beschermde soorten als poelkikker, heikikker en de waterspitsmuis. Door de ingreep wordt het gebied tijdelijk minder geschikt als leefgebied. Het dijklichaam dient daarnaast als mogelijk overwinteringshabitat voor poelkikker en heikikker. Door het nemen van maatregelen kunnen slachtoffers zoveel mogelijk voorkomen worden.

Bij bebouwing zal sprake zijn van een binnenwaartse constructie. Hiertoe vinden heiwerkzaamheden plaats. De waterspitsmuis is zeer gevoelig voor plotselinge harde geluiden. Dit is een tijdelijk negatief effect.

Bij deze ingreep zullen een aantal bomen gekapt worden. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

Deze ingreep heeft tijdelijk negatieve gevolgen (-) voor de EHS en waterspitsmuis en licht negatieve effecten op poelkikker en heikikker. Er is een permanent licht negatief effect op de EHS.

Tabel 10-84 Effectbeoordeling Natuur Alternatief 1 Sectie E2

Natuur	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
	tijdens	na
Ecologische Hoofdstructuur	-	0/-
Beschermde soorten Flora- en faunawet	-	0
Rode lijstsoorten	0	0
Totaal	-	0/-

Wonen en werken

De verwachte verkeersbewegingen door de aanleg van de bermen, de verflauwing, de plaatsing van de constructies voor de woningen en het ingraven van het kleidek hebben een negatief effect (-) door de optredende geluidshinder en trillingen en de tijdelijke onbereikbaarheid. De werklocaties bestaan uit de aanliggende weilanden. Hiervan zal een strook van ca 35m bij de dijk getrokken worden. Dit talud kan onder voorwaarden weer in gebruik worden genomen, maar er is voor de aanleg tijd sprake van een negatief effect (-). Een strook van de tuinen en land zal na aanleg bij de dijk horen wat als een licht negatief (0/-) effect is beoordeeld.

Tabel 10-85 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatief 1 Sectie E2

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
Wonen/werken	tijdens	na
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	-	0/-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	0/-
totaal	-	0/-

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-86 Effectbeoordeling Recreatie Alternatief 1 Sectie E2

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
Recreatie	tijdens	Na
Routes	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0
Totaal	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Alternatief 1

De woningen in deze sectie zijn in de huidige situatie bereikbaar vanuit het achterland. Ondanks de werkzaamheden voor de dijkverbetering blijven de huizen dus bereikbaar. Tijdens de aanleg zal echter de verkeersveiligheid tijdelijk afnemen door een toename van het aantal vrachtwagens en onoverzichtelijke situaties. Gezien de hoeveelheid aan grond en klei dat toegepast dient te worden, worden deze effecten als negatief beoordeeld (-). Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar als de huidige situatie en wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Tabel 10-87 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatief 1 Sectie E2

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
Verkeer/bereikbaarheid	tijdens	na
Veiligheid	-	0
Bereikbaarheid	0	0
Totaal	-	0

Bodem/water

Alternatief 1

De strang ligt in dit gedeelte van sectie E verder van de dijk af. Hierdoor hoeft voor de oplossing in grond geen oppervlaktewater lichamen aangepast worden. Het plaatsen van damwanden bij woningen zal geen significante gevolgen hebben voor de grondwaterstand en stromingen. Uit het historische bodemonderzoek blijkt dat binnen deze deelsectie ter hoogte van Beusichemse dijk 18 een verontreiniging is aangetroffen (grond>AW, gw>S). Uit het milieukundig bodemonderzoek (DHV, 2011) blijkt dat de grond ter plekke van de ingreep niet verontreinigd is. Tegenover Beusichemsedijk 18 (BF040) is buitendijks een voormalige stortplaats aanwezig. Uit het milieukundig bodemonderzoek blijkt dat de bovengrond (0-0,5 m–mv) asbesthoudend is. De norm wordt niet overschreden, waardoor in theorie de grond na ingraven van de klei weer teruggebracht kan worden. In deze beoordeling wordt ervan uitgegaan dat dit niet het geval zal zijn. Aangezien door dit alternatief de bodemkwaliteit wordt verbeterd, wordt het effect op positief ingeschat (+). In totaal worden voor water en bodem de tijdelijke en permanente effecten positief (+) ingeschat.

Tabel 10-88 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie E2

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
Bodem/water	tijdens	na
Bodem	+	+
Oppervlaktewater	0	0
Grondwater	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0
Totaal	+	+

Waterstaatskundig

Alternatief 1

Door de taludverflauwing aan zowel de binnen- als buitenzijde en het toepassen van een aanberming aan beide zijden met daarop een beheerstrook, neemt de beheerbaarheid sterk toe. Door de ruimte en het feit dat het een volledige grondconstructie is, is de dijk in de toekomst nog goed aanpasbaar. De grondconstructie is eenvoudig toetsbaar, de lokale constructies bij bebouwing doen daar niet veel aan af.

Tabel 10-89 Effectbeoordeling Waterstaatskundig Alternatief 1 Sectie E2

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
Waterstaatskundig	tijdens	na
Aanpasbaarheid	nvt	++
Beheerbaarheid	nvt	+
Toetsbaarheid	nvt	+
Afwatering	nvt	0
Totaal	nvt	+

2.10.2 Afweging alternatieven en conclusies

Alternatieven afweging

De effecten van Alternatief 1 verschillen, zowel voor de aanleg als de permanente situatie, van negatief tot positief. Het toepassen van grond aan zowel de binnen als de buitenzijde van de dijk heeft een negatief effect op de thema's landschap, cultuurhistorie en archeologie en licht negatief (permanent) effect op natuur (EHS) en wonen en werken (verlies tuinen en land).

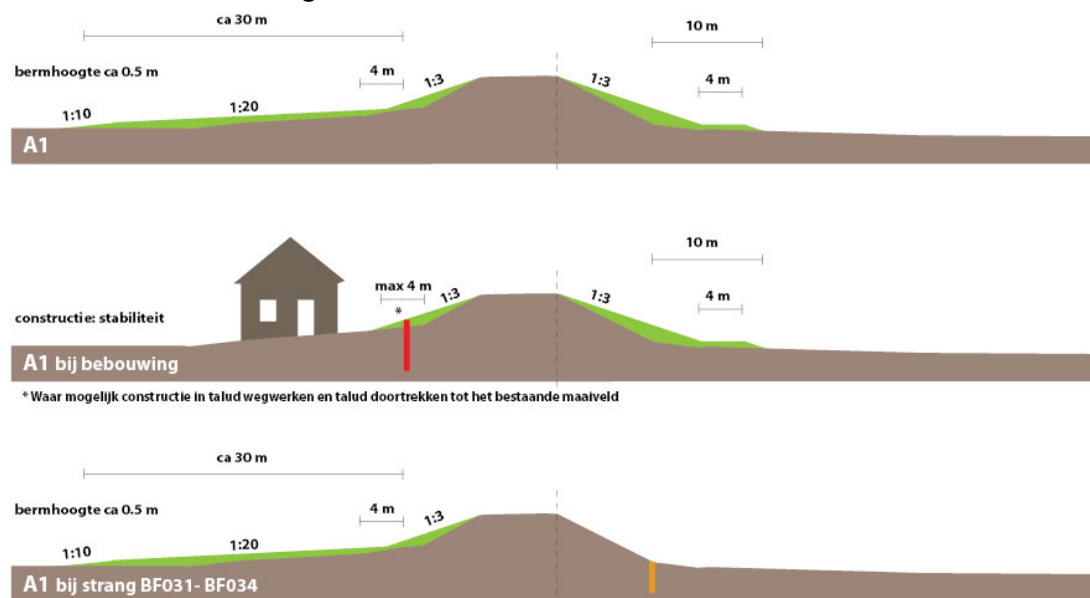
Aangezien er één reëel alternatief aanwezig is op dit dijktraject, wordt alternatief A1 voorgedragen voor sectie E2 als voorkeursalternatief.

Tabel 10-90: Sectie E2

Sectie E2	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud + ingraven klei	
	tijdens	Na
Landschap	-	-
Cultuurhistorie	-	-
Archeologie	-	-
Natuur	-	0/-
Wonen/werken	-	0/-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0
Bodem/water	+	+
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

2.11 F Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem - west (BF037-BF031)

2.11.1 Effectbeoordeling



A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)

Landschap

De huizen in deze sectie staan verder van de dijk dan in de vorige sectie (E). Er is veel kleinschalige beplanting, aanliggende tuinen en een moestuin aanwezig. Door de binnen- en buitendijkse maatregelen wordt ook hier het profiel van de dijk ruimtelijk een stuk breder, wat (gezien de toegekende ruimtelijke kwaliteit aan het landschap) voor het aspect beleving is vertaald naar een licht negatieve score. De landschappelijke patronen en structuren en de ruimtelijke opbouw blijven na aanleg grotendeels vergelijkbaar, wanneer de berm weer is beplant en onderdeel is van de tuinen.

Het meest bijzondere landschappelijke punt in deze sectie is de bocht (tussen BF032-033) met de direct aanliggende strang en bijbehorende begroeiing. Deze plek blijft behouden door de plaatsing van een constructie in de buitenteen van de dijk waarmee de stabiliteitsopgave wordt opgelost.

Tabel 10-91 Effectbeoordeling Landschap Alternatief 1 Sectie F

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
Landschap	tijdens	na
Patronen en structuren	-	0
Ruimtelijke opbouw	-	0/-
Beleving	0/-	0/-
Aardkundige waarden	0	0
Totaal	-	0/-

Cultuurhistorie

In dit deeltraject is nabij BF035 een grenspaal op de dijk aangewezen als rijksmonument.

Aanpassingen aan het talud en bij de teen van de dijk heeft naar verwachting geen fysieke effecten voor het monument zelf. Dit is wel een belangrijk aandachtspunt bij het ontwerp in het vervolgtraject en bij de vergunningaanvraag. Verder staat de boerderij Beusichemsdijk 21 op de indicatieve lijst van potentiële gemeentelijke monumenten. Dit monument ligt op ca 25 m afstand van de huidige teen van de dijk en zal door maatwerkoplossing en eventueel een kleine constructie niet in gevaar komen.

De effecten van het alternatief zijn, met de huidige locatiekennis van de grenspaal, als licht negatief gescoord.

De effecten van de toevoeging van een binnendijkse berm van 30 m zijn vergelijkbaar met die van alternatief 1 in de vorige sectie (E1) en zijn voor de cultuurhistorische aspecten als licht negatief gescoord (0/-).

Tabel 10-92 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatief 1 Sectie F

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
Cultuurhistorie	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0/-	0/-
Aflesbaarheid historie	0/-	0/-
Totaal	0/-	0/-

Archeologie

In deze sectie bestaan twee verschillende archeologische verwachtingswaarden gesplitst. Het eerste deel heeft binnendijs een hoge verwachtingswaarde die overloopt ter hoogte van BF035 naar een middelhoge verwachtingswaarde.

Door de directe en indirecte verstoring van de ondergrond door graafwerkzaamheden en het plaatsen van een constructie bij de twee huizen kunnen er in het eerste deel potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. In het tweede deel met de middelhoge verwachtingswaarde is de kans op aantasting van het bodemarchief lager. De verwachting is dat het grondwerk geen verstoring vormt (geen werkzaamheden beneden de halve meter tov maaiveld). De plaatsing van de constructies kan wel een potentieel bedreigend effect met zich meebrengen. Door de relatief korte lengte van de constructies in het deel met een hoge verwachtingswaarde en de langere constructie bij de strang in het deel met een lagere verwachtingswaarde is dit effect als negatief gewaardeerd (-), deze mogelijke effecten bepalen ook de totaalscore voor de archeologische verwachtingswaarde. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren.

Tabel 10-93 Effectbeoordeling Archeologie Alternatief 1 Sectie F

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
Archeologie	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	-	-
Totaal	-	-

Natuur:

Het verflauwen van het talud en de aanleg van een beheersstrook buitendijks vindt plaats in EHS bestaande natuur. Achtereenvolgens, vanaf de dijkteen bekeken, zijn hier de natuurbeheertypen nieuwe natuur (ambitie rivier- en moeraslandschap), moeras en kruiden- en faunarijk grasland aanwezig. In totaal heeft de ingreep een ruimtebeslag van 10 meter vanaf de huidige dijkteen. Dit betekent dat ongeveer 9 meter ruigte³ (de gehele strook- natuurbeheertype nog om te vormen naar nieuwe natuur) en ongeveer 1 meter moeras verloren gaan over een breedte van 300 meter. Er blijft dan gemiddelde een strook moeras met een breedte van 10 meter behouden. Het permanente ruimtebeslag is ongeveer 0,3 ha, een negatief effect doordat ook moerasnatuur verloren gaat.

Ter hoogte van de strang (EHS natuurbeheertype rivier) wordt een constructie aangelegd, zodat er geen effecten zijn op de strang.

Kamsalamander en heikikker overwinteren mogelijk in het dijklichaam. Door het nemen van maatregelen kan het opzettelijk doden voorkomen worden.

Bij deze ingreep wordt een aantal bomen gekapt. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De steenuil heeft zowel buitendijks als binnendijks een territorium. Het binnendijkse nest is bij de boerderij aanwezig. Het buitendijkse nest bevindt zich in de daar aanwezige bomen langs de strang. Beide nestlocaties blijven behouden, aangezien hier constructies worden aangebracht. In de aanlegfase kan wel sprake zijn van onbedoelde verstoring van broedende vogels, zodat het lastiger voor de vogels is om te foerageren en jongen groot te brengen. Dit wordt beoordeeld als licht negatief.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

Deze ingreep heeft permanent negatieve gevolgen (-) op de EHS. Er zijn tijdelijk licht negatieve effecten op vleermuizen en steenuil.

³ Schatting op basis van luchtfoto's en grove EHS belijning uit Atlas Groen. Bij nadere uitwerking van compensatie dient dit in detail berekend te worden.

Tabel 10-94 Effectbeoordeling Natuur Alternatief 1 Sectie F

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
Natuur	tijdens	na
Ecologische Hoofdstructuur	-	-
Beschermde soorten Flora- en faunawet	0/-	0
Rode lijstsoorten	0	0
Totaal	0/-	-

Wonen en werken

Verspreid langs dit deeltraject liggen woningen langs de dijk. De afstand vanaf de teen is nogal wisselend. Huisnummer 20 heeft zijn ontsluiting zowel via de dijk als de langs het huis lopende Weidsteeg. De overige drie huizen zijn alle via de dijk ontsloten. Ook in dit traject zal de dijkverbetering tijdens de aanleg geluidshinder, trillingen optreden (--). Daarnaast zijn de drie woningen die ontsloten zijn vanaf de dijk tijdelijk slechter bereikbaar. Al met al heeft de aanleg van de bermen, de constructie en de taludverflauwingen daarmee een negatief effect (-) op het thema wonen en werken. Na de aanleg zal er van de tuinen een strook van ca 20 m bij de dijk horen. De bewoners kunnen de grond weer in gebruik nemen maar hier zijn regels aan verbonden, dit is als een licht negatief (0/-) effect beoordeeld.

Tabel 10-95 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatief 1 Sectie F

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
Wonen/werken	tijdens	na
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	--	0/-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	0
Totaal	-	0/-

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-96 Effectbeoordeling Recreatie Alternatief 1 Sectie C3

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
Recreatie	tijdens	na
Routes	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0
Totaal	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Niet alle huizen zijn bereikbaar vanaf het binnenland (onder ander Beusichemse dijk 21 t/m 23). Tijdens de werkzaamheden zijn de huizen niet altijd bereikbaar (-). Door het verkeer van zwaar materieel neemt

de veiligheid tijdens de werkzaamheden af. Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. Dit effect wordt neutraal beoordeeld (0).

Tabel 10-97 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatief 1 Sectie F

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
Verkeer/bereikbaarheid	tijdens	na
Veiligheid	0/-	0
Bereikbaarheid	-	0
Totaal	-	0

Bodem/water

Er treedt geen verandering op van de waterhuishouding: de ingreep heeft geen effect op bestaande oppervlaktewateren. De grondwaterstanden en stroming blijven tevens gelijk. Ter hoogte van de ingreep zijn bij het milieukundig bodemonderzoek geen verontreinigingen aangetroffen. Het effect wordt voor zowel de tijdelijke als de permanente situatie gescoord op neutraal (0).

Tabel 10-98 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie F

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
Bodem/water	tijdens	na
Bodem	0	0
Oppervlaktewater	0	0
Grondwater	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0
Totaal	0	0

Waterstaatkundig

Door het verflauwen van het taluds en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook in de teen van de dijk. Ter plaatse van de bebouwing zal een constructie moeten worden toegepast. De principe oplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar alle zijden is uit te breiden. Bovendien is een grondkering goed toetsbaar. De constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. De totale waterstaatkundige effecten van dit alternatief worden positief beoordeeld (+).

Tabel 10-99 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatief 1 Sectie F

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
Waterstaatkundig	tijdens	na
Aanpasbaarheid	n.v.t.	++
Beheerbaarheid	n.v.t.	+
Toetsbaarheid	n.v.t.	0
Afwatering	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	+

2.11.2 Afweging alternatieven en conclusies

In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Het aanbrengen van zowel de binnendijkse als de buitendijkse taludverflauwing (met uitzondering bij de strang) vermindert de herkenbaarheid van de dijk. Daarnaast brengt de nieuwe laag grond overlast met zich mee. Naast hinder tijdens de uitvoering, zullen tuinen opnieuw ingericht moeten worden. Er zijn naast tijdelijke ook permanente effecten voor natuur voorzien: het aanbrengen van grond buitendijks heeft effect op de EHS. De nieuwe situatie is eenvoudiger te beheren, daarnaast is de dijk ook in de toekomst prima aanpasbaar.

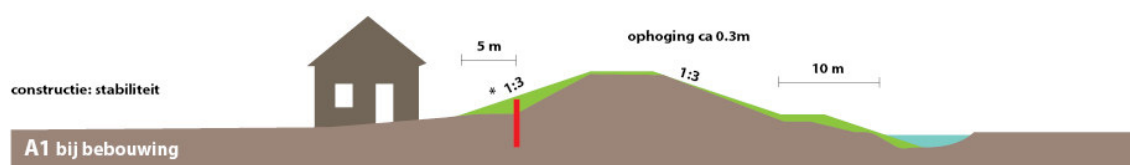
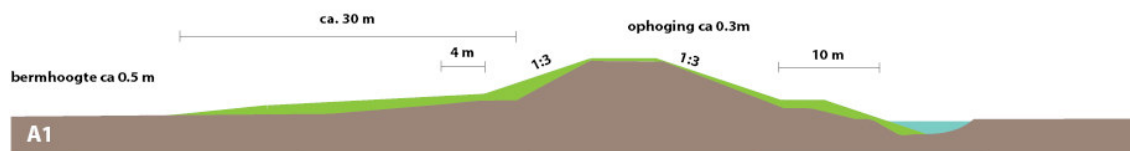
Aangezien één reële alternatief aanwezig is voor dijksectie F wordt dit alternatief voorgedragen als onderdeel van het VKA.

Tabel 10-100: Sectie F

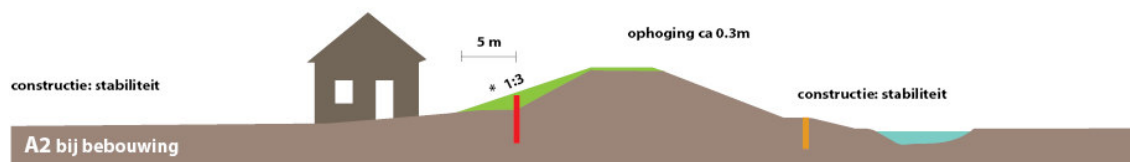
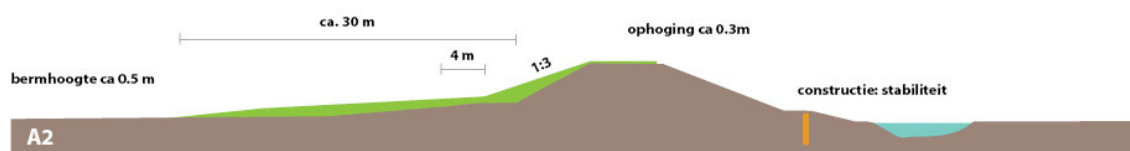
Sectie F	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwen talud (strang constructie)	
	tijdens	na
Landschap	-	0/-
Cultuurhistorie	0/-	0/-
Archeologie	-	-
Natuur	0/-	-
Wonen/werken	-	0/-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

2.12 G Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem – midden (BF031-BF027)

2.12.1 Effectbeoordeling



* Waar mogelijk constructie in talud werken en talud doortrekken tot het bestaande maaiveld



* Waar mogelijk constructie in talud werken en talud doortrekken tot het bestaande maaiveld

A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud

A2 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en constructie in buitentalud

Landschap

Alternatief 1

Het landschap in deze sectie wordt buitendijks bepaald door de dicht op de dijk staande beplanting en de strang. Binnendijks bepalen een boomgaard, de tuinen en de zware beplanting rondom Lekdijk West nr. 9 het beeld. De maatregelen van de dijk betreffen hier een lichte ophoging van de dijk, taludverflauwing aan beide zijden en de aanleg van een lange, binnendijks berm (30 m) en een kortere buitendijkse berm (10 m). De ophoging is het meest zichtbaar en beleefbaar in het landschap door de nieuw aan te leggen laag asfalt op de dijk, deze onderbreking vermindert de continue beleving van de dijk (0/-). Belangrijk aandachtspunt bij deze sectie is de aansluiting op de aanliggende secties (F en H) waar geen sprake is van ophoging.

Door de toepassing van een constructie bij nr. 9 kan de bestaande zware beplanting gehandhaafd blijven wat van grote waarde is voor de ruimtelijke opbouw en beleving. De overige beplanting is de tuinen zal tijdelijk moeten verdwijnen. Het in de toekomst weer in gebruik nemen van de nieuw aan te leggen berm is ook hier belangrijk voor de landschappelijke beleving van de dijk door het landschap.

De buitendijkse taludverflauwing en bijbehorende berm heeft zeer grote gevolgen voor de buitendijkse beplanting en de restant van een strang in deze sectie. Dit is voor de landschappelijke patronen en structuren, de beleving en vooral voor de ruimtelijke opbouw beoordeelt als een zeer negatief effect (--). Doordat de buitendijkse beplanting het landschappelijke beeld bepaald heeft dit alternatief een zeer negatief effect (--) op het thema landschap, zowel tijdens de uitvoering als na afronding.

Alternatief 2

De zeer buitendijkse effecten uit de vorige alternatief wordt in alternatief 2 voorkomen door de plaatsing van een constructie om het stabiliteitsprobleem op te lossen. De landschappelijke effecten van dit alternatief hebben dus betrekking op de hoogte en binnendijkse taludverflauwing en aanleg van de steunberm. Deze effecten zijn vergelijkbaar met alternatief 1 en worden voor het thema landschap als licht negatief gescoord omdat de berm na aanleg weer in gebruik genomen kan worden.

Tabel 10-101 Effectbeoordeling Landschap Alternatieven Sectie G

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud		A2 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en constructie in buiten talud	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap				
Patronen en structuren	--	--	0/-	0
Ruimtelijke opbouw	--	--	-	0/-
Beleving	--	--	0/-	0/-
Aardkundige waarden	--	--	0	0
Totaal	--	--	-	0/-

Cultuurhistorie

Alternatief 1

De cultuurhistorische waarde in dit traject bestaat uit de dijk en een hooiberg bij de Lekdijk West nr. 9 die aangewezen is als gemeentelijk monument. De ophoging met taluds van 1:3 en de toevoeging van een berm zowel binnen als buitendijks zorgt voor een forsere dijk, waardoor de herkenbaarheid van de dijk vermindert. De hooiberg ondervindt geen effect van de maatregelen doordat hier een constructie wordt toegepast. De effecten van de dijkverbetering op het buitendijkse landschap is beschreven en gescoord bij het thema landschap. Al met al scoort dit alternatief op het thema cultuurhistorie licht negatief (0/-).

Alternatief 2

De binnendijkse effecten voor het thema cultuurhistorie zijn vergelijkbaar met alternatief 1.

Tabel 10-102 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatieven Sectie G

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud		A2 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en constructie in buiten talud	
	tijdens	na	tijdens	na
Cultuurhistorie				
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0/-	0/-	0/-	0/-
Afleebaarheid historie	0/-	0/-	0/-	0/-
Totaal	0/-	0/-	0/-	0/-

Archeologie

Alternatief 1

In deze deelsectie heeft de gemeente Buren de binnendijkse archeologische verwachtingswaarde als hoog gewaardeerd en de buitendijkse waarde als middelhoog. Deze waardering verschilt van de waardering van het deeltraject F wat gelegen is in de gemeente Culemborg.

Door de directe en indirecte verstoring van de ondergrond door het aanbrengen van grond op de dijk en aan de binnendijkse zijde kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. Dit geldt ook voor de plaatsing van de constructies bij de drie aangelegen woningen. Door de hoge binnendijkse verwachtingswaarde en de archeologische waarde van de dijk zelf worden de effecten als licht negatief (0/-) beoordeeld.

De gemeente Buren adviseert om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een verkennend booronderzoek uit te voeren op basis waarvan de noodzaak voor vervolgonderzoek wordt bepaald evenals de methode.

Alternatief 2

De mogelijke effecten op de archeologische verwachtingswaarden zijn vergelijkbaar bij alternatief 1 met de toevoeging dat de buitendijkse constructie een groter risico met zich meebrengt op het verstoren van eventuele archeologische resten.

Tabel 10-103 Effectbeoordeling Archeologie Alternatieven Sectie G

Archeologie	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud		A2 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en constructie in buiten talud	
	tijdens	na	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-	-	-
Totaal	0/-	0/-	-	-

Natuur:

Het verflauwen van het talud en de aanleg van een beheersstrook buitendijks vindt plaats in EHS bestaande natuur. Er is hier een strook moerasbos langs een oude droogvallende rivierarm aanwezig. Het gebied heeft natuurbeheertypen 'rivier' en 'nog om te vormen naar natuur' (ambitie rivier- en moeraslandschap). In totaal heeft de ingreep een permanent ruimtebeslag van 20 meter vanaf de huidige dijkteen over een lengte van 400 meter. Het permanente ruimtebeslag is ongeveer 0,8 ha. Aangezien het hier zeer kenmerkende natuur betreft wordt de ingreep beoordeeld als permanent zeer negatief.

De heikikker en kamsalamander overwinteren in het dijklichaam, zowel tussen het struweel en in het dijklichaam als op andere vergelijkbare plekken binnen- en buitendijks. Door de ingreep gaat dit leefgebied verloren. Door het nemen van maatregelen kan het opzettelijk doden voorkomen worden. Indien, in verband met het aanbrengen van een hoedje op de dijk, deze struwelen worden gekapt gaat zeer geschikt overwinterhabitat verloren. Dit is een permanent negatief effect, als er geen mitigatie plaatsvindt. Bij mitigatie worden de effecten beperkt en is er permanent een licht negatief effect.

Bij deze ingreep wordt een aantal bomen gekapt. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

Dit alternatief heeft na de ingreep zeer negatieve gevolgen (- -) op de EHS en licht negatieve effecten (0/-) voor de heikikker en kamsalamander. Er zijn mogelijk tijdelijk licht negatieve effecten op vleermuizen.

Alternatief 2

Bij dit alternatief wordt buitendijks een constructie aangebracht. Bij plaatsing van de constructie in de dijkteen worden effecten op de EHS zoveel mogelijk voorkomen. Toch zal ook bij plaatsing van de constructie een strook rietruigte, struwelen en bomen verloren gaan, aangezien ze zeer dicht op de dijk zijn gelegen. Het water zelf kan onaangetast blijven. Er is geen sprake van ruimtebeslag. Doordat er tijdelijk ruigte en struwelen in een smalle strook verdwijnt wordt deze ingreep beoordeeld als tijdelijk licht negatief.

In tegenstelling tot bij alternatief 1 blijft bij deze ingreep een groot deel van het leefgebied van heikikker, poelkikker en kamsalamander behouden. Toch zal er tijdelijk een strook leefgebied, zoals hierboven bij EHS beschreven, verloren gaan. Dit wordt beoordeeld als tijdelijk licht negatief. Er dienen mitigerende maatregelen genomen te worden.

Bij deze ingreep worden zowel binnen- als buitendijks bomen gekapt. Het aantal te kappen bomen is minder dan in alternatief 1. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

Alternatief 2 heeft tijdelijk licht negatieve gevolgen (0/-) op de EHS en op de heikikker, kamsalamander, vleermuizen en huismus.

Tabel 10-104 Effectbeoordeling Natuur Alternatief 2 Sectie G

	A1 Binnenwaarts in grond met taludverflauwing, bij bebouwing constructie, verhoging kruin + buitenwaartse taludverflauwing 1 op 3		A2 Binnenwaarts in grond met taludverflauwing, bij bebouwing constructie, verhoging kruin + constructie in buitenteen	
Natuur	tijdens	Na	tijdens	na
Ecologische Hoofdstructuur	- -	- -	0/-	0
Beschermde soorten Flora- en faunawet	- -	0/-	0/-	0
Rode lijstsoorten	0	0	0	0
Totaal	- -	- -	0/-	0

Wonen en werken

Alternatief 1

Langs dit deeltraject bevinden zich vier woningen en een fruitboomgaard. De drie westelijke huizen zijn via de achterzijde ontsloten. Deze woningen zullen dan ook weinig problemen ondervinden met de bereikbaarheid van de woning. Wel zullen alle bewoners veel hinder ondervinden van de grondaanvoer (verkeersbewegingen) en de plaatsing van de constructies voor hun huizen (--). Na aanleg zal ook hier een strook van ca 30 m van de tuinen en de boomgaard tot het dijkprofiel horen, wat als licht negatief (0/-) is beoordeeld voor het aspect hinder na de uitvoering.

Alternatief 2

De effecten zijn hetzelfde als bij alternatief 1

Tabel 10-105 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatieven Sectie G

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud		A2 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en constructie in buiten talud	
	tijdens	na	tijdens	na
Wonen/werken				
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	--	0/-	--	0/-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	0/-	-	0/-
Totaal	--	0/-	--	0/-

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-106 Effectbeoordeling Recreatie Alternatieven Sectie G

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud		A2 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en constructie in buiten talud	
	tijdens	na	tijdens	na
Recreatie				
Routes	0/-	0	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0-	0/-	0-
Totaal	0/-	0	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Alternatief 1

Beusichemseweg 25 is niet bereikbaar vanuit het binnenveld. Hierdoor is tijdens de uitvoeringfase het huis niet altijd bereikbaar (-). Bij andere woningen is dit wel het geval. De verkeersveiligheid neemt af tijdens de werkzaamheden door de toename aan werkverkeer. Het tijdelijk effect op het verkeer/bereikbaarheid is te beoordelen als negatief (-). Na realisatie is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. De effecten van dit alternatief worden beoordeeld als neutraal (0).

Alternatief 2

Zie alternatief 1.

Tabel 10-107 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatieven Sectie G

	A1 Binnenwaarts in grond met taludverflauwing, bij bebouwing constructie, verhoging kruin + buitenwaartse taludverflauwing 1 op 3		A2 Binnenwaarts in grond met taludverflauwing, bij bebouwing constructie, verhoging kruin + constructie in buitenteen	
Verkeer/bereikbaarheid	tijdens	Na	tijdens	na
Veiligheid	0/-	0	0/-	0
Bereikbaarheid	-	0	-	0
Totaal	-	0	-	0

Bodem/water

Alternatief 1

In dit alternatief wordt buitendijks grondwerk aangebracht tot in de zijtak van de strang. Deze watergang speelt een rol in de afvoer van rivierwater (zie paragraaf 1.1) maar heeft geen reguliere waterhuishoudkundige taak. Er worden hierdoor geen effecten voorzien. Het plaatsen van de constructie damwanden heeft geen gevolg voor de waterhuishouding (grondwaterstanden/stromingen). Uit het milieukundig bodemonderzoek zijn geen locaties bekend waar verontreinigingen zijn aangetroffen. De effecten op bodem en water worden zowel voor de tijdelijke als voor de permanente situatie neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2

Door het plaatsen van de buitendijkse constructie wordt de zijtak van de strang ontzien. Net als bij alternatief 1 zijn er geen effecten te voorzien op grondwaterstanden en stromingen. Zowel voor de tijdelijke als voor de permanente situatie wordt het effect neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 10-108 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatieven Sectie G

	A1 Binnenwaarts in grond met taludverflauwing, bij bebouwing constructie, verhoging kruin + buitenwaartse taludverflauwing 1 op 3		A2 Binnenwaarts in grond met taludverflauwing, bij bebouwing constructie, verhoging kruin + constructie in buitenteen	
Bodem/water	tijdens	Na	tijdens	na
Bodem	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0
Grondwater	0	0	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0

Waterstaatkundig

Alternatief 1

Door het verflauwen van de taluds en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheersstrook in de teen van de dijk. Ter plaatse van de bebouwing zal een

constructie moeten worden toegepast. De principe oplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar alle zijden is uit te breiden. Bovendien is een grondkering goed toetsbaar. De constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. Het totale effect op de waterstaatkundige omstandigheden wordt positief beoordeeld (+).

Alternatief 2

Door het verflauwen van het binnentalud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk aan de binnenzijde toe. Het talud is eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheersstrook in de binnentoe van de dijk. Aan de buitendijkse zijde verandert er door het toepassen van de damwand weinig. Ter plaatse van de bebouwing zal een constructie moeten worden toegepast. Ook dit alternatief kan in de toekomst nog naar alle zijden uit breiden, zij het dat buitendijs versterken niet de eerste optie zal zijn omdat nu de strang gespaard wordt. De combinatie van grondconstructie met een doorgaande damwand is goed te toetsen. De constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. Het totale effect op de waterstaatkundige omstandigheden wordt licht positief beoordeeld (0/+).

Tabel 10-109 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatieven Sectie G

Waterstaatkundig	A1 in grond, bij bebouwing constructie		A2 Binnenwaarts in grond, buitenwaarts constructie	
	tijdens	na	na	na
Aanpasbaarheid	n.v.t.	++	n.v.t.	+
Beheerbaarheid	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+
Toetsbaarheid	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Afwatering	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+

2.12.2 Afweging alternatieven en conclusies

In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Alternatief 1, binnenwaarts verbetering in grond en verflauwen buitentalud, scoort minder goed op de verschillende thema's dan alternatief 2, binnenwaarts in grond en constructie buitenwaarts. Doordat er buitenwaarts geen grond wordt aangebracht in alternatief 2 zijn minder negatieve effecten op de thema's landschap en natuur.

Voor deze dijksectie wordt alternatief A2 op basis van de milieueffecten voorgedragen als onderdeel van het VKA.

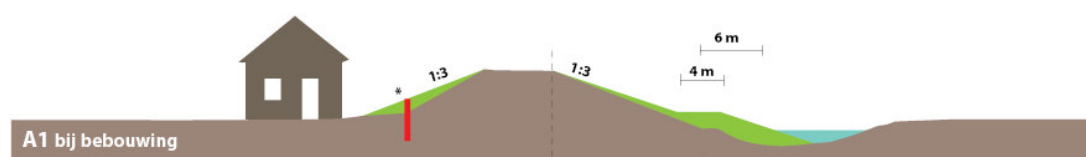
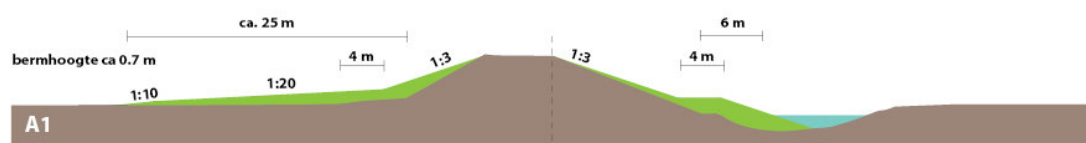
Tabel 10-110 Sectie G

Sectie G	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en verflauwen buitentalud		A2 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie en constructie in buiten talud	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	--	--	-	0/-
Cultuurhistorie	0/-	0/-	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-	-	-
Natuur	--	--	0/-	0
Wonen/werken	--	0/-	--	0/-
Recreatie	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0	-	0
Bodem/water	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+
Kabels/leidingen	0	0	0	0

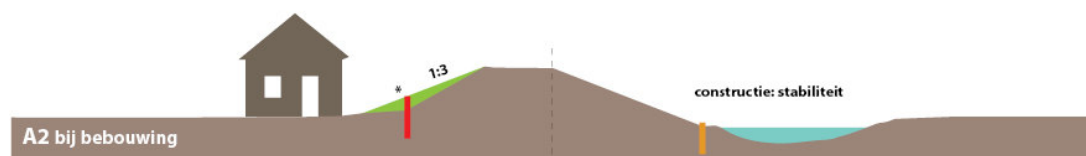
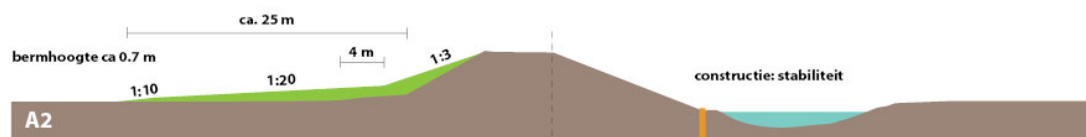
Naast de milieueffecten is, conform het beschreven toetsingskader in hoofdstuk 5, gekeken naar het verschil in kosten van beide alternatieven. Een volledige oplossing in grond (alternatief 1) is, ondanks dat in dit alternatief meer grond aangekocht moet worden, goedkoper dan het plaatsen van een constructie (alternatief 2).

2.13 H Landelijk gebied tussen rondeel en Beusichem – oost (BF027-BF020)

2.13.1 Effectbeoordeling



* Waar mogelijk constructie in talud wegwerken en talud doortrekken tot het bestaande maaiveld



* Waar mogelijk constructie in talud wegwerken en talud doortrekken tot het bestaande maaiveld

A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud

A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie

Landschap

Alternatief 1

Het landschap in deze sectie wordt evenals in sectie G buitendijks bepaald door de dicht op de dijk staande beplanting, de waardevolle rabattenstructuur en natte delen. Binnendijks is het landschap open met aangrenzend grote agrarische percelen en twee boerderijen met erfbeplanting. De binnendijks benodigde maatregelen hebben een negatief effect voor het thema landschap tijdens de aanleg. Wanneer de berm na aanleg in agrarisch gebruik kan worden genomen heeft deze ingreep een licht negatief effect voor het landschap. Belangrijk hierbij is dat de dijk als zodanig duidelijk herkenbaar blijft en dat de overgang naar de landbouwgrond zo onzichtbaar mogelijk is. Buitendijks zal echter een strook (ca 6 m) van de waardevolle landschappelijke beplanting en structuur verdwijnen wat een negatief effect heeft voor de aspecten: landschappelijke patronen en structuren, ruimtelijke opbouw en beleving. Het laatste aspect ondervindt daarnaast ook negatieve effecten van het breder worden en het 'ruimtelijk verlagen' van de dijk.

Alternatief 2

De buitendijkse landschappelijke waarden blijven in dit alternatief gespaard door de toepassing van een constructie in het bestaande talud. Buitendijks heeft dit alternatief dan ook geen significant effect. Binnendijks zijn de effecten vergelijkbaar met alternatief 1.

Tabel 10-111 Effectbeoordeling Landschap Alternatieven Sectie H

Landschap	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Patronen en structuren	-	-	0	0
Ruimtelijke opbouw	-	-	-	0/-
Beleving	-	-	0/-	0/-
Aardkundige waarden	-	-	0	0
Totaal	-	-	-	0/-

Cultuurhistorie

Alternatief 1

De verflauwing van de taluds en de toevoeging van een berm van ca 25 m en een van 6 m heeft een negatief effect voor de cultuurhistorische aspecten. De huidige verschijningsvorm van de dijk wordt aanzienlijk aangetast en een deel van de buitendijkse cultuurhistorisch waardevolle rabatstructuur verdwijnt.

Alternatief 2

Voor dit alternatief geldt dat de verandering aan het dijkprofiel het grootste effect met zich meebrengt. De buitendijkse constructie heeft geen effect op dit thema.

Tabel 10-112 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatieven Sectie H

Cultuurhistorie	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	-	-	0/-	0/-
Afleebaarheid historie	-	-	0/-	0/-
Totaal	-	-	0/-	0/-

Archeologie

Alternatief 1

In deze sectie is er sprake van een hoge archeologische verwachtingswaarde binnendijks. Buitendijks heeft deze sectie volgens de gemeentelijk archeologische beleidsadvieskaart geen verwachtingswaarden. De effecten van alternatief 1 voor het binnendijkse deel komen overeen met die van de vorige sectie. Het betreft de graafwerkzaamheden om de binnendijkse berm aan te leggen en het plaatsen van een constructie bij de aangelegen woning. De effecten worden ook hier als licht negatief beoordeeld en ook hier wordt een verkennend booronderzoek geadviseerd. De buitendijkse ingrepen hebben geen effect.

Alternatief 2

De effecten komen overeen met alternatief 1. Doordat er geen verwachtingswaarden buitendijks aanwezig zijn heeft de doorlopende constructie ook geen significant effect (0).

Tabel 10-113 Effectbeoordeling Archeologie Alternatieven Sectie H

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Archeologie				
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-	0/-	0/-
Totaal	0/-	0/-	0/-	0/-

Natuur:

Alternatief 1

De taludverflauwing en aanleg van een beheersstrook vinden plaats in EHS bestaande natuur. Er staat een strook van wilgen en struwelen tegen de dijkteen aan. Deze strook is ongeveer 20 meter breed. Een klein deel van deze bosschage heeft natuurbeheertype 'Vochtige bos met productie', de rest is 'nog om te vormen naar natuur' met ambitie 'rivier- en moeraslandschap'. De taludverflauwing stelt op deze locatie weinig voor, en zal 0,5 meter extra ruimtebeslag geven. Door de aanleg van een beheersstrook wordt het ruimtebeslag groter: in totaal 6 meter extra over een lengte van 700 meter. Hiervoor dient ongeveer 1/3 van de bosschage permanent verwijderd te worden. Het permanente ruimtebeslag is ongeveer 0,42 ha, een permanent negatief effect.

Indien geen beheersstrook wordt aangelegd is het ruimtebeslag van natuurbeheertypen kleiner (0,035 ha) en is de beoordeling permanent licht negatief (0/-).

De heikikker, poelkikker en kamsalamander hebben hun leefgebied (voortplantingsgebied en overwinteringshabitat) tussen de buitendijkse struwelen. Door de aanleg van een beheersstrook gaat ongeveer een deel van hun leefgebied verloren (ongeveer 0,42 ha). Doordat het strikt beschermde soorten betreft wordt deze ingreep als negatief gescoord. Bij alleen de taludverflauwing gaat minder leefgebied verloren (0,035 ha).

Bij deze ingreep worden bomen gekapt. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

Alternatief 1 heeft na de ingreep negatieve gevolgen (-) op EHS en licht negatieve gevolgen op heikikker, poelkikker en kamsalamander. Indien de beheersstrook niet wordt aangelegd zijn de effecten na de ingreep licht negatief (0/-). Er is mogelijk een tijdelijk licht negatief effect op vleermuizen.

Alternatief 2

Bij dit alternatief wordt buitendijks een constructie aangebracht. Bij plaatsing van de constructie in de dijkteen worden effecten op de EHS zoveel mogelijk voorkomen. Toch zal ook bij plaatsing van de

constructie een strook struwelen en bomen verloren gaan (schatting van 1 m), aangezien ze zeer dicht op de dijk zijn gelegen. Er is geen sprake van ruimtebeslag. Doordat er struwelen en bomen in een smalle strook verdwijnt wordt deze ingreep beoordeeld als permanent licht negatief.

In tegenstelling tot bij alternatief 1 blijft bij deze ingreep een groot deel van het leefgebied van heikikker, poelkikker en kamsalamander behouden. Toch zal er tijdelijk een strook leefgebied, zoals hierboven bij EHS beschreven, verloren gaan. Dit wordt beoordeeld als licht negatief.

Bij deze ingreep worden zowel binnen- als buitendijs bomen gekapt. Het aantal te kappen bomen is minder dan in alternatief 1. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

Alternatief 2 heeft permanent licht negatieve gevolgen (0/-) op EHS, heikikker, poelkikker en kamsalamander.

Tabel 10-114 Effectbeoordeling Natuur Alternatieven Sectie H

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Natuur				
Ecologische Hoofdstructuur	-	-	0/-	0/-
Beschermde soorten Flora- en faunawet	-	0/-	0/-	0/-
Rode lijstsoorten	0	0	0	0
Totaal	-	-	0/-	0/-

Wonen en werken

Alternatief 1

Binnen dit deeltraject is een woning met omliggende tuin gelegen. Deze woning is ontsloten via de dijk en via de Smalriemseweg. Aan beide kanten van deze woning liggen agrarische gronden. Van deze gronden zal na de verbetering een zone van ca 25 m bij de dijk gaan horen. Dit heeft, wanneer de grond weer in gebruik kan worden genomen, een licht negatief effect (0/-) voor dit thema. Tijdens de aanleg zullen de bewoners hinder ondervinden van de vervoersbewegingen van de grond en de plaatsing van de damwand (--). De bereikbaarheid vormt geen probleem omdat de woning aan twee zijden ontsloten is.

Alternatief 2

De effecten zijn vergelijkbaar met alternatief 1.

Tabel 10-115 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatieven Sectie H

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Wonen/werken				
Bebouwing (o.a. gedwongen)	0	0	0	0

vertrek)				
Hinder (geluid en trillingen)	--	0/-	--	0/-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	0	0/-	0	0/-
Totaal	--	0/-	--	0/-

Recreatie

De effecten voor recreatie voor alternatief 1 en 2 zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-116 Effectbeoordeling Recreatie Alternatieven Sectie H

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
Recreatie	tijdens	na	tijdens	na
Routes	0/-	0	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0-	0/-	0-
Totaal	0/-	0	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Alternatief 1

De woningen in deze sectie zijn allen ook bereikbaar vanuit het achterland, Hierdoor zijn deze woningen ook tijdens de werkzaamheden bereikbaar. Door de aanwezigheid van veel werkverkeer zal de veiligheid tijdelijk afnemen. De tijdelijke effecten worden als licht negatief beoordeeld (0/-). Na afronding van de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar als de huidige situatie en wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 2

Zie alternatief 1.

Tabel 10-117 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatieven Sectie H

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
Verkeer/bereikbaarheid	tijdens	na	tijdens	na
Veiligheid	0/-	0	0/-	0
Bereikbaarheid	0	0	0	0
Totaal	0/-	0	0/-	0

Bodem/water

Alternatief 1

In dit alternatief wordt buitendijks grondwerk aangebracht tot in de zijtak van de strang. Deze watgang speelt een rol in de afvoer van rivierwater (zie paragraaf 1) maar heeft geen reguliere waterhuishoudkundige taak. Er worden hierdoor geen effecten voorzien. Het lokaal plaatsen van damwanden heeft geen gevolg voor de waterhuishouding (grondwaterstanden/stromingen). Tijdens het milieukundig bodemonderzoek zijn geen verontreinigingen aangetroffen. De effecten op bodem en water worden neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2

Dit alternatief heeft geen invloed op bestaande oppervlakte water door het plaatsen van de damwand. Wijzigingen in grondwaterstanden en stromingen zijn tevens niet te verwachten. Tijdens het milieukundig bodemonderzoek zijn geen verontreinigingen aangetroffen. De effecten op bodem en water worden neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 10-118 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatieven Sectie H

Bodem/water	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Bodem	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0
Grondwater	0	0	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0

Waterstaatkundig

Alternatief 1

Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook in de teen van de dijk. Ter plaatse van de bebouwing zal een constructie moeten worden toegepast. De principe oplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar alle zijden is uit te breiden. Bovendien is een grondkering goed toetsbaar. De constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. Het totale effect op de waterstaatkundige omstandigheden wordt positief beoordeeld (+).

Alternatief 2

Door het verflauwen van het binnentalud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk aan de binnenzijde toe. Het binnentalud is eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook in de binnenteen van de dijk. Aan de buitenzijde neemt de beheerbaarheid niet toe, het bestaande talud blijft gehandhaafd en er kan geen beheerstrook worden gebruikt. Ter plaatse van de bebouwing aan de binnenzijde zal een constructie moeten worden toegepast. Hoewel in de toekomst naar beide zijden uit te breiden is, zal naar buiten versterken niet de eerste optie zijn. De combinatie van een grondconstructie met een doorgaande constructie is relatief eenvoudig te toetsen. De constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. Het totale effect op de waterstaatkundige omstandigheden wordt licht positief beoordeeld (0/+).

Tabel 10-119 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatieven Sectie H

Waterstaatkundig	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Aanpasbaarheid	n.v.t.	++	n.v.t.	+
Beheerbaarheid	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+

Toetsbaarheid	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Afwatering	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+

2.13.2 Afweging alternatieven en conclusies

In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Net als bij de vorige dijksectie scoort Alternatief 1, binnenwaarts verbetering in grond en verflauwen buitentalud, minder goed op verschillende thema's dan alternatief 2, binnenwaarts in grond en constructie buitenwaarts. Doordat er buitenwaarts geen grond wordt aangebracht in alternatief 2 zijn er minder negatieve effecten op de thema's landschap, cultuurhistorie en natuur. Alleen voor het thema waterstaatkundig heeft een volledige oplossing in grond de voorkeur.

Voor deze dijksectie wordt op basis van de milieueffecten alternatief A2 voorgedragen als onderdeel van het VKA.

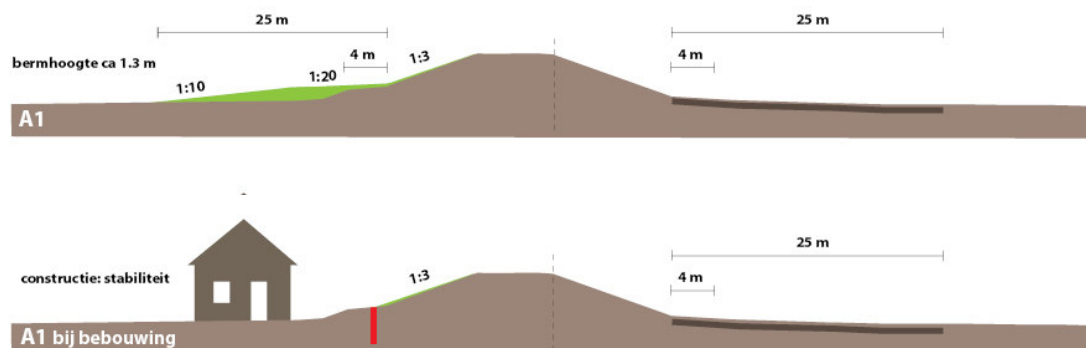
Tabel 10-120: Sectie H

Sectie H	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts verflauwing talud		A2 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts volledige constructie	
	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	-	-	-	0/-
Cultuurhistorie	-	-	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuur	-	-	0/-	0/-
Wonen/werken	--	0/-	--	0/-
Recreatie	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	0/-	0	0/-	0
Bodem/water	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+
Kabels/leidingen	0	0	0	0

Naast de milieueffecten is, conform het beschreven toetsingskader in hoofdstuk 5, gekeken naar het verschil in kosten van beide alternatieven. Een volledige oplossing in grond (alternatief 1) is, ondanks dat in dit alternatief meer grond aangekocht moet worden, goedkoper dan het plaatsen van een constructie (alternatief 2).

2.14 I Gebied ten westen van Veerweg in Beusichem (BF020-BF017)

2.14.1 Effectbeoordeling



A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)

Landschap

De maatregel van de dijkverbetering bestaat uit het fors aanvullen van de bestaande berm tot een lengte van 25 m en een hoogte van ca 1,3 m hoog. Ter hoogte van de bebouwing wordt een constructie aangelegd. Dit voorkomt gedwongen vertrek maar landschappelijk komt het huis in de dijk te liggen. Daarnaast verdwijnt een aanliggende strook boomgaard, waardoor het landschap verder van de dijk komt te liggen. Dit is als een negatief effect (-) beoordeeld. Aandachtspunt bij de verdere ontwerpproces is de landschappelijke aansluiting tussen de nieuwe berm en de woning/ het dijkmagazijn.

Doordat de huidige taluds al 1 op 3 zijn hoeven deze niet verflauwt te worden. Het piping probleem wordt opgelost met het ingraven van een kleidek met een lengte van 25 m. Hierdoor zal de bestaande wilgenbegroeiing gekapt moeten worden. Hierdoor verandert de ruimtelijke opbouw van dit dijktraject. Dit effect is voor na de aanleg als licht negatief voor de ruimtelijke opbouw en beleving gescoord omdat op het kleidek weer beplanting kan groeien.

Tabel 10-121 Effectbeoordeling Landschap Alternatief 1 Sectie I

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Landschap	tijdens	na
Patronen en structuren	0/-	0/-
Ruimtelijke opbouw	-	0/-
Beleving	-	0/-
Aardkundige waarden	0	0
Totaal	-	0/-

Cultuurhistorie

In dit deeltraject ligt het cultuurhistorisch zeer waardevolle dijkmagazijn. Dit gebouw in relatie met zijn omgeving is aangewezen als rijksmonument. In het alternatief wordt ter hoogte van het monument een damwand in de constructie aangebracht. Door de ligging op de dijk en de status van rijksmonument vraagt dit om een zorgvuldig ontwerpproces en uitvoering. Door het verlengen van de bestaande berm verandert het uiterlijk van de dijk. De relatie tussen dijk en dijkmagazijn blijft behouden, maar de gehele leesbaarheid verminderd door het nieuwe profiel. De aanpassingen aan de dijk zijn als licht negatief (0/-) op het thema cultuurhistorie gescoord.

Tabel 10-122 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatief 1 Sectie I

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Cultuurhistorie	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0/-	0/-
Afreesbaarheid historie	0/-	0/-
Totaal	0/-	0/-

Archeologie

De effecten van het alternatief voor deze sectie is vergelijkbaar met de voorgaande twee secties. Ook hier is er sprake van een hoge archeologische verwachtingswaarde binnendijs en een geen archeologische verwachtingswaarde buitendijs. Het benodigde grondwerk voor de aanleg van de berm en het plaatsen van een constructie bij de aanliggende woning is gescoord als een licht negatief effect (0/-) op de archeologische verwachtingswaarde.

Tabel 10-123 Effectbeoordeling Archeologie Alternatief 1 Sectie I

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Archeologie	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-
Totaal	0/-	0/-

Natuur:

Het aanbrengen van klei buitendijs vindt plaats in EHS bestaande natuur. Er is hier het natuurbeheertype 'nog om te vormen naar natuur' met ambitie 'rivier- en moeraslandschap'. Door het aanbrengen van een 25 meter brede kleilaag over 300 meter, verdwijnt de huidige vegetatie tijdelijk. Het betreft met name een strook wilgenstruwelen en grasland. Na aanleg van de kleilaag kan het gebied opnieuw worden ingericht voor natuur. Bij voorkeur op zo'n manier dat het natuurbeheertype rivier- en moeraslandschap ontstaat. Op deze manier is geen sprake van permanent ruimtebeslag en is de ambitie meteen gerealiseerd. Bij aanleg van een beheersstrook van 4 meter breed aan de dijkteen is sprake van permanent ruimtebeslag van 0,12 ha. Het effect wordt in beide gevallen gescoord als licht negatief, aangezien het natuurbeheertype 'nog om te vormen naar natuur' is. Bij aanleg van de beheersstrook is er sprake van een permanent licht negatief effect.

De kamsalamander en mogelijk heikikker en rugstreeppad hebben hun leefgebied (overwinteringsgebied) in het dijklichaam en tussen de struwelen en rietruigte. Door de aanleg van een kleilaag gaat dit leefgebied verloren. Dit wordt gescoord als licht negatief.

Bij deze ingreep wordt een aantal bomen gekapt. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

Er is één territorium van steenuil op dit traject. Het nest is binnendijs aan de achterzijde van een boerderij gelegen. Het is niet de verwachting dat bij de aanleg van de binnenberm het nest verloren gaat. In de aanlegfase kan wel sprake zijn van onbedoelde verstoring van broedende vogels, zodat het lastiger voor de vogels is om te foerageren en jongen groot te brengen. Dit wordt beoordeeld als licht negatief.

De huismus broedt in en tegen de binnendijkse bebouwing. Aangezien de bebouwing niet wordt gesloopt worden de nestlocaties ook niet aangetast.

Er zijn licht negatieve effecten op EHS, kamsalamander, op vleermuizen en steenuil.

Tabel 10-124 Effectbeoordeling Natuur Alternatief 1 Sectie I

Natuur	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
	tijdens	na
Ecologische Hoofdstructuur	0/-	0/-
Beschermde soorten Flora- en faunawet	0/-	0
Rode lijstsoorten	0	0
Totaal	0/-	0/-

Wonen en werken

In dit kleine deeltraject is er een woning direct gelegen aan de dijk, ontsluiting is via de naastgelegen Smalriemseweg. De rest van het aangrenzende grondgebruik in dit traject bestaat uit een laagstamboomgaard. De aanleg van de steunberm en de constructie zorgt voor negatieve effecten (--) vanwege het grondtransport en de plaatsing van de constructie. Ook zal er een strook van de boomgaard op de berm herplant moeten worden wat als een negatief effect is gescoord (-).

Tabel 10-125 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatief 1 Sectie I

Wonen/werken	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
	tijdens	na
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	--	0
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	-
Totaal	--	-

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-126 Effectbeoordeling Recreatie Alternatief 1 Sectie I

Recreatie	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
	tijdens	na
Routes	0/-	0

Voorzieningen	0/-	0
Totaal	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

De enige woning binnen dit traject, Lekdijk West 3, wordt ontsloten via de Smalriemseweg. Bereikbaarheid tijdens de uitvoering is hierdoor geen probleem. De verkeersveiligheid neemt wel af, door de toename van zwaar werkverkeer. De verkeer/bereikbaarheid wordt tijdens den aanleg beoordeeld als licht negatief (0/-). Na realisatie is de situatie vergelijkbaar met de huidige praktijk, het effect wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Tabel 10-127 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie I

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Verkeer/bereikbaarheid	tijdens	na
Veiligheid	0/-	0
Bereikbaarheid	0	0
Totaal	0/-	0

Bodem/water

Dit alternatief heeft geen invloed op bestaande oppervlakte water. Het lokaal plaatsen van damwanden heeft geen gevolg voor de waterhuishouding (grondwaterstanden/stromingen). Tijdens het milieukundig bodemonderzoek zijn geen verontreinigingen aangetroffen. De effecten op bodem en water worden voor zowel tijdelijke als permanente situatie als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 10-128 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie I

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Bodem/water	tijdens	na
Bodem	0	0
Oppervlaktewater	0	0
Grondwater	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0
Totaal	0	0

Waterstaatkundig

Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheersstrook in de binnentoe van de dijk. Ter plaatse van de bebouwing zal een constructie moeten worden toegepast. De buitendijkse klei ingraving zorgt voor een duurzame pipingmaatregel op. De principe oplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar alle zijden is uit te breiden. Bovendien is een grondkering goed toetsbaar. De paar constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. Het totale effect op de waterstaatkundige omstandigheden wordt positief beoordeeld (+).

Tabel 10-129 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatief 1 Sectie I

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei
--	---

Waterstaatkundig	tijdens	na
Aanpasbaarheid	n.v.t.	++
Beheerbaarheid	n.v.t.	+
Toetsbaarheid	n.v.t.	0
Afwatering	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	+

2.14.2 Afweging alternatieven en conclusies

De resultaten van de effectbeoordeling van alternatief I worden in onderstaande tabel weergegeven. Het voornemen heeft uiteindelijk een negatief effect op wonen en werken door verlies van een stuk van de boomgaard. Daarnaast heeft de ingreep tijdelijk zeer negatieve gevolgen voor kamsalamander en heikikker en, in de permanente situatie, licht negatieve effecten op EHS, kamsalamander en heikikker.

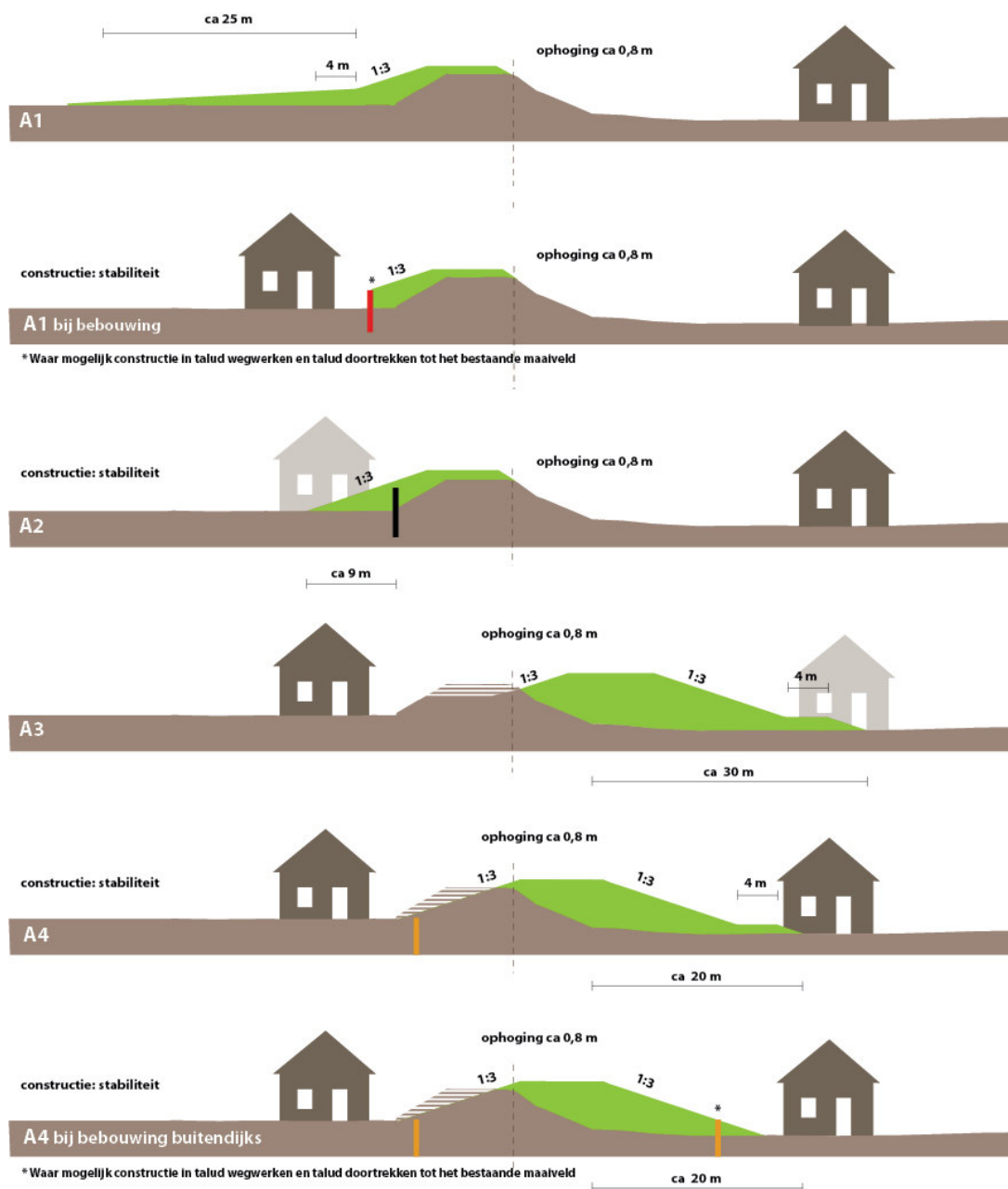
Aangezien in deze sectie één realistisch alternatief aanwezig is, wordt dit alternatief voor sectie I opgenomen in het voorkeursalternatief.

Tabel 10-130: Sectie I

Sectie I	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
	tijdens	na
Landschap	-	0/-
Cultuurhistorie	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	0/-	0/-
Wonen/werken	--	-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	0/-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

2.15 J Kern van Beusichem West (BF017-BF011)

2.15.1 Effectbeoordeling



- A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)
- A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen
- A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten
- A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten

Landschap

Alternatief 1

Rondom het Beusichem zijn alle kleinschalige kwaliteiten en de samenhang tussen het landschap aan weeszijden van de dijk optimaal zichtbaar. Aan de binnendijkse zijde is de dorpsbebouwing met bijbehorende beplanting direct gelegen aan de dijk en rondom de Veerweg is ook aan de buitendijkse zijde bebouwing met rijk beplante erven.

De binnendijkse maatregelen hebben grote invloed op deze ruimtelijke opbouw. Om de berm aan te kunnen leggen zal de binnendijkse opgaande beplanting in de tuinen en de boomgaard gekapt moeten worden.

Door de bebouwing te beschermen door de aanleg van constructies ontstaat een verspringend beeld wat de beleving van de dijk niet ten goede komt. De dijk komt als het ware tussen de huizen te liggen. Dit alternatief heeft een zeer negatief (--) effect op de bestaande landschappelijke waarden. Wanneer de berm na aanleg weer door de bewoners gebruik kan worden genomen zal een deel van deze effecten in de tijd verzachten. Het landschap komt dan langzaam maar zeker weer dichterbij de dijk.

Alternatief 2

Dit alternatief heeft grote impact op de patronen en structuren, ruimtelijke opbouw en beleving van het landschap in dit traject. Door de sloop van een deel van de binnendijkse woningen verdwijnt de relatie dijk – bebouwing. In combinatie met de ophoging en taludverflauwing ontstaat er een breed leeg profiel. Dat absoluut geen waarde hecht aan de bestaande kwaliteiten. Dit alternatief is dan ook als zeer negatief beoordeeld (--).

Alternatief 3

Door de buitenwaartse verbetering met een totaal ruimtebeslag van 30 m zullen twee buitendijks gelegen woningen en een kas plus een brede strook opgaande beplanting (inclusief een beschermde boom bij nr. 1) gekapt moeten worden en zal een deel van de strang gedempt moeten worden. Dit is negatief voor zowel de ruimtelijke opbouw als de buitendijkse aardkundige waarden.

Het beeld verandert van een smalle dijk begeleidt door opgaande begroeiing naar een brede open zone waarbij de bebouwing veel verder van de dijk komt te liggen. Daarnaast verdwijnt een logische aansluiting met de Veerweg, waarbij de dijk herkenbaar is als doorgaande hoofdstructuur. Gezien de hiervoor beschreven effecten wordt dit alternatief in totaal als zeer negatief (--) voor landschap beoordeeld.

Alternatief 4

In dit alternatief wordt de dijk ook buitenwaartse versterkt maar zal de dijk door plaatsing van een damwand aanzienlijk minder buitendijks ruimtebeslag opleveren. Ook hier zal een forse strook beplanting gekapt moeten worden en de strang gedempt moeten worden. Door de kap van de bomen (inclusief een beschermde noot bij nr. 1) wordt ook hier het ruimtelijke profiel breder, wat een negatief effect is gezien de huidige kwaliteiten. De relatie tussen de binnendijkse bebouwing en de dijk blijft gewaarborgd. Al met al wordt dit alternatief als negatief (-) beoordeeld ten opzichte van de aanwezige landschappelijke kwaliteiten.

Tabel 10-131 Effectbeoordeling landschap Alternatieven Sectie J

Landschap	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Patronen en structuren	--	--	--	--	--	--	-	-
Ruimtelijke opbouw	-	0/-	--	--	--	--	-	-
Beleving	-	-	--	--	-	-	0/-	0/-
Aardkundige waarden	0	0	0	0	-	-	-	-
Totaal	-	-	--	--	--	--	-	-

Cultuurhistorie

Alternatief 1

In dit deeltraject staat een rijksmonument: de buitendijkse peilschaal nabij BF017. Verder zijn er 4 binnendijkse boerderijen en 1 buitendijkse boerderij aangewezen als gemeentelijk monument. In dit alternatief wordt het bestaande profiel van de dijk fors uitgebreid door de verhoging, taludverflauwing en toevoeging van de berm tussen de huizen. Ter hoogte van de bebouwing en gemeentelijke monumenten wordt een constructie toegepast. In dit alternatief blijven dus alle monumenten gehandhaafd. De herkenbaarheid van de dijk in combinatie met de aanliggende lintbebouwing verminderd wel omdat de berm tussen de bebouwing in komt te liggen. Al met al zijn de effecten als negatief (-) gescoord.

Alternatief 2

Twee cultuurhistorische waardevolle boerderijen zullen in dit alternatief gesloopt moeten worden. Het betreft de boerderijen met nr. 2 en 4 bij de kruising tussen de dijk en de Sportveldstraat. Door de sloop is dit alternatief als zeer negatief effect (--) voor dit thema beoordeeld.

Alternatief 3

Het derde alternatief heeft een zeer negatief effect op het buitendijks gelegen rijksmonument (de peilschaal) en het gemeentelijke monument (boerderij met huisnummer 3). De laatste zal gesloopt moeten worden en de peilschaal zal verplaatst en in een nieuwe context teruggeplaatst kunnen worden. Daarnaast heeft de buitendijkse kruinverplaatsing in combinatie met het afgraven, een negatief effect, voor het cultuurhistorische element van de dijk zelf. In totaal worden de effecten van alternatief 3 als zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 4

Dit alternatief heeft een negatief effect op het rijksmonument (de peilschaal) en de dijk zelf. Door de kruinverplaatsing en de afgraving vermindert de leesbaarheid van de dijk en de cultuurhistorische waardevolle relatie tussen dijk en bebouwing. De peilschaal zelf zal verplaatst moeten worden waarmee het zijn relatie met de context verliest. De monumentale T-boerderij buitendijks wordt behouden door de plaatsing van een constructie. Al deze effecten opgeteld heeft dit alternatief een negatief effect (-) op het thema cultuurhistorie.

Tabel 10-132 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatieven Sectie J

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0/-	0/-	--	--	--	--	-	-
Aflesbaarheid historie	-	-	--	--	-	-	-	-
Cultuurhistorie	-	-	--	--	--	--	-	-

Archeologie

Alternatief 1

Dit deeltraject heeft aan de binnendijkse zijde een hoge verwachtingswaarde en aan de buitenzijde een lage archeologische verwachtingswaarde. De dijk heeft als weerslag van de geschiedenis ook een hoge archeologische verwachtingswaarde. In Alternatief 1 wordt veel grondwerk aan de binnendijkse zijde aangebracht en worden diverse constructies voor de aanwezige bebouwing geplaatst. Bij deze werkzaamheden kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijk aanwezige archeologische resten. De effecten van de verhoging, aanleg van de berm en plaatsing van de constructies wordt als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Alternatief 2

In alternatief 2 wordt in vergelijking met alternatief 1 minder grondwerk uitgevoerd. Er wordt echter wel een constructie geplaatst. Hierbij kunnen er potentieel negatieve effecten optreden voor mogelijke aanwezige archeologische resten. De damwand is langer dan in de eerste alternatief, doordat minder grondwerk plaatsvindt wordt het effect op de archeologische waarden ook als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Alternatief 3

De effecten van Alternatief 3 omvatten forse grondwerkzaamheden aan de buitendijkse zijde met een lage archeologische verwachtingswaarde en het afgraven van de dijk. Vooral het laatste kan een negatief effect hebben op het aanwezige bodemarchief waardoor dit alternatief als negatief (-) wordt beoordeeld.

Alternatief 4

Bij Alternatief 4 wordt de dijk ook voor een deel afgegraven maar beduidend minder dan bij Alternatief 3. Wel wordt er in de teen van de dijk een constructie aangebracht die mogelijk potentieel negatieve effecten met zich meebrengen voor de archeologische verwachtingswaarde. De effecten van de verhoging, afgraving van de dijk en de buitendijkse verplaatsen wordt als negatief (-) beoordeeld. Geadviseerd wordt om wanneer de concrete noodzakelijke ingrepen bekend zijn een archeologisch (veld)onderzoek uit te voeren.

Tabel 10-133 Effectbeoordeling Archeologie Alternatieven Sectie J

Archeologie	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Aantasting bekende archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
totaal	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-

Natuur:

Alternatief 1

De boven- en binnenzijde van de dijk is geen EHS gebied, de kernkwaliteiten van de EHS worden dan ook niet aangetast.

Het is niet uit te sluiten dat de kamsalamander, poelkikker, heikikker en rugstreeppad aan de binnenzijde van het dijklichaam overwinteren, hoewel de buitenkant van de dijk meer geschikt habitat vormt. Door het nemen van maatregelen is zeker uit te sluiten dat het opzettelijk doden voorkomen wordt.

Bij deze ingreep wordt een aantal bomen gekapt. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

Er zijn twee territoria van steenuil op dit traject. Een buitendijks ter hoogte van dijkpaal BF015, waarschijnlijk bij het daar aanwezig huis. Een ander territorium ligt binnendijks ter hoogte van het huis van dijkpaal BF013. Het is niet de verwachting dat bij de aanleg van de binnenberm het nest verloren gaat, aangezien ter hoogte van de huizen een constructie wordt geplaatst. In de aanlegfase kan wel sprake zijn van onbedoelde verstoring van broedende vogels, zodat het lastiger voor de vogels is om te foerageren en jongen groot te brengen. Dit wordt beoordeeld als licht negatief.

De huismus broedt in behoorlijke aantallen in de binnendijkse bebouwing tussen dijkpaal BF016 en BF017. Indien de bebouwing wordt gesloopt is er sprake van aantasting van jaarrond beschermde nestlocaties. Dit dient gemitigeerd te worden.

De aanleg van de binnenberm heeft licht negatieve gevolgen (0/-) voor vleermuizen en steenuil . Er zijn geen permanente effecten te verwachten (0).

Alternatief 2

De boven- en binnenzijde van de dijk is geen EHS gebied, de kernkwaliteiten van de EHS worden dan ook niet aangetast.

Het is niet uit te sluiten dat de kamsalamander, poelkikker, heikikker en rugstreeppad aan de binnenzijde van het dijklichaam overwinteren, hoewel de buitenkant van de dijk meer geschikt habitat vormt. Door het nemen van maatregelen is zeker uit te sluiten dat het opzettelijk doden voorkomen wordt.

Bij deze ingreep zal een aantal bomen gekapt worden, maar minder dan bij de eerste alternatief. Mogelijk zijn er vleermuisverblijfplaatsen in de bomen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

Ook bij deze binnendijkse alternatief gaat het nest van de steenuil niet verloren, door het gebruik van een constructie bij huizen. In de aanlegfase kan wel sprake zijn van onbedoelde verstoring van broedende vogels, zodat het lastiger voor de vogels is om te foerageren en jongen groot te brengen. Dit wordt beoordeeld als licht negatief. Het oppervlak van foerageergebied dat verstoord wordt is kleiner dan bij de eerste alternatief.

Voor de huismus geldt net als bij Alternatief 1 dat indien binnendijkse huizen (deels) gesloopt worden mogelijk nestlocaties verloren gaan.

De ophoging van het binnentalud heeft licht negatieve gevolgen (0/-) voor vleermuizen en steenuil. Er zijn geen permanente effecten te verwachten (0).

Alternatief 3

Bij dijkpaal BF011 tot en met BF014 ligt buitendijks EHS bestaande natuur met natuurbeheertype 'kruiden- en faunairijk grasland'⁴. Het buitenwaarts verleggen van de dijk met een afstand van ongeveer 17 meter en vindt plaats in dit EHS gebied (EHS natuur) over een lengte van 350 meter. Tussen dijkpaal BF011 en BF014 gaat er dan 0.60 ha van het natuurbeheertype permanent verloren, immers na de ingreep wordt het nieuwe binnendijkse deel ingericht als tuinen/ boomgaarden. Op de buitenberm wordt standaard dijkbeheer toegepast. Met hooiland beheer op het buitendijkse talud kan een deel van het natuurbeheertype hersteld worden. Mogelijk wordt aan de onderzijde van de dijk een onderhoudsstrook van vier meter breed aangelegd. Hier zal eveneens het huidige natuurbeheertype permanent verdwijnen.

De waterspitsmuis heeft mogelijk zijn leefgebied in en rondom de buitendijkse watertjes. Werkzaamheden aan deze watertjes kunnen leiden tot het onbedoeld doden van individuen en het aantasten van verblijfplaatsen. Dit wordt als negatief beoordeeld.

De kamsalamander, poelkikker en mogelijk heikikker en rugstreeppad hebben hun leef- en voortplantingsgebied in de buitendijkse watertjes. Zeer geschikt overwintergebied bevindt zich tussen de struwelen op de buitenteen van de dijk. De buitenwaartse dijkverlegging zal waarschijnlijk net reiken tot het voortplantingsgebied van deze amfibieën, zodat mogelijk een gering deel ervan verloren gaat en gecompenseerd moet worden (hergraven water). Het overwintergebied gaat gedeeltelijk verloren. Dit wordt als negatief beoordeeld; aangezien het streng beschermde soorten betreft. Er blijft voldoende overwinteringsgebied in de nabijheid over zodat de gunstige staat van instandhouding niet in het geding komt. Daarnaast kunnen de amfibieën in de nieuwe situatie in het nieuw aangelegde dijklichaam terecht om te overwinteren, dus er is geen sprake van een permanent negatief effect.

Bij deze ingreep zal een groot aantal buitendijks gelegen bomen gekapt worden. Daarnaast wordt een buitendijks gelegen huis gesloopt. Het is niet uit te sluiten dat er vleermuisverblijfplaatsen in de te kappen bomen en in het huis aanwezig zijn. Ook kunnen er vaste broedlocaties van vogels (zwaluwen, spechten) aanwezig zijn. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht. Indien aanwezig dienen mitigerende maatregelen genomen te worden.

⁴ Er is hier ook een agrarisch beheertype aangewezen. Deze wordt niet meegenomen in de effectbeoordeling aangezien het slechts relevant is voor subsidieverlening.

De buitenwaartse dijkverlegging tast een groot deel van het territorium van een steenuil aan en de vaste verblijfplaats zal verloren gaan. Er dient elders vervangende nestgelegenheid gecreëerd te worden (nog onbezet geschikt territorium) en het gebied dient na de ingreep weer geschikt te worden gemaakt als foerageergebied. Omdat het landelijk niet goed gaat met de steenuil en het een beschermde nestgelegenheid betreft wordt dit beoordeeld als tijdelijk negatief.

De buitenwaartse dijkverlegging heeft tijdelijk negatieve gevolgen voor de waterspitsmuis, poelkikker, kamsalamander, rugstreeppad, heikikker, kleine modderkruiper, vleermuizen en steenuil en zeer negatieve effecten op natuurbeheertypen. Dit wordt gescoord als zeer negatief (- -).

Alternatief 4

Net als bij het derde alternatief zal door de buitendijkse verplaatsing van de dijk tussen dijkpaal BF011 tot en met BF014 EHS bestaande natuur verloren gaan met natuurbeheertype 'kruiden- en faunairijk grasland'. Bij Alternatief 4 is het ruimtebeslag echter kleiner. Over een lengte van 600 meter wordt de dijkteen 20 meter buitendijks verschoven, hiervan bevindt zich 350 meter in EHS gebied. Het ruimtebeslag op het beheertype is 0,48 ha. Op de buitenberm wordt standaard dijkbeheer toegepast. Omdat het huidige beheertype verloren gaat wordt dit beoordeeld als negatief. Met hooiland beheer op het buitendijkse talud kan een deel van het natuurbeheertype hersteld worden. Indien een onderhoudstrook van vier meter breed aan de onderzijde van de dijkteen wordt ingevoegd, wordt het ruimtebeslag binnen de EHS groter; in totaal (0,62 ha). Op het aangrenzende EHS gebied vindt tijdelijk kwaliteitsverlies plaats door de uitvoerwerkzaamheden. Bij dit alternatief gaat minder oppervlak van het natuurbeheertype verloren dan bij alternatief 3. Hierdoor krijgt dit alternatief een negatieve score (-).

Dit alternatief tast het leefgebied en de verblijfplaatsen van waterspitsmuis in mindere mate aan dan alternatief drie. Dit wordt als licht negatief beoordeeld.

Ook bij dit alternatief wordt het leefgebied van kamsalamander, poelkikker en mogelijk heikikker en rugstreeppad aangetast, maar minder dan bij alternatief 3. Aangezien een klein deel van de struwelen en ruigten behouden blijven (schatting van een strook van 6 meter) wordt alternatief 4 gescoord als tijdelijk negatief. Er dienen mitigerende maatregelen uitgevoerd te worden om een gunstige staat van instandhouding te waarborgen. Direct na de ingreep is de kwaliteit van het vervangende leefgebied nog niet wat het was, zodat er na de ingreep een licht negatief effect is.

Bij deze ingreep zal een aantal bomen gekapt worden, maar minder dan bij de derde alternatief. Het is niet uit te sluiten dat er vleermuisverblijfplaatsen aanwezig zijn in de te kappen bomen. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

Er is bij dit alternatief geen sprake van de sloop van een huis.

Er wordt bij dit alternatief van de buitenwaartse dijkverlegging minder in het territorium van de buitendijks aanwezige steenuil ingegrepen. Alternatief vier is dus minder ingrijpend voor de steenuil dan alternatief drie.

De verbreding van het buitendijkse talud wordt beoordeeld als tijdelijk negatief (-) door aantasting van leefgebied van steenuil, waterspitsmuis, vleermuizen en ruimtebeslag en kwaliteitsverlies van EHS. Er is tevens na de ingreep een negatief effect op de EHS, maar het ruimtebeslag is kleiner dan Alternatief 3. Alternatief 4 wordt gescoord als negatief (-). Er is na de ingreep een licht negatief effect op kamsalamander, poelkikker en mogelijk heikikker en rugstreeppad.

Tabel 10-134 Effectbeoordeling Natuur Alternatieven Sectie J

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Natuur								
Ecologische Hoofdstructuur	0	0	0	0	--	--	-	-
Beschermde soorten Flora- en faunawet	0/-	0	0/-	0	--	0/-	-	0/-
Rode lijstsoorten	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal	0/-	0	0/-	0	--	--	-	-

Wonen en werken

Alternatief 1

In totaal liggen er zes huizen binnendijs en drie buitendijs die negatieve effecten ondervinden van de nodige dijkverbetering. In de binnenwaartse alternatief met grond is er veel grondverzet noodzakelijk wat een hoop overlast met zich meebrengt evenals het plaatsen van forse damwanden dicht op de bebouwing. Tevens zal de bereikbaarheid van de bebouwing tijdelijk zeer slecht zijn.

Van de tussenliggende tuinen, boomgaard en landbouwgrond wordt een strook van ca 25 m bij de dijk getrokken om stevigheid te bieden en piping tegen te gaan. De effecten van dit alternatief worden dan ook als zeer negatief bij de aanleg (--) en negatief (-) na de aanleg beoordeeld.

Alternatief 2

Dit alternatief is dramatisch voor de aanliggende bebouwing. Zes binnendijs gelegen panden (waaronder twee monumenten) moeten gesloopt worden voor de aanleg van dit alternatief. De effecten voor dit alternatief zijn daarom als zeer negatief (--) beoordeeld zowel voor tijdens de aanleg als daarna.

Alternatief 3

Bij een buitendijkse verbetering moeten drie woningen en een kas gesloopt worden. Daarbij heeft de eigenaar van de woning Lekdijk-Oost 1 aangegeven mee te willen meewerken met een eventuele overeenkomst. Desalniettemin is sloop een zeer negatief effect van dit alternatief. Dit samen met de forse overlast tijdens de aanleg vanwege het vele grondverzet heeft dit alternatief op het thema wonen en werken een zeer negatief effect (--).

Alternatief 4

In de laatste alternatief moet alleen Lekdijk-Oost 1 uitgekocht en gesloopt worden. De eigenaar heeft aangegeven hier aan mee te willen werken en daarmee wordt dit als niet significant beoordeeld (0). Het buitenwaarts opnieuw opbouwen van de dijk zal veel tijd en grond kosten. De vele verkeersbewegingen in de hinder van het plaatsen van de continue damwand voor de woningen zal hinder met zich meebrengen. Naar verwachting is deze alleen minder dan bij Alternatief 1 doordat verder van de woningen wordt gewerkt. Hierom zijn de effecten tijdens de aanleg als negatief (-) beoordeeld. Na aanleg zijn de bewoners aan de buitendijkse zijde een strook van ca 20 m van hun tuin kwijt omdat hier de nieuwe dijk ligt. De binnendijkse huizen ondervinden geen verdere nadelige effecten. Al met al is dit alternatief na aanleg licht negatief (-) gescoord.

Tabel 10-135 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatieven Sectie J

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Wonen/werken								
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0	--	--	--	--	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	--	-	--	0	--	0/+	-	-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	-	0/-	0/-	0	0	0	0
totaal	--	-	--	--	--	--	-	0/-

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn voor alle alternatieven hetzelfde (zoals beschreven in paragraaf 1.1) Licht negatief tijdens de aanleg en neutraal na de aanleg.

Tabel 10-136 Effectbeoordeling Recreatie Alternatieven Sectie J

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Recreatie								
Routes	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
totaal	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Alternatief 1

Een aantal huizen is niet vanuit het achterland bereikbaar. Dit geldt voor zowel de binnendijkse als voor buitendijkse huizen. Tijdens de werkzaamheden zorgt dit voor overlast: de bereikbaarheid van de woningen kan niet altijd gegarandeerd worden. Daarnaast neemt door de toename in werkverkeer de veiligheid af tijdens de werkzaamheden. De effecten op verkeer/bereikbaarheid worden derhalve als negatief beoordeeld (-). Door de aanberming zullen, gezien de beperkte ruimte, de opritte naar de dijk steiler worden. Dit zorgt voor een minder overzichtelijke situatie. De effecten op verkeer en bereikbaarheid worden negatief beoordeeld (-) voor de permanente situatie.

Alternatief 2

Dit alternatief scoort gelijk aan alternatief 1. Door de sloop van binnendijkse bebouwing speelt de problematiek met de permanente verkeersveiligheid niet. De tijdelijke effecten op verkeer/bereikbaarheid worden derhalve als negatief beoordeeld (-), voor de permanente situatie zijn de effecten vergelijkbaar met de huidige situatie.

Alternatief 3



In dit alternatief zal, door de zettings tijd van de nieuwe dijk, de aanleg en daarmee gepaard gaande overlast langer voortduren. Door de langere uitvoeringsduur wordt zowel de bereikbaarheid als de veiligheid negatiever beoordeeld in vergelijking met alternatieven 1 en 2. De effecten op verkeer/bereikbaarheid worden derhalve als zeer negatief gescoord (--). Na de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie: de effecten worden neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 4

Zie Alternatief 3

Tabel 10-137 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatieven Sectie J

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Verkeer/bereikbaarheid	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Veiligheid	0/-	0	0/-	0	-	0		0
Bereikbaarheid	-	-	-	0	--	0	--	0
Totaal	-	-	-	0	--	0	--	0

Bodem/water

Alternatief 1

Binnen deze sectie worden geen veranderingen verwacht op de waterhuishouding. De te plaatsen damwanden hebben geen gevolg voor de grondwaterstromingen en er wordt geen oppervlaktewater aangepast. Ter plaatse van de Lekdijk-oost 1 is de bodem licht verontreinigd. Plaatselijk is in het grondwater een sterke verontreiniging gemeten. Dit alternatief heeft geen effect op de bodemkwaliteit, aangezien er buitendijks geen grond wordt verzet. Het alternatief wordt voor zowel de tijdelijke als de permanente situatie neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2

Het plaatsen van een volledige constructie over 600 meter heeft geen invloed op stijghoogtelijnen bij de dijk. Ook dit alternatief heeft geen effect op de bodemkwaliteit aangezien er geen grond verzet wordt. Dit alternatief wordt voor bodem en water beoordeeld als neutraal (0).

Alternatief 3

Binnen deze sectie worden geen veranderingen verwacht op de waterhuishouding. Oppervlaktewater lichamen worden niet beïnvloed. Ter plaatse van de Lekdijk-oost 1 is de bodem licht verontreinigd. Plaatselijk is in het grondwater een sterke verontreiniging gemeten. Op het achterterrein van het perceel, buiten het ruimtebeslag van de voorgenomen activiteiten, ligt een stortlocatie met een oppervlakte van 1000 m². Er is geen geval van ernstige bodemverontreiniging aanwezig (geen van de onderzochte parameters zijn boven de interventiewaarde gemeten) en er zijn geen humane, ecologische en verspreidingsrisico's. Geconcludeerd kan worden dat er geen indicaties zijn dat de stortplaats de bodemkwaliteit op het perceel negatief heeft beïnvloed. Aangezien in dit alternatief alleen de bovenste leeflaag wordt verwijderd, scoort dit alternatief op het aspect bodemkwaliteit neutraal (0). Ondanks de lichte verontreiniging kan de grond conform besluit bodemkwaliteit na het aanbrengen van de nieuwe grond weer toegepast worden als leeflaag. Dit alternatief wordt voor bodem en water beoordeeld als 0.

Alternatief 4

De effectbeoordeling is gelijk aan alternatief 3, waarbij opgemerkt dient te worden dat het plaatsen van de constructie over 600 meter geen invloed op stijghoogtelijnen bij de dijk.

Tabel 10-138 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatieven Sectie J

Bodem/water	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Bodem	0	0	0	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0	0	0	0	0
Grondwater	0	0	0	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0	0	0	0	0

Waterstaatkundig

Alternatief 1

Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook in de binnenteen van de dijk. Ter plaatse van de bebouwing zal een constructie moeten worden toegepast. De principe oplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar alle zijden is uit te breiden. Bovendien is een grondkering goed toetsbaar. De paar constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. De totale effecten op de waterstaatkundige omstandigheden worden beoordeeld als licht negatief (0/-).

Alternatief 2

De uitbreidbaarheid van de kering blijft ook in de toekomst mogelijk. De uitbreidbaarheid moet gezocht worden in het (gedeeltelijk) buitenwaarts versterken. Bij het toepassen van een doorgaande constructief scherm in de binnenteen ontstaat een uniforme constructie. Beheertechisch verandert er voor het jaarlijks onderhoud niets omdat het scherm in de grond is weggewerkt. Bij de zesjaarlijkse toetsing moet wel rekening gehouden worden met de constructieve oplossing. Hoewel minder eenvoudig dan een grondconstructie is deze wel uniform gelijk over het gehele traject. De totale effecten op de waterstaatkundige omstandigheden worden beoordeeld als licht negatief (0/-).

Alternatief 3

Dijk is een volledige grondkering zonder bijzonderheden, daardoor eenvoudig beheerbaar en toetsbaar. Door de buitenwaartse verschuiving ontstaat ruimte aan de binnenzijde. De dijk is hierdoor in de toekomst goed uitbreidbaar. Aandachtspunt is de optredende zetting en de consequenties voor de uitvoeringsfasering als een geheel nieuwe dijk naast de bestaande dijk wordt aangelegd. Deze zettingen kunnen effect hebben op het onderhoud in de eerste jaren na aanleg, in het bijzonder aan de verharding. Het totale effect op de waterstaatkundige omstandigheden wordt positief beoordeeld (+).

Alternatief 4

Door de verflauwing van de nieuwe taluds is de dijk goed beheerbaar. Zettingen zijn minder aan de orde dan bij een volledig verschoven dijk omdat nu deels gebruik wordt gemaakt van de sterkte van de bestaande dijk. De doorgaande constructie vraagt speciale aandacht bij het beheer en onderhoud en bij de zesjaarlijkse toetsing. De dijk is naar beide zijden in de toekomst uitbreidbaar. Het totale effect wordt als neutraal ingeschat (0).

Tabel 10-139 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatieven Sectie J

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
Waterstaatkundig	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Aanpasbaarheid	nvt	0		-		+		0/+
Beheerbaarheid	nvt	0		0		+		0
Toetsbaarheid	nvt	-		0	'+	'+		0
Afwatering	nvt	0		0	0	0		0
Totaal	n.v.t.	0/-	n.v.t.	0/-	n.v.t.	+	n.v.t.	0

2.15.2 Afweging alternatieven en conclusies

De grote verschillen tussen de geselecteerde realistische alternatieven werken door in de beoordeling van de afzonderlijke effecten. Zo variëren de effecten voor natuur van neutraal tot zeer negatief. Doordat in deze sectie zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde woningen aanwezig zijn, liggen de scores van de binnendijkse en buitendijkse alternatieven redelijk dicht bij elkaar indien de verschillende thema's evenredig worden meegenomen. Alternatieven 2 en 3 vallen af gezien het aantal zeer negatieve scores voor respectievelijk de thema's landschap, cultuurhistorie en wonen en werken en voor Alternatief 3 de thema's landschap, cultuurhistorie, wonen en werken en natuur. Deze thema's scores zowel voor de tijdelijke als voor de permanente situatie zeer negatief.

De scores tussen Alternatief 1 en Alternatief 4 liggen zeer dicht bij elkaar. Aangezien Alternatief 4 beter scoort voor de mate van overlast voor de bewoners en de mate van de waterstaatkundige uitbreidbaarheid in de toekomst heeft vanuit de milieubeoordeling Alternatief 4, buitenwaarts versterken met een damwand in de binnenteen, de voorkeur.

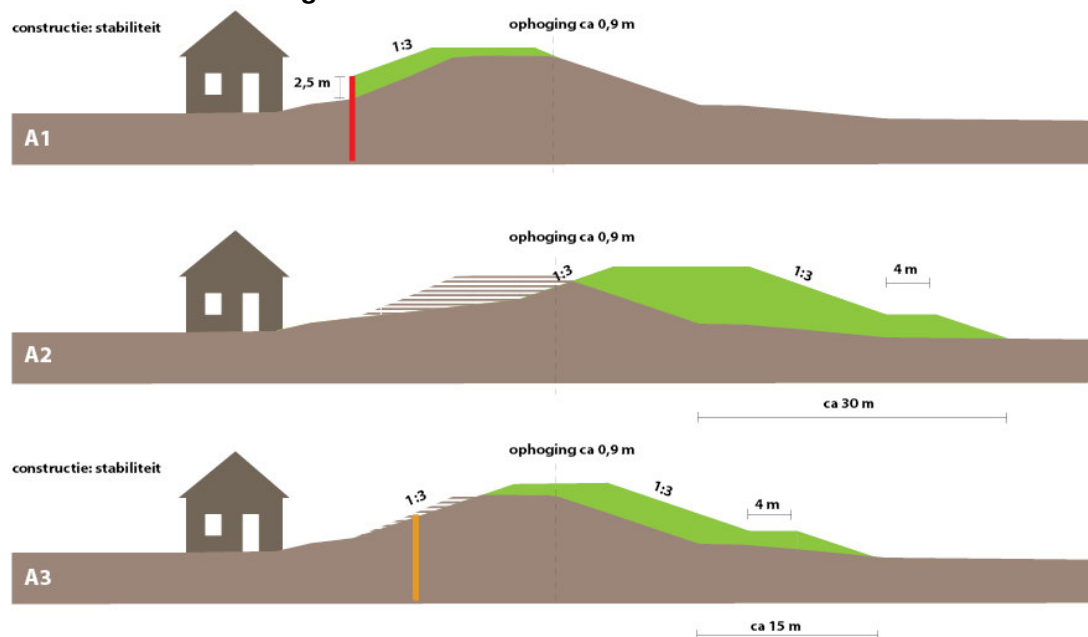
Tabel 10-140: Sectie J

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie)		A2 Binnenwaarts in grond, talud 1 op 3, damwandconstructie in teen		A3 Buitenwaarts versterken, buitenkruinlijn 30 meter naar buiten		A4 Buitenwaarts versterken, damwand binnenteen, buitenkruinlijn 20 meter naar buiten	
Sectie J	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	-	-	--	--	--	--	-	-
Cultuurhistorie	-	-	--	--	--	--	-	-
Archeologie	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-
Natuur	0/-	0	0/-	0	--	--	-	-
Wonen/werken	--	-	--	--	--	--	-	0/-
Recreatie	0/-	0	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	-	-	0	--	0	--	0
Bodem/water	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	0/-	n.v.t.	0/-	n.v.t.	+	n.v.t.	0
Kabels/leidingen	0	0	0	0	0	0	0	0

Naast de milieuaspecten zijn bij de uitvoering de kosten van zowel de uitvoering, grondverwerving als beheer en onderhoud situatie van belang. Vergelijking tussen deze alternatieven wijst uit dat Alternatief 1 aanzienlijk goedkoper is. Hierbij hoeft minder geld uitgegeven te worden voor damwanden, wordt minder grond verzet en is er geen ruimtebeslag op natuurbeheertypen. Tevens hoeft minder land aangekocht te worden door het waterschap.

2.16 K Kern van Beusichem oost (BF011-BF006)

2.16.1 Effectbeoordeling



- A1** Binnenwaarts in grond, doorlopende constructie
A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter
A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)

Landschap

Alternatief 1

Het huidige waardevolle landschappelijke beeld (kleine schaal, beplanting dicht op de dijk) blijft met dit verbeteringsalternatief gewaarborgd. De bebouwing en beplanting worden 'beschermd' door een forse constructie in de dijk. Door de noodzakelijke ophoging van ca 90 cm en de bijbehorende taludverflauwing heeft deze damwand een forse kerende hoogte dichtbij de bebouwing (ca 2,5 m). Voor de beleving van de dijk – woning relatie is dit een duidelijk negatief effect (-). Gezien de hoge waardering van dit landschap en het behoud van de karakteristieke waarde heeft dit alternatief een 0/- gescoord.

Alternatief 2

De effecten van dit alternatief zijn vergelijkbaar met die van de buitenwaartse verbetering volledig in grond van sectie J. Door de buitenwaartse verbetering (ruimtebeslag 30 m) zal alle opgaande beplanting

buitendijks gekapt moeten worden en zal een deel van de strang gedempt moeten worden. Dit is zeer negatief voor zowel de ruimtelijke opbouw als de buitendijkse aardkundige waarden.

Het beeld verandert van een smalle dijk begeleidt door opgaande begroeiing naar een dijk die ruimtelijk open is met de bebouwing ver van de dijk gelegen. Gezien de hiervoor beschreven effecten wordt dit alternatief in totaal als zeer negatief (--) voor landschap beoordeeld.

Alternatief 3

In dit alternatief wordt de dijk ook buitenwaartse versterkt maar zal de dijk door plaatsing van een damwand minder buitendijks ruimtebeslag (15 m) opleveren. Waarschijnlijk zullen een aantal bomen buitendijks gehandhaafd kunnen blijven. De noodzakelijke kap heeft een negatief effect op de landschappelijke structuur. De relatie tussen de binnendijkse bebouwing en de dijk blijft gewaarborgd. Al met al wordt dit alternatief als licht negatief beoordeeld ten opzichte van de aanwezige landschappelijke kwaliteiten.

Tabel 10-141 Effectbeoordeling Landschap Alternatieven Sectie K

	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
Landschap	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Patronen en structuren	0	0	--	--	0/-	0/-
Ruimtelijke opbouw	0	0	--	--	-	-
Beleving	-	-	-	-	-	-
Aardkundige waarden	0	0	--	--	0	0
Totaal	0/-	0/-	--	--	0/-	0/-

Cultuurhistorie

Alternatief 1

In deze sectie liggen drie gemeentelijke monumenten: de hallehuisboerderij (nr. 18), de keuterboerderij (nr. 20) en een peilschaal nabij BF010. Van de laatste is de exacte locatie op dit moment nog onbekend (binnendijks/ buitendijks). Bij het vervolgproces is inzicht in de exacte locatie cruciaal om de effecten te bepalen. Met de huidige kennis zijn de effecten op de peilschaal in alle alternatieven als licht negatief (0/-) beoordeeld. De boerderijen ondervinden geen negatieve effecten in de binnendijkse verbetering door de toevoeging van een doorlopende constructie. Deze toevoeging van een forse constructie (met een hoogte van 2.5 m) zorgt ervoor dat de karakteristieke, historische relatie tussen dijk en bebouwing verandert. Deze effecten zijn als negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 2

De effecten op de gemeentelijke monumenten zijn vergelijkbaar met de vorige alternatief. De buitendijkse kruinverplaatsing en het afgraven van de dijk is van grote invloed op de herkenbaarheid van deze cultuurhistorisch waardevolle structuur. De dijk komt verder van de bebouwing af te liggen en het oorspronkelijke profiel verdwijnt. Deze effecten samen zijn als zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 3

Bij de derde alternatief wordt de bestaande dijk licht afgegraven tot een taludhelling 1:3. Daarnaast wordt de nieuwe dijk opgebouwd op de bestaande dijk. Hiermee wordt voortgebouwd op de bestaande

historische structuur en hier een nieuwe laag aan toegevoegd. De relatie tussen de woningen en de dijk verminderd in dit alternatief omdat de kruin verder van de huizen af komt te liggen. Al met al zijn de effecten op cultuurhistorie als licht negatief (0/-) beoordeeld vanwege de effecten op de peilschaal.

Tabel 10-142 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatieven Sectie K

	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0/-	-	--	--	0/-	0/-
Af leesbaarheid historie	-	-	--	--	0	0
totaal	-	-	--	--	0/-	0/-

Archeologie

Alternatief 1

De archeologische verwachtingswaarde in dit deeltraject zijn hoog voor de dijk zelf, middelhoog aan de binnendijkse zijde en laag aan de buitendijkse zijde. De ophoging van de dijk en het verflauwen van het binnendijkse talud hebben nauwelijks effect op de archeologische verwachtingswaarde. De continue damwand kan schadelijke gevolgen hebben voor potentieel aanwezige resten. De effecten van dit alternatief zijn daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld omdat de verwachtingswaarde middelhoog is.

Alternatief 2

In Alternatief 2 wordt de dijk voor een groot deel afgegraven wat een negatief effect is op de archeologische waarde van de dijk an sich. De forse grondverplaatsing heeft waarschijnlijk geen effect vanwege de lage archeologische waarde aan de buitenzijde. Al met al worden de effecten op de archeologische verwachtingswaarde als negatief (-) beoordeeld

Alternatief 3

In de derde alternatief wordt de dijk ook naar buiten verplaatst maar beduidend minder afgegraven. Dit is positiever voor de effecten op archeologie dan bij de vorige alternatief. De plaatsing van de constructie in de teen van de dijk heeft naar verwachting een licht negatief effect voor de middelhoge binnendijkse verwachtingswaarde. De werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de buitendijkse dijkverplaatsing heeft geen significant effect voor de archeologie. Overal heeft dit alternatief een licht negatief effect op de archeologische verwachtingswaarde. Voor alle alternatieven in deze sectie wordt, wanneer de ingrepen duidelijker zijn, een archeologische (veld)onderzoek geadviseerd.

Tabel 10-143 Effectbeoordeling Archeologie Alternatieven Sectie K

	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
Archeologie	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0	0	0	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-	-	-	0/-	0/-
totaal	0/-	0/-	-	-	0/-	0/-

Natuur

Alternatief 1

De boven- en binnenzijde van de dijk is geen EHS gebied, de kernkwaliteiten van de EHS worden dan ook niet aangetast. Het is niet uit te sluiten dat de kamsalamander, poelkikker, heikikker en rugstreeppad aan de binnenzijde van het dijklichaam overwinteren, hoewel de buitenkant van de dijk meer geschikt habitat vormt. Door het nemen van maatregelen is uit te sluiten dat het opzettelijk doden voorkomen wordt.

Bij deze ingreep wordt een aantal bomen gekapt. Mogelijk zijn hier vleermuisverblijfplaatsen aanwezig. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

Er is een territorium van de steenuil op dit traject, binnendijks halverwege dijkpaal BF010 en BF011, waarschijnlijk bij de bebouwing. Het is niet de verwachting dat bij de aanleg van de binnenberm het nest verloren gaat, aangezien ter hoogte van de huizen een constructie wordt geplaatst. In de aanlegfase kan wel sprake zijn van onbedoelde verstoring van broedende vogels, zodat het lastiger voor de vogels is om te foerageren en jongen groot te brengen. Dit wordt beoordeeld als licht negatief.

De aanleg van de binnenberm heeft licht negatieve gevolgen (0/-) voor vleermuizen, steenuil en huismus. Er zijn geen permanente effecten te verwachten (0).

Alternatief 2

Buitendijks ligt EHS bestaande natuur. Er is geen natuurbeheertype aangewezen. Aan de voet van de dijk staan wilgen en struwelen, een aanzet voor een sloot en een poel. Bij de buitenwaartse dijkverschuiving met een afstand van ongeveer 30 meter over 500 meter gaan de wilgen, struwelen en de watertjes verloren. Dit wordt gescoord als permanent negatief. Het ruimtebeslag op EHS natuur is 1,5 ha. Zonder beheersstrook is er sprake van 4 meter brede strook minder ruimtebeslag. Waarschijnlijk kan dan net de poel bespaard blijven. De score blijft hetzelfde.

De kamsalamander, poelkikker en mogelijk heikikker en rugstreeppad hebben hun leef- en voortplantingsgebied in de buitendijkse watertjes. Zeer geschikt overwintergebied bevindt zich tussen de struwelen op de buitenteen van de dijk. De buitenwaartse dijkverlegging reikt (in ieder geval bij aanleg van een beheersstrook) tot het voortplantingsgebied van deze amfibieën, zodat dit verloren gaat. Het overwintergebied gaat eveneens verloren. Dit wordt als tijdelijk zeer negatief beoordeeld. Er dienen mitigerende maatregelen uitgevoerd te worden om een gunstige staat van instandhouding te waarborgen. Direct na de ingreep is de kwaliteit van het vervangende leefgebied nog niet wat het was, zodat er na de ingreep een licht negatief effect is.

Het is niet uit te sluiten dat de kleine modderkruiper in de buitendijkse sloten voorkomt. Indien de wateren (deels) worden gedempt, dient gewerkt te worden volgens de gedragscode van de Unie van waterschappen om effecten te voorkomen. Voorafgaande aan het dempen dient nader onderzoek uitgevoerd te worden.

Bij deze ingreep zal een aantal bomen gekapt worden. Het is niet uit te sluiten dat er vleermuisverblijfplaatsen in de te kappen bomen aanwezig zijn. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De buitenwaartse dijkverlegging heeft tijdelijk zeer negatieve gevolgen (- -) voor de poelkikker, kamsalamander, rugstreeppad en heikikker. Daarnaast zijn er tijdelijke effecten mogelijk op kleine modderkruiper en vleermuizen. Na de ingreep is er een negatief effect op de EHS (-) en licht negatieve effecten op poelkikker, kamsalamander, rugstreeppad en heikikker..

Alternatief 3

Net als bij de tweede alternatief zal door de buitendijkse verplaatsing van de dijk EHS bestaande natuur verloren gaan. Het ruimtebeslag is echter kleiner. Het betreft een permanent ruimtebeslag van 0,75 ha (over een lengte van 500 meter wordt de dijk 15 meter buitendijks verschoven). Doordat er minder ruimtebeslag is, wordt dit alternatief gescoord als gering negatief (0/-).

Dit alternatief tast deels het voortplantingsgebied van kamsalamander, poelkikker en mogelijk heikikker en rugstreeppad aan. Daarnaast gaat een groot deel van het zeer geschikte overwintergebied tussen de struwelen op de buitenteen van de dijk verloren. Het deel dat verloren gaat is kleiner dan bij alternatief 2, zodat de score bij alternatief 3 negatief is.

Bij deze ingreep zal een aantal bomen gekapt worden, minder dan bij het tweede alternatief. Het is niet uit te sluiten dat er vleermuisverblijfplaatsen aanwezig zijn in de te kappen bomen. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

De verbreding van het buitendijkse talud wordt na de ingreep beoordeeld als licht negatief (0/-) op EHS en amfibieën. Er zijn tijdelijk negatieve effecten op kamsalamander, poelkikker en mogelijk heikikker en rugstreeppad.

Tabel 10-144 Effectbeoordeling Natuur Alternatieven Sectie K

	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Ecologische Hoofdstructuur	0	0	-	-	0/-	0/-
Beschermde soorten Flora- en faunawet	0/-	0	- -	0/-	-	0/-
Rode lijstsoorten	0	0	0	0	0	0
totaal	0/-	0	- -	-	-	0/-

Wonen en werken

Alternatief 1

Dit is een van de dichtst bebouwde trajecten van deze dijkverbetering. In totaal staan er 8 huizen op een zeer korte afstand van de dijk. In Alternatief 1 wordt de dijk opgehoogd en voor de huizen een forse doorlopende constructie aangelegd met een aanzienlijke hoogte. Hierom is op het thema wonen en werken de uiteindelijke fase als zeer negatief (--) gescoord. Tijdens de aanleg zal er op korte afstand van de huizen de constructie in de teen van de dijk geplaatst moeten worden, wat onvermijdelijk hinder met zich meebrengt. Dit feit en de slechte bereikbaarheid omdat alle afritten hergeprofileerd moeten worden zijn als zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 2

Dit alternatief kent bij de aanleg grote hinder door de vele transportbewegingen en de tijdelijk verminderde bereikbaarheid van de bebouwing. Dit effect is als zeer negatief (--) beoordeeld, zeker gezien de aanlegtijd. Na de aanleg heeft deze alternatieven een positiever effect op het thema wonen en werken. De weg komt verder van de huizen te liggen waardoor er iets minder geluidsoverlast is. Wanneer de berm van de dijk (de huidige dijk) in beheer bij de bewoners wordt gegeven kunnen zij genieten van een grotere voortuin. Deze effecten zijn als licht positief (0/+) gewaardeerd.

Alternatief 3

Ook in dit alternatief wordt er dicht bij de woningen een constructie geplaatst. Deze heeft alleen geen invloed op de bereikbaarheid. Tijdens de aanleg zal er aanzienlijke hinder ontstaan door het maken van de continue constructie op korte afstand van de woningen en de ophoging van de dijk. Deze effecten zijn in totaliteit als zeer negatief beoordeeld voor de aanlegfase. Eenmaal gereed hebben de bewoners minder geluidsoverlast doordat de weg verder van de woningen afliggen en kunnen de bestaande opritten gehandhaafd blijven. Na de aanleg is het effect van dit alternatief op wonen en werken licht positief (0/+).

Tabel 10-145 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatieven Sectie K

	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0	0	0	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	--	--	--	0/+	--	0/+
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	0	0	0	0	0	0
totaal	--	--	--	0/+	--	0/+

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-146 Effectbeoordeling Recreatie Alternatieven Sectie K

	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
Recreatie	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Routes	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0	0/-	0	0/-	0
totaal	0/-	0	0/-	0	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Alternatief 1

Alle aanwezige woningen zijn niet vanuit het achterland bereikbaar. Tijdens de aanleg is hierdoor sprake van een verminderde bereikbaarheid (-). Door de activiteiten neemt de verkeersveiligheid tijdens de aanleg tevens af (0/-). De effecten op verkeer/bereikbaarheid tijdens de aanleg worden als negatief beoordeeld (-). Na afronding van de werkzaamheden is de verkeersveiligheid afgenomen. Indien een fietser of auto in de berm terecht komt, bestaat de kans dat door de damwand dergelijke situaties grotere gevolgen zullen hebben. Dit wordt beoordeeld als een negatief effect (-).

Alternatief 2

In vergelijking met vorige alternatief zullen de werkzaamheden door de zettingsperiode langer voortduren. Zowel de effecten op de veiligheid als op de bereikbaarheid worden voor dit alternatief negatiever gescoord (respectievelijk negatief (-) en zeer negatief (--)). Na afronding van de werkzaamheden is de situatie zoals voorheen. Dit wordt beoordeeld als een neutraal effect (0).

Alternatief 3

Zie alternatief 2.

Tabel 10-147 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatieven Sectie K

	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
Verkeer/bereikbaarheid	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Veiligheid	0/-	-	-	0	-	0
Bereikbaarheid	-	0	--	0	--	0
Totaal	-	-	--	0	--	0

Bodem/water

Alternatief 1

Binnen deze sectie worden geen veranderingen verwacht op de waterhuishouding. Het plaatsen van een volledige constructie over 500 meter heeft geen invloed op stijghoogtelijnen bij de dijk (zie paragraaf 1.1). Op dit traject blijkt uit het historisch bodemonderzoek dat een groot aantal tanks in het verleden gesaneerd zijn. Uit het Milieukundig Bodemonderzoek blijkt echter dat de aanwezige leeflaag conform besluit bodemkwaliteit teruggeplaatst mag worden. Dit alternatief wordt voor bodem en water voor zowel de tijdelijke als de permanente situatie neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2

De effecten van alternatief 2 zijn vergelijkbaar als alternatief 1.

Alternatief 3

Binnen deze sectie worden geen veranderingen verwacht op de waterhuishouding. Het plaatsen van een volledige constructie over 500 meter heeft geen invloed op stijghoogtelijnen bij de dijk (zie paragraaf 1.1). Op dit traject blijkt uit het historisch bodemonderzoek dat een groot aantal tanks in het verleden gesaneerd zijn. De locatie is echter nog verdacht. Daarnaast is bij Lekdijk Oost 24 mogelijk nog een tank aanwezig, dit is echter niet onderzocht. Aangezien er grond wordt ontgraven, beïnvloedt dit de bodemkwaliteit positief. Dit alternatief wordt voor de aanleg als neutraal beoordeeld (0). In de permanente situatie wordt deze licht positief (0/+) beoordeeld.

Tabel 10-148 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatieven Sectie K

	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
Bodem/water	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Bodem	0	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0	0	0
Grondwater	0	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0	0	0

Waterstaatkundig

Alternatief 1

De uitbreidbaarheid van de kering blijft ook in de toekomst mogelijk. De uitbreidbaarheid moet gezocht worden in het (gedeeltelijk) buitenwaarts versterken. Bij het toepassen van een doorgaande constructief scherm in de binnenteen ontstaat een uniforme constructie. Beheertechisch verandert er voor het jaarlijks onderhoud niets omdat het scherm in de grond is weggewerkt. Bij de zesjaarlijkse toetsing moet wel rekening gehouden worden met de constructieve oplossing. Hoewel minder eenvoudig dan een grondconstructie is deze wel uniform gelijk over het gehele traject. De totale effecten op de waterstaatkundige situatie worden beoordeeld op licht positief (0/+).

Alternatief 2

Dijk is een volledige grondkering zonder bijzonderheden, daardoor eenvoudig beheerbaar en toetsbaar. Door de buitenwaartse verschuiving ontstaat ruimte aan de binnenzijde. De dijk is hierdoor in de toekomst goed uitbreidbaar.

Aandachtspunt is de optredende zetting en de consequenties voor de uitvoeringsfasering als een geheel nieuwe dijk naast de bestaande dijk wordt aangelegd. Deze zettingen kunnen effect hebben op het onderhoud in de eerste jaren na aanleg, in het bijzonder aan de verharding. Het totale effect op de waterstaatkundige situatie wordt als positief gescoord (+).

Alternatief 3

Door de verflauwing van de nieuwe taluds is de dijk goed beheerbaar. Zettingen zijn minder aan de orde dan bij een volledig verschoven dijk omdat nu deels gebruik wordt gemaakt van de sterkte van de

bestaande dijk. De doorgaande constructie vraagt speciale aandacht bij het beheer en onderhoud en bij de zesjaarlijkse toetsing. De dijk is naar beide zijden in de toekomst uitbreidbaar. Dit alternatief scoort voor het totale effect op de waterstaatkundige omstandigheden neutraal (0)

Tabel 10-149 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatieven Sectie K

	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Waterstaatkundig						
Aanpasbaarheid	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+
Beheerbaarheid	n.v.t.	0	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+
Toetsbaarheid	n.v.t.	0/+	n.v.t.	++	n.v.t.	+
Afwatering	n.v.t.	0	n.v.t.	0	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+

2.16.2 Afweging alternatieven en conclusies

Bij deze sectie zijn buitendijks geen woningen aanwezig. Hierdoor zijn de verschillen in de effectbeoordeling tussen de binnendijkse en buitendijkse alternatief(en) duidelijker zichtbaar. Alternatief 1 scoort door de forse damwand zeer slecht op het welbevinden van bewoners (wonen/werken) en ook de verkeersveiligheid vermindert in de permanente situatie. Een volledige buitenwaartse oplossing scoort op deze aspecten een stuk beter, maar heeft vergaande consequenties voor landschap, cultuurhistorie en archeologie. Alternatief 3, een buitenwaartse oplossing in grond, zorgt voor een verbetering van het woongenot, zonder al te veel negatieve effecten te hebben op landschap, cultuurhistorie en archeologie.

Op basis van de milieu effecten komt Alternatief 3 als meest geschikte alternatief naar voren.

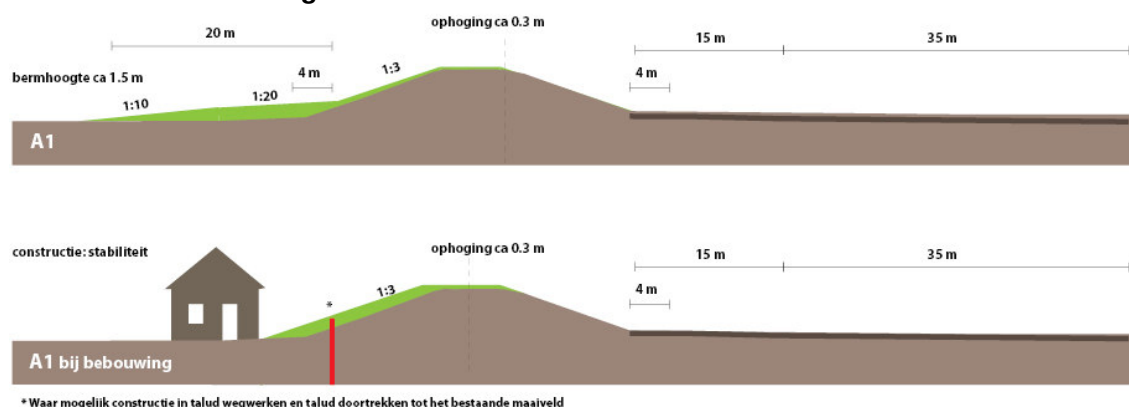
Tabel 10-150: Sectie K

Sectie K	A1 Binnenwaarts talud 1 op 3 en doorlopende constructie		A2 Buitenwaarts talud 1 op 3, ruimtebeslag 30meter		A3 Buitenwaarts talud 1 op 3, kruinverhoging (0,9m), constructie (12 meter) in binnenteen, kruinverplaatsing 15m (ruimtebeslag 15m)	
	tijdens	na	tijdens	na	tijdens	na
Landschap	0/-	0/-	--	--	0/-	0/-
Cultuurhistorie	-	-	--	--	0/-	0/-
Archeologie	0/-	0/-	-	-	0/-	0/-
Natuur	0/-	0	--	-	-	0/-
Wonen/werken	--	--	--	0/+	--	0/+
Recreatie	0/-	0	0/-	0	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	-	--	0	--	0
Bodem/water	0	0	0	0	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	0/+	n.v.t.	+	n.v.t.	0/+
Kabels/leidingen	0	0	0	0	0	0

Qua kosten is dit alternatief wel duurder dan de andere twee alternatieven. Doordat over de gehele lengte een damwand geplaatst moet worden en veel grond wordt verzet liggen de aanleg kosten hoger dan bij Alternatief 1 en Alternatief 2. In Alternatief 2 liggen deze kosten hoger aangezien dit alternatief een groter ruimtegebruik heeft.

2.17 L Landelijk gebied ten oosten van Beusichem (BF006-BF001)

2.17.1 Effectbeoordeling



A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei

Landschap

Ook in deze sectie zijn de kleinschalige kwaliteiten en de samenhang tussen het landschap aan weerszijden van de dijk optimaal beleefbaar. De dijkverbetering doet afbreuk aan deze kwaliteiten, met name de aanleg van de forse berm vervult hier een belangrijke rol in. Door de verhoging zal ook hier een strook nieuw asfalt aangelegd moeten worden wat zeer zichtbaar is. De buitendijkse ingraving kan worden opgenomen in het bestaande gebruik, wanneer deze strook na aanleg weer in gebruik wordt genomen heeft deze maatregel geen effect voor het thema landschap. De effecten afgezet tegen de hoge waardering van het landschap heeft geleid dat deze als negatief beoordeeld zijn voor dit thema.

Tabel 10-151 Effectbeoordeling Landschap Alternatief 1 Sectie L

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Landschap	tijdens	na
Patronen en structuren	0	0
Ruimtelijke opbouw	-	-
Beleving	-	-
Aardkundige waarden	0	0
Totaal	-	-

Cultuurhistorie

De cultuurhistorische waarde in dit gebied omvat de dijk en de aantakende Aalsdijk. De beoogde verbeteringsmaatregelen bestaan uit een lichte verhoging van de dijk in combinatie met een forse (1,5 m hoog en 8 m lange) binnenberm. Door deze berm verandert het symmetrische profiel in een asymmetrisch profiel. De oplossing bouwt weliswaar voort op de bestaande dijk, het verandert toch in grote

mate het bestaande profiel. De aansluiting van de Aalsdijk met de Lekdijk verdient in het verdere ontwerpproces de nodige aandacht vanwege de waardevolle cultuurhistorische relatie. Concluderend zijn de effecten op de cultuurhistorische structuren en de daarmee afleesbaarheid van de historie als negatief (-) beoordeeld.

Tabel 10-152 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatief 1 Sectie L

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Cultuurhistorie	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0/-	0/-
Af leesbaarheid historie	-	-
Totaal	-	-

Archeologie

Voor deze sectie geldt zowel voor het binnendijkse als het buitendijkse gebied een middelhoge verwachtingswaarde. Door de ingraving van een kleidek in het voorland, de aanleg van een steunberm en de plaatsing van een constructie bij de woning kunnen er potentie negatieve effecten optreden. Deze effecten wordt als negatief beoordeeld gezien de grote schaal van de ingreep (-). Wanneer de concrete ingrepen bekend zijn een verkennend booronderzoek uit te voeren op basis waarvan de noodzaak voor vervolgonderzoek wordt bepaald evenals de methode.

Tabel 10-153 Effectbeoordeling Archeologie Alternatief 1 Sectie L

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Archeologie	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden	-	-
Totaal	-	-

Natuur:

Aanbrengen klei buitendijks (km 3.5-6: 50m)

Het aanbrengen van een buitendijkse kleilaag vindt plaats in EHS bestaande natuur (grasland) en EHS verweven met het agrarische beheertype 'botanisch waardevol grasland'. Door de ingreep wordt dit grasland over een lengte van 250 meter met een breedte van 50 meter tijdelijk aangetast, een tijdelijk licht negatief effect. Na het aanbrengen van de kleilaag kan met het juiste beheer wederom botanisch waardevol grasland verkregen worden. Er is op deze locatie geen permanent effect op de EHS.

Het buitendijkse gebied langs de dijk ter hoogte van BF005 en BF006 betreft leef- en voortplantingsgebied van de kamsalamander. Bij het aanbrengen van een buitendijkse kleilaag gaat dit leef- en voortplantingsgebied verloren. Daarnaast gelegen voortplantingsgebied (sectie K) gaat eveneens verloren, zodat het effect op deze strikt beschermde soort wordt gescoord als zeer negatief. Direct na de ingreep is de kwaliteit van het vervangende leefgebied nog niet wat het was, zodat er na de ingreep een licht negatief effect is.

In het dijklichaam kan kamsalamander overwinteren. Bij het aanbrengen van de kleilaag tegen het dijklichaam kunnen slachtoffers vallen bij werkzaamheden in de periode 1 november – 31 maart. Door buiten deze periode te werken worden effecten voorkomen.

Aanbrengen klei buitendijks (km 1-1.5: 15m)

Zoals hierboven aangegeven vindt de ingreep plaats in EHS bestaande natuur (grasland) en EHS verwezen met het agrarische beheertype 'botanisch waardevol grasland'. Na aanbrengen van de kleilaag kan met het juiste beheer ook het nu geldende agrarische beheertype gerealiseerd worden. Het effect na de ingreep wordt als neutraal beoordeeld (0), tijdelijk is er een licht negatief effect.

Er wordt vanuit gegaan dat de notenbomen langs de kruisende weg ter hoogte van dijkpaal BF001 behouden blijven. Deze bomen vormen immers een laan met de andere zijde van de weg. Er is een nest van steenuil in deze bomen aanwezig, er wordt vanuit gegaan dat ook dit nest behouden blijft. Indien de werkzaamheden in de broedperiode (eind maart- eind augustus) worden uitgevoerd kan sprake zijn van verstoring door geluid en menselijke aanwezigheid. Daarnaast is het direct aanliggende foerageergebied dan niet toegankelijk wat de overleving van de jongen schaadt. Het wordt aanbevolen de werkzaamheden op dit traject na eind augustus te starten. Indien dit niet mogelijk is, is er sprake van een tijdelijk negatief effect.

Binnendijkse bermaanleg

Ter hoogte van dijkpaal BF006 bevindt zich binnendijks EHS bestaande natuur. Hier ligt een wiel. Er is in het verleden op deze locatie al binnendijks een damwand aangebracht. Deze damwand wordt bij deze ingreep niet verhoogd. Van het aanbrengen van een binnenberm is ter hoogte van het binnendijkse EHS gebied dus geen sprake. Binnendijks is geen sprake van ruimtebeslag op EHS. Op het overige binnendijkse deel van dit traject is er geen binnendijkse EHS.

Algemeen

Het is niet uit te sluiten dat amfibieën in het dijklichaam overwinteren. Door het nemen van maatregelen worden effecten voorkomen.

Bij deze ingreep zal zowel binnen- als buitendijks een gering aantal bomen gekapt worden. Het is niet uit te sluiten dat er vleermuisverblijfplaatsen in de te kappen bomen aanwezig zijn. Dit moet voorafgaand aan de uitvoering nader worden onderzocht.

Deze ingreep heeft tijdelijk zeer negatieve effecten op kamsalamander. Daarnaast zijn er tijdelijk licht negatieve effecten op steenuil en vleermuizen. Er is na de ingreep een licht negatief effect op de kamsalamander.

Tabel 10-154 Effectbeoordeling Natuur Alternatief 1 Sectie L

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Natuur	tijdens	na
Ecologische Hoofdstructuur	0/-	0
Beschermde soorten Flora- en faunawet	--	0/-
Rode lijstsoorten	0	0
Totaal	--	0/-

Wonen en werken

In sectie L ligt twee woning met bijgebouwen geconcentreerd aan de dijk. Verder bestaat het aangrenzende landgebruik uit landbouwgrond. De aanleg van een berm aan de binnendijkse zijde en een constructie ter plaatse van de woningen betekent een tijdelijke verminderende bereikbaarheid. De bewoners zullen tevens overlast van trillingen en geluidsoverlast ondervinden. Deze effecten zijn als zeer negatief (--) beoordeeld. Na de aanleg zal een deel van de agrarische gronden binnendijks en buitendijks bij de dijk horen. Wanneer gebruik door de agrariër mogelijk is blijft dit negatief effect (-) van dit alternatief.

Tabel 10-155 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatief 1 Sectie L

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Wonen/werken	tijdens	na
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0
Hinder (geluid en trillingen)	--	0/-
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	-	-
Totaal	--	-

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-156 Effectbeoordeling Recreatie Alternatief 1 Sectie L

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Recreatie	tijdens	na
Routes	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0
Totaal	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Alle aanwezige woningen zijn niet vanuit het achterland bereikbaar. Tijdens de aanleg is hierdoor sprake van een verminderde bereikbaarheid. Door de activiteiten neemt de verkeersveiligheid tijdens de aanleg tevens af. De effecten op verkeer/bereikbaarheid tijdens de aanleg worden als negatief beoordeeld (-). Na afronding van de werkzaamheden is de situatie zoals voorheen. Dit wordt beoordeeld als een neutraal effect (0).

Tabel 10-157 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatief 1 Sectie L

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Verkeer/bereikbaarheid	tijdens	na
Veiligheid	0/-	0
Bereikbaarheid	-	0
Totaal	-	0

Bodem/water

De ingreep heeft geen effect op de waterhuishouding. Er worden geen oppervlaktewateren beïnvloedt, de grondwaterstanden en stromingen blijven gelijk. Uit het Milieukundig bodemonderzoek blijkt dat er geen verontreinigingen zijn aangetroffen. Bodem/water wordt voor dit alternatief voor zowel de tijdelijke als de permanente situatie als neutraal beoordeeld (0).

Tabel 10-158 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie L

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Bodem/water	tijdens	na
Bodem	0	0
Oppervlaktewater	0	0
Grondwater	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0
Totaal	0	0

Waterstaatkundig

Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming aan de binnenzijde de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook in de binnentee van de dijk. Aan de buitenzijde komt eveneens een beheerstrook aan de teen. Ter plaatse van de bebouwing zal een constructie moeten worden toegepast. De principe oplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar alle zijden is uit te breiden. Bovendien is een grondkering goed toetsbaar. De paar constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. De totale score van dit alternatief op de waterstaatkundige omstandigheden wordt beoordeeld op positief (+).

Tabel 10-159 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatief 1 Sectie L

	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
Waterstaatkundig	tijdens	na
Aanpasbaarheid	n.v.t.	++
Beheerbaarheid	n.v.t.	+
Toetsbaarheid	n.v.t.	0
Afwatering	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	+

2.17.2 Afweging alternatieven en conclusies

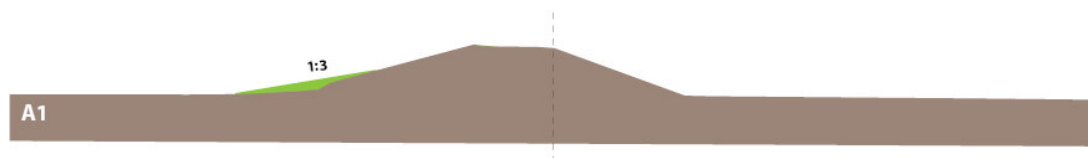
In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. De binnenwaartse verbetering in grond en het buitenwaarts ingraven van klei zorgt voor negatieve effecten voor zowel aanleg als permanente situatie. Het aanbrengen van grond en de constructie bij woningen zorgt voor veel hinder tijdens de werkzaamheden. Na realisatie van de dijkverbetering is nog een negatief effect aanwezig doordat een deel van de agrarische grond onderdeel wordt van de dijk. De waterstaatkundige situatie verbetert ten opzichte van de huidige situatie. De werkzaamheden aan de buitenzijde van de dijk zorgen voor tijdelijke zeer negatieve effecten voor de kamsalamander. Na de ingreep is dit effect licht negatief. Aangezien één reële alternatief aanwezig is voor deze dijksectie wordt dit alternatief voor Sectie L voorgedragen als onderdeel van het VKA.

Tabel 10-160: Sectie L

Sectie L	A1 Binnenwaarts in grond (bebouwing constructie), buitenwaarts ingraven klei	
	tijdens	na
Landschap	-	-
Cultuurhistorie	-	-
Archeologie	-	-
Natuur	--	0/-
Wonen/werken	--	-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

2.18 M Landelijk gebied ten westen van Ravenswaaij (RB301-RB296)

2.18.1 Effectbeoordeling



A1 Binnenwaarts in grond

Landschap

Dit traject kenmerkt zich door een open landschap, zowel binnen- als buitendijks. De dijk heeft zeer flauwe taluds waardoor het een logge indruk maakt. De minimale ingrepen die nodig zijn voor de dijkverbetering hebben geen effect op het thema landschap en is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 10-161 Effectbeoordeling Landschap Alternatief 1 Sectie M

	A1 Binnenwaarts in grond	
Landschap	tijdens	na
Patronen en structuren	0	0
Ruimtelijke opbouw	0	0
Beleving	0	0
Aardkundige waarden	0	0
Totaal	0	0

Cultuurhistorie

De voorgestelde maatregelen (lichte ophoging en verflauwing van het binnentalud naar 1:3) hebben geen significant effect (0) voor dit thema.

Tabel 10-162 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatief 1 Sectie M

	A1 Binnenwaarts in grond	
Cultuurhistorie	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0	0
Afreesbaarheid historie	0	0
Totaal	0	0

Archeologie

De archeologische verwachtingswaarde is voor dit gebied aan de binnenzijde hoog en middelhoog aan de buitenzijde. De benodigde maatregelen zijn van een dergelijke bescheiden omvang dat de effecten voor de archeologische verwachtingswaarde als niet significant (0) wordt beoordeeld.

Tabel 10-163 Effectbeoordeling Archeologie Alternatief 1 Sectie M

	A1 Binnenwaarts in grond	
Archeologie	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0	0
Totaal	0	0

Natuur:

Binnendijks is geen EHS gelegen, buitendijks wel. Werkzaamheden vinden niet buitendijks plaats, zodat er geen effect is op de EHS.

Het gebied is niet heel geschikt voor amfibieën. Toch is niet uit te sluiten dat amfibieën in het dijklichaam overwinteren. Door het nemen van maatregelen worden effecten voorkomen.

Overige beschermde soorten worden niet in het plangebied verwacht.

Effecten van de aanleg van een kleine binnenberm in de teen zijn minimaal en worden gescoord als neutraal (0).

Tabel 10-164 Effectbeoordeling Natuur Alternatief 1 Sectie M

Natuur	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Ecologische Hoofdstructuur	0	0
Beschermde soorten Flora- en faunawet	0	0
Rode lijstsoorten	0	0
Totaal	0	0

Wonen en werken

Dit alternatief heeft geen significante effecten op dit thema door de afwezigheid van bebouwing en de beperkte ingreep.

Tabel 10-165 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatief 1 Sectie M

Wonen/werken	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	nvt	nvt
Hinder (geluid en trillingen)	nvt	nvt
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	0	0
Totaal	0	0

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-166 Effectbeoordeling Recreatie Alternatief 1 Sectie M

Recreatie	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Routes	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0
Totaal	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

Ondanks dat er geen huizen binnen dit traject liggen is bereikbaarheid geen discussiepunt. De verkeersveiligheid wordt tijdelijk verminderd door het werkverkeer. De effecten op verkeer/bereikbaarheid worden beoordeeld als negatief (0/-). Na aanleg is de situatie vergelijkbaar als de huidige situatie. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

Tabel 10-167 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatief 1 Sectie M

Verkeer/bereikbaarheid	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Veiligheid	0/-	0
Bereikbaarheid	0	0
Totaal	0/-	0

Bodem/water

De ingreep heeft geen effect op de waterhuishouding. Er worden geen oppervlaktewateren beïnvloedt, de grondwaterstanden en stromingen blijven gelijk. Uit het milieukundig bodemonderzoek blijkt dat er geen verontreinigingen zijn aangetroffen. Bodem/water wordt voor dit alternatief voor zowel de tijdelijke als de permanente situatie als neutraal beoordeeld (0).

Tabel 10-168 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie M

Bodem/water	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Bodem	0	0
Oppervlaktewater	0	0
Grondwater	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0
Totaal	0	0

Waterstaatkundig

Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Bovendien biedt de aanberming de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook in de binnenteen van de dijk. De principe oplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar alle zijden is uit te breiden. Bovendien is een grondkering goed toetsbaar. De totale score van dit alternatief op de waterstaatkundige omstandigheden wordt beoordeeld op positief (+).

Tabel 10-169 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatief 1 Sectie M

Waterstaatkundig	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Aanpasbaarheid	n.v.t.	++
Beheerbaarheid	n.v.t.	+
Toetsbaarheid	n.v.t.	0
Afwatering	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	+

2.18.2 Afweging alternatieven en conclusies

In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Aangezien de afmetingen van de aan te brengen berm in vergelijking met de overige dijksecties zeer bescheiden zijn, zijn er geen negatieve effecten voorzien na realisatie van de dijkversterking. De waterstaatkundige situatie verbetert ten opzichte van de huidige situatie. Tijdens de werkzaamheden is echter wel sprake van overlast.

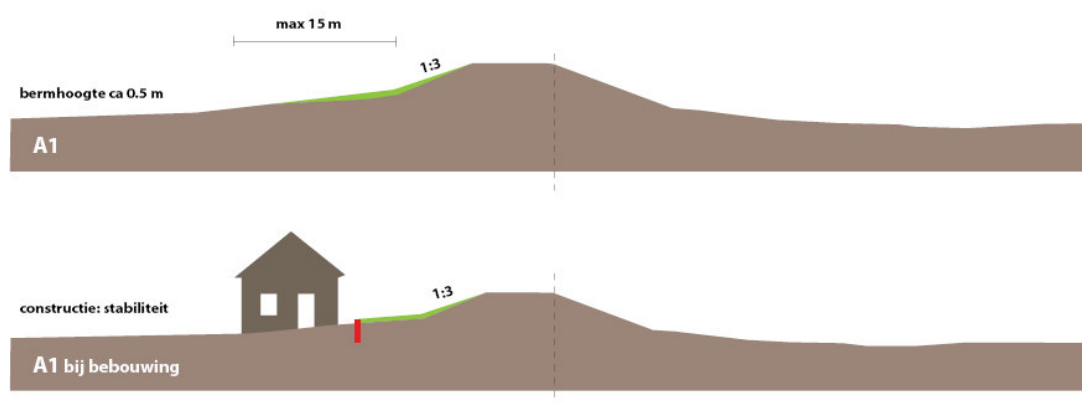
Aangezien één reële alternatief aanwezig is voor deze dijksectie wordt dit alternatief voor Sectie M voorgedragen als onderdeel van het VKA.

Tabel 10-170: Sectie M

Sectie M	A1 Binnenwaarts in grond	
	tijdens	na
Landschap	0	0
Cultuurhistorie	0	0
Archeologie	0	0
Natuur	0	0
Wonen/werken	0	0
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	0/-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

2.19 N Kern van Ravenswaaij (RB296-RB292)

2.19.1 Effectbeoordeling



A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie

Landschap

Door de vorige dijkverbeteringen heeft de dijk nu een 'log' uiterlijk, wat nabij Ravenswaaij enigszins verzacht wordt door de bebouwing en bijbehorende beplanting. De voorgestelde maatregelen zijn bescheiden ten opzichte van het huidige dijkprofiel en het open landschap. De beleving van het landschap en de ruimtelijke opbouw blijft hetzelfde. De twee beschermde treurwilgen bij nr. 73 ondervinden geen effect van de aanleg van de piping berm. Al met al hebben de maatregelen dan ook geen significant effect (0) op het thema landschap.

Tabel 10-171 Effectbeoordeling Landschap Alternatief 1 Sectie N

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
Landschap	tijdens	na
Patronen en structuren	0	0
Ruimtelijke opbouw	0	0
Beleving	0	0
Aardkundige waarden	0	0
Totaal	0	0

Cultuurhistorie

In dit traject liggen drie rijksmonumenten direct naast de dijk. Het betreft de boerderijen aan de Lekbandijk nr. 79, 83 en 87. Daarnaast liggen net ten oosten van het traject (buiten het plangebied) nog twee hallehuisboerderijen uit 1850 die aangewezen zijn als gemeentelijk monument (nr 57 en 59).

Door de toepassing van een constructie ondervinden de monumenten geen negatieve effecten van de voorgestelde maatregelen. De aanleg van een flauwe in het landschap weglappende berm heeft daarnaast geen significant effect voor de dijk zelf en de relatie tussen de rijksmonumenten en hun context. De leesbaarheid van de historie blijft in dit traject bewaard. De effecten voor dit thema zijn dan ook niet significant (0).

Tabel 10-172 Effectbeoordeling Cultuurhistorie Alternatief 1 Sectie N

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
Cultuurhistorie	tijdens	na
Cultuurhistorische waardevolle elementen of structuren	0	0
Aflesbaarheid historie	0	0
Totaal	0	0

Archeologie

Dit traject kent aan de binnendijkse zijde een hoge archeologische verwachtingswaarde. De aanleg van de berm en de plaatsing van de constructies bij de bebouwing kan potentiële negatieve effecten met zich meebrengen. Dit alternatief wordt daarom als licht negatief beoordeeld (0/-). Geadviseerd wordt om wanneer de benodigde maatregelen bekend zijn een verkennend booronderzoek uit te voeren op basis waarvan de noodzaak voor vervolgonderzoek wordt bepaald evenals de methode.

Tabel 10-173 Effectbeoordeling Archeologie Alternatief 1 Sectie N

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
Archeologie	tijdens	na
Aantasting reeds bekende archeologische waarden	0	0
Mogelijke effecten op archeologische waarden (verwachtingswaarden)	0/-	0/-
Totaal	0/-	0/-

Natuur:

Binnendijks is geen EHS gelegen, buitendijks wel. Werkzaamheden vinden niet buitendijks plaats, zodat er geen effect is op de EHS. Het gebied is niet heel geschikt voor amfibieën. Toch is niet uit te sluiten dat amfibieën in het dijklichaam overwinteren. Door het nemen van maatregelen worden effecten voorkomen. Overige beschermde soorten worden niet in het plangebied verwacht.

Effecten van de aanleg van een binnenberm zijn minimaal en worden gescoord als neutraal (0).

Tabel 10-174 Effectbeoordeling Natuur Alternatief 1 Sectie N

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Natuur		
Ecologische Hoofdstructuur	0	0
Beschermde soorten Flora- en faunawet	0	0
Rode lijstsoorten	0	0
Totaal	0	0

Wonen en werken

In dit deeltraject liggen in totaal 9 woningen op korte afstand van de dijk. De aanleg van een berm en een constructie op korte afstand van deze woningen zal een hoop hinder met zich meebrengen. Tevens zijn de huizen ook tijdelijk minder goed bereikbaar. Hierom zijn de effecten van dit alternatief als zeer negatief (--) beoordeeld voor wonen en werken. De effecten na de aanleg zijn licht negatief omdat een groot deel van de tuinen onderdeel worden van de dijk en daarmee niet meer in bezit is van de bewoners. Wanneer de bewoners deze gronden wel als tuin mogen gebruiken verminderd dit het effect

Tabel 10-175 Effectbeoordeling Wonen/werken Alternatief 1 Sectie N

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Wonen/werken		
Bebouwing (o.a. gedwongen vertrek)	0	0/-
Hinder (geluid en trillingen)	0/-	0
Werken (samenhang met bereikbaarheid)	--	0
Totaal	--	0/-

Recreatie

De effecten voor recreatie zijn hetzelfde als de beschreven effecten in paragraaf 1.1.

Tabel 10-176 Effectbeoordeling Recreatie Alternatief 1 Sectie N

	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Recreatie		
Routes	0/-	0
Voorzieningen	0/-	0
Totaal	0/-	0

Verkeer/bereikbaarheid

De huizen zijn niet bereikbaar vanuit het achterland. Hierdoor zijn de huizen mogelijk tijdelijk niet bereikbaar. Gezien de hoeveelheid aan te brengen grond zal de periode van overlast meevallen. Na de werkzaamheden is de situatie vergelijkbaar met de huidige situatie. De lange termijn effecten worden neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 10-177 Effectbeoordeling Verkeer/bereikbaarheid Alternatief 1 Sectie N

Verkeer/bereikbaarheid	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Veiligheid	0/-	0
Bereikbaarheid	0/-	0/-
Totaal	0/-	0

Bodem/water

De ingreep heeft geen effect op de waterhuishouding. Er worden geen oppervlaktewateren beïnvloedt, de grondwaterstanden en stromingen blijven gelijk. Uit het milieukundig bodemonderzoek blijkt dat er geen locatie binnen deze sectie verdacht zijn of verontreinigingen zijn aangetroffen. Bodem/water wordt voor dit alternatief voor zowel de aanleg als de situatie na aanleg als neutraal beoordeeld (0).

Tabel 10-178 Effectbeoordeling Bodem/water Alternatief 1 Sectie N

Bodem/water	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Bodem	0	0
Oppervlaktewater	0	0
Grondwater	0	0
Grondwaterstroming en zetting	0	0
Totaal	0	0

Waterstaatkundig

Door het verflauwen van het talud en het aanbermen neemt de beheerbaarheid van de dijk toe. De taluds zijn eenvoudiger te beheren met standaard materieel. Hoewel daar maar beperkt ruimte voor is biedt de aanberming bovendien de mogelijkheid tot het in gebruik nemen van een beheerstrook in de binnenteen van de dijk. Ter plaatse van de bebouwing zal een constructie moeten worden toegepast. De principe oplossing van versterken in grond levert een dijklichaam op dat in de toekomst nog naar alle zijden is uit te breiden. Bovendien is een grondkering goed toetsbaar. De paar constructies ter plaatse van de bebouwing zijn hier uitzonderingen op. De totale score van dit alternatief op de waterstaatkundige omstandigheden wordt beoordeeld op positief (+).

Tabel 10-179 Effectbeoordeling Waterstaatkundig Alternatief 1 Sectie N

Waterstaatkundig	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Aanpasbaarheid	n.v.t.	++
Beheerbaarheid	n.v.t.	+
Toetsbaarheid	n.v.t.	0
Afwatering	n.v.t.	0
Totaal	n.v.t.	+

2.19.2 Afweging alternatieven en conclusies

In onderstaande tabel worden de resultaten van de effectbeoordeling weergegeven. Net als in dijksectie M zijn de afmetingen van de aan te brengen berm in vergelijking met de overige dijksecties zeer bescheiden. Aangezien er veel woningen dicht op de dijk staan, heeft de dijkverbetering een licht negatief effect op het woongenot na aanleg. De waterstaatkundige situatie verbetert ten opzichte van de huidige situatie.

Aangezien één reële alternatief aanwezig is voor deze dijksectie wordt dit alternatief voor Sectie N voorgedragen als onderdeel van het VKA.

Tabel 10-180: Sectie N

Sectie N	A1 Binnenwaarts in grond, bij bebouwing constructie	
	tijdens	na
Landschap	0	0
Cultuurhistorie	0	0
Archeologie	0/-	0/-
Natuur	0	0
Wonen/werken	--	0/-
Recreatie	0/-	0
Verkeer/bereikbaarheid	0/-	0
Bodem/water	0	0
Waterstaatkundig	n.v.t.	+
Kabels/leidingen	0	0

BIJLAGE 3 Akoestische rapportage

Inleiding

In het kader van de dijkverbetering wordt op enkele plaatsen ook de ligging van de rijbaan voor het verkeer gewijzigd. In deze notitie wordt ingegaan op de consequenties van deze wijzigingen voor het geluid vanwege het verkeer dat van de dijk gebruikt maakt.

Wettelijk kader

Reconstructie van een weg

De Wet geluidhinder stelt regels en grenswaarden voor onder andere verkeerswegen. Het betreft hier uitsluitend wegen die vanuit de Wet geluidhinder een z.g. geluidzone hebben. De Lekdijk heeft een geluidzone met een breedte van 250 meter buiten de bebouwde kom en 200 meter binnen de bebouwde kom. De regels van de Wet geluidhinder houden onder andere in dat bij reconstructies van wegen een toetsing aan de grenswaarden dient plaats te vinden als de reconstructie tot gevolg heeft dat de geluidbelasting van geluidgevoelige bestemmingen met 1.5 dB toeneemt. Als geluidgevoelige bestemmingen zijn onder andere woningen scholen aangewezen.

Bij reconstructie van wegen met een toename van 1.5 dB of meer, wordt als grenswaarde de heersende geluidbelasting aangehouden tenzij in het verleden voor het betreffend object al een maximaal toelaatbare geluidbelasting vastgesteld. In dit laatste geval geldt de laagste van deze vastgestelde waarde en de heersende waarde als grenswaarde.

Akoestisch onderzoek

Voor het toetsen aan de grenswaarden is een akoestisch onderzoek noodzakelijk. De wijze waarop dit onderzoek dient te worden uitgevoerd zijn vastgelegd in het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006. In dit onderzoek wordt op basis van de verkeersgegevens van de weg (aantal auto's gesplitst naar lichte, middelzware en zware motorvoertuigen), de maatgevende snelheid en de verharding van de weg en de omgevingskenmerken zoals weghoogte, bodemgesteldheid tussen weg en geluidgevoelig object, de geluidbelasting bepaald.

Geluidbelasting

De geluidbelasting wordt berekend als het gemiddelde van een geheel jaar. Overeenkomstig artikel 1 van de Wet geluidhinder wordt onder de L_{den} -waarde verstaan het energetisch en naar de tijdsduur van de beoordelingsperiode gemiddelde van de volgende drie waarden:

- het equivalente geluidniveau gedurende de dagperiode (van 7.00 uur tot 19.00 uur)
- het equivalente geluidniveau gedurende de avondperiode (van 19.00 uur tot 23.00 uur) vermeerderd met 5 dB
- het equivalente geluidniveau gedurende de nachtperiode (van 23.00 uur tot 7.00 uur) vermeerderd met 10 dB.

Aftrek conform artikel 110g Wet geluidhinder

Volgens artikel 110g van de Wgh dient de berekende geluidbelasting vanwege het wegverkeer te worden gecorrigeerd voordat wordt getoetst aan de grenswaarden in de Wgh. In artikel 3.6 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 is de aftrek van artikel 110g Wgh omschreven. Voor wegen waarop 70 km per uur of meer wordt gereden, geldt een aftrek van 2 dB. Voor wegen met een maximum snelheid lager dan 70 km per uur geldt een aftrek van 5 dB. In paragraaf 3.5 zijn de snelheden weergegeven. Voor alle wegen die in dit onderzoek zijn beschouwd, is een aftrek van 5 dB toegepast.

Beschrijving van de situatie

De verbetering van de dijk bestaat voornamelijk uit werkzaamheden langs de rijbaan. Er vinden slechts werkzaamheden aan de rijbaan plaats als het dijklichaam wordt verhoogd of de rijbaan wordt verlegd. In juridische zin, kunnen alleen werkzaamheden aan de rijbaan tot een reconstructie zoals gedefinieerd in de

Wet geluidhinder leiden. Het akoestisch onderzoek is dan ook beperkt tot die situaties waar sprake is van een wijziging aan de rijbaan. De wijzigingen doen zich voor in sectie G, J, K en L.

Uitgangspunten onderzoek

Verkeersgegevens

In het onderzoek wordt de huidige geluidbelasting vergeleken met de situatie zoals deze naar verwachting 10 jaar na realisatie van de werken zal voordoen. Voor beide situaties zijn derhalve de verkeersgegevens nodig. De verkeersgegevens voor de huidige situatie zijn ontleend aan het rapport "Verkeersonderzoek bij dijkverbetering; verantwoordingsrapportage" van VIA.nl d.d. november 2009. Verkeersprognoses zijn in het kader van het verkeersonderzoek niet gemaakt. Voor de toekomst zijn deze verkeersgegevens met 1% groei per jaar opgehoogd. De verdeling van het verkeer over het etmaal en de verdeling over de voertuigsoorten is ontleend aan het rapport "Akoestisch onderzoek bestemmingsplan Hooghendijk" van september 2009 van de gemeente Buren. In dit rapport is ook de Lekdijk opgenomen.

De verkeersgegevens zijn opgenomen in onderstaande tabellen.

Tabel 1 verkeersgegevens huidige situatie

	etmaalintensiteit	dag			avond			nacht		
		lv	mv	zv	lv	mv	zv	lv	mv	zv
Ten westen van Culemborg	1500	90.6	3.3	3.7	44.8	0.8	0.8	16.0	0.8	1.2
Culemborg-Beusichem	2000	120.8	4.4	4.9	59.8	1.1	1.1	21.3	1.0	1.6
Beusichem-Rijswijk	1500	90.6	3.3	3.7	44.8	0.8	0.8	16.0	0.8	1.2

Tabel 2 verkeersgegevens toekomstige situatie

	etmaalintensiteit	dag			avond			nacht		
		lv	mv	zv	lv	mv	zv	lv	mv	zv
Ten westen van Culemborg	1657	100.1	3.6	4.0	49.5	0.9	0.9	17.7	0.9	1.4
Culemborg-Beusichem	2209	133.4	4.8	5.4	66.0	1.2	1.2	23.5	1.2	1.8
Beusichem-Rijswijk	1657	100.1	3.6	4.0	49.5	0.9	0.9	17.7	0.9	1.4

De verharding van de rijbaan bestaat nu en in de toekomst uit dicht asfaltbeton. De maximum snelheid bedraagt 60 km/uur.

Hoogteligging en locatie woningen

De hoogteligging van de dijk en de locatie van de woningen zijn ontleend aan digitale ontwerpen van het project.

Rekenmethode en aftrek ex artikel 110g

De berekeningen zijn uitgevoerd met Standaardrekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006. Conform artikel 110g van de Wet geluidhinder zijn de geluidbelastingen met 5 dB verlaagd voordat toetsing aan de grenswaarden plaatsvindt.

Resultaten

Algemeen

In de Wet geluidhinder wordt voor nieuwbouw van woningen een voorkeursgrenswaarde aangehouden van 48 dB. Bij reconstructie van wegen worden ook alleen woningen in beschouwing genomen die een hogere geluidbelasting hebben of krijgen dan 48 dB. Ter indicatie is voor de onderscheiden wegvakken een berekening gemaakt van de afstand tot de rijbaan waarbinnen de geluidbelasting hoger kan zijn dan

deze waarde. Hierbij is uitgegaan van een rekenhoogte van 4.5 meter boven maaiveld. Deze hoogte komt overeen met de hoogte van de eerste verdieping van een woning. Ook de afstand tot de 53 dB-contour is berekend. De resultaten zijn vermeld in de volgende tabel.

Tabel 3- Afstanden tot dB-contouren (toekomst)

	Afstand tot dB-conouren in meters		
	48 dB	53 dB	58 dB
Ten westen van Culemborg	37	15	5
Culemborg-Beusichem	47	18	7
Beusichem-Rijswijk	37	15	5

De toename die bij de aangenomen autonome groei van het verkeer kan worden verwacht, bedraagt 0.5 dB.

Reconstructietoets

Op basis van het ontwerp zijn de volgende situaties geselecteerd voor de reconstructietoets:

Omschrijving wegvak	Omschrijving wijziging
• Sectie G; BF027-BF031	• Verhoging van rijbaan met ca. 0.3 m. De rijbaan wordt niet verschoven
• Sectie J; BF011-BF017	• Verschuiving van de rijbaan richting rivier met ca. 6.5 meter ; verhoging van de rijbaan met maximaal 0.9 m.
• Sectie K; BF010	• Verschuiving van de rijbaan richting rivier met ca. 6.5 meter ; verhoging van de rijbaan met maximaal 0.9 m.
• Sectie L BF000-BF006	• Verhoging van rijbaan met ca. 0.3 m. De rijbaan wordt niet verschoven

Sectie G (BF027-B031)

Langs dit wegvak wordt de rijbaan met 0.3 meter verhoogd. Als gevolg hiervan zal samen met de autonome groei van het verkeer de geluidbelasting met maximaal 0.6 dB toenemen. Dit doet zich alleen voor op grotere afstand. Op kortere afstand (ca. 25 m) treedt er met name op de begane grond een lichte verbetering op als gevolg van het feit dat de z.g. geluidschaduw groter wordt.

Sectie J en K (BF006-BF017)

Verschuiving en verhoging

Langs dit wegvak liggen ter hoogte van de Sportveldstraat aan de oostzijde van de Veerweg, 3 woningen waar de rijbaan ca. 6.5 meter richting woningen opschuift terwijl de rijbaan ca. 0.9 meter hoger komt te liggen. Eén van de woningen (huisnummer 1) zal worden geamoveerd.

In de volgende tabel zijn de geluidbelastingen van de overige twee woningen vermeld.

Adres	Rekenhoogte (m)	Geluidbelasting in dB	
		Huidig	toekomstig
• Lekdijk oost 3	• 1.5	• 50.0	• 50.6

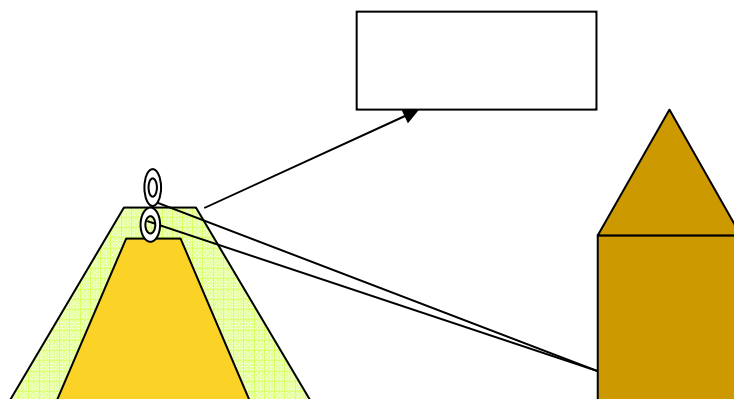
•	• 4.5	• 52.0	• 53.4
• Veerweg 2	• 1.5	• 48.3	• 49.7
•	• 4.5	• 50.4	• 51.8

Uit de tabel blijkt dat de toename als gevolg van de verschuiving van de rijbaan richting woningen, de toename van het verkeer maximaal 1.4 dB bedraagt. Er is daarmee geen sprake van een reconstructie zoals gedefinieerd in de Wet geluidhinder.

Aan de zuidzijde neemt de afstand tussen rijbaan en woningen toe. Met deze toename van de afstand zal er geen sprake zijn van een toename van 1.5 dB of meer en ook hier is dan geen sprake van "reconstructie".

Alleen verhoging

Langs dit wegvak wordt de rijbaan met 0.9 meter verhoogd. Als gevolg hiervan zal samen met de autonome groei van het verkeer de geluidbelasting met maximaal 0.6 dB toenemen. Dit doet voor op grotere afstanden. Op kortere afstand (ca. 25 m) treedt er met name op de begane grond een lichte verbetering op als gevolg van het feit dat de z.g. geluidschaduw groter wordt. (zie onderstaande figuur). De afschermende werking van de schouder van het dijklichaam neemt dan toe en compenseert de toename als gevolg van de groei van het verkeer. De afname is dan per saldo 0.3 dB op 25 meter, hetgeen verwaarloosbaar is.



Figuur 1 –toename van de afschermende werking door verhoging van de dijk

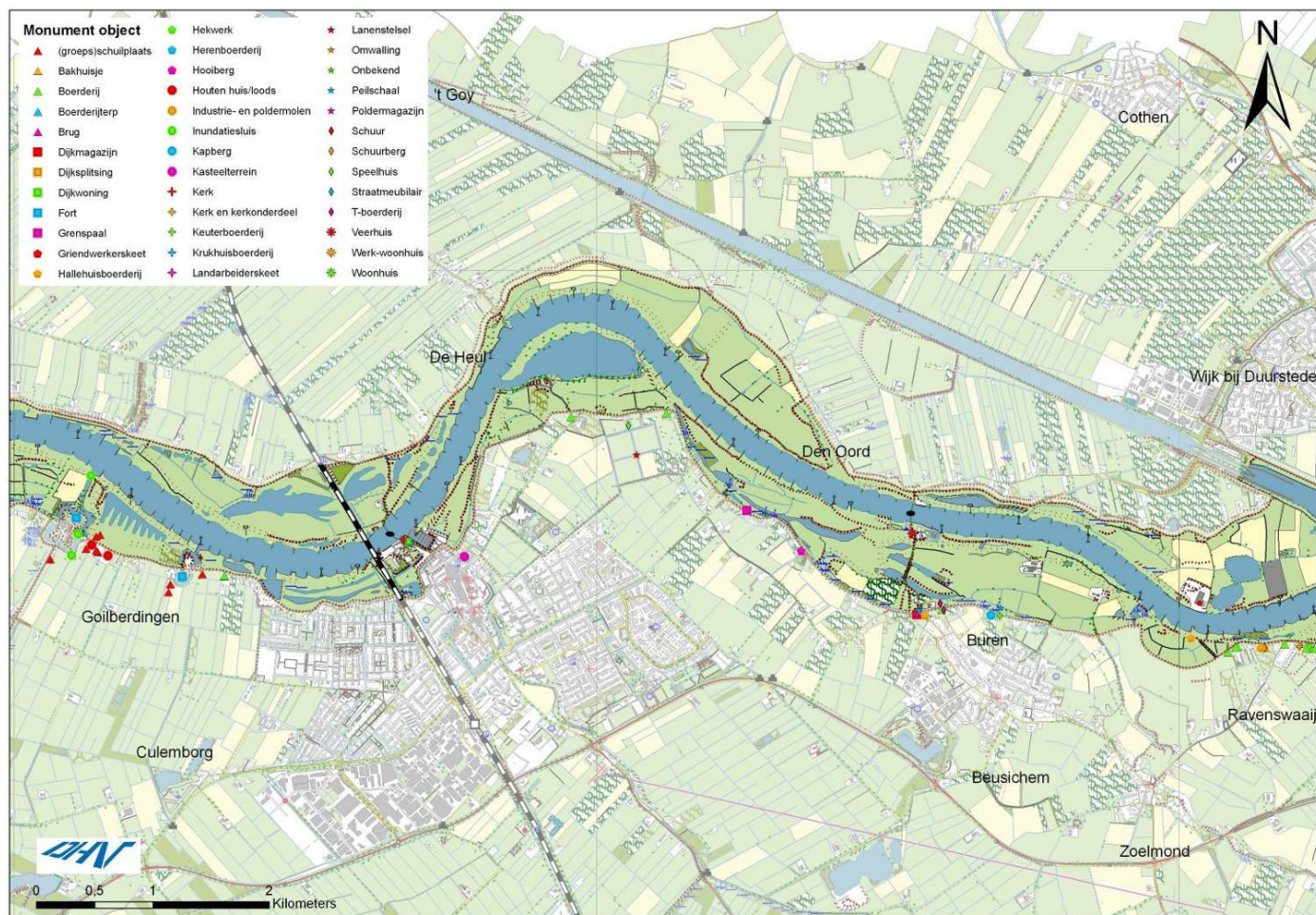
Sectie L (BF000-BF006)

Langs dit wegvak zijn de effecten gelijk aan de effecten bij sectie G;

Conclusie

De dijkverbetering Everdingen-Ravenswaaij leidt niet tot een overschrijding van de grenswaarden voor wegverkeerslawaaai. De effecten blijven beperkt tot 1 dB. Deze worden voor een deel toegeschreven aan de aangenomen toename van het verkeer die zich ook zonder dijkverbetering zal voordoen. Wanneer er sprake is van een verhoging van de dijk is er zelfs op korte afstand van de dijk geen sprake van een toename.

BIJLAGE 4 Overzicht monumenten plangebied



Wordt in def MER A3

