

op de overige (vogel)soorten met een instandhoudingsdoelstelling. Indien dit het geval is, zullen ook deze effecten vergund moeten worden via een passende beoordeling of verslechteringstoets.

Voor alle dijksecties is in tabel 5.1 het ruimtebeslag op Natura 2000-gebied per dijksectie en voor elk alternatief weergegeven. Voor alternatieven 1 (versterken in grond) en 2 (binnendijkse constructie) geldt dat het *buitendijks* ruimtebeslag nauwelijks van elkaar verschilt en dat er overlap is met Natura 2000-gebied, echter niet op habitattypen. Er vindt dus geen vernietiging van habitattypen plaats. Er is wel sprake van vernietiging van (potentieel) leefgebied van soorten. Het totale ruimtebeslag op Natura 2000-gebied is voor alternatieven 1 en 2 respectievelijk circa 17 en 21 ha. De strook ruimtebeslag van alternatief 3 (binnen- en buitendijkse constructies) is in dwarsprofiel iets smaller en heeft dus minder buitendijks ruimtebeslag dan alternatief 1 en 2. In totaal heeft alternatief 3 circa 6 ha ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Het ruimtebeslag op Natura 2000-gebied vindt plaats in nagenoeg alle dijksecties. Dijksecties 4-7 zijn geen onderdeel van de alternatievenafweging.

Het buitendijkse gebied waar ruimtebeslag plaatsvindt bestaat uit grasland met hier en daar water met wat lage begroeiing. Dit gebied is in principe geschikt voor verschillende broed- en niet-broedvogelsoorten alsmede de grote en kleine modderkruiper en bittervoorn. Op deze soorten kunnen in potentie significant negatieve effecten optreden. Voor deze biotopen geldt ook dat alternatieven 1 (versterken in grond) en 2 (binnendijkse constructie) nagenoeg hetzelfde ruimtebeslag hebben, en alternatief 3 (binnen- en buitendijkse constructies) beduidend minder. Een aantal soorten waarvoor het grasland geschikt leefgebied vormt, zitten qua aantallen in het gebied al onder, of bijna onder, hun instandhoudingsdoel. Voor deze soorten zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk. Deze maatregelen zijn in deze paragraaf onder het kopje 'verstoring' genoemd.

Alternatief 3 (binnen- en buitendijkse constructies) zorgt door een buitendijkse verbreding van het dijklichaam met ongeveer 3-4,5 m voor de minste vernietiging van Natura 2000-gebied en leefgebied van soorten met een instandhoudingsdoelstelling voor Natura 2000-gebied Rijntakken en heeft dus de voorkeur boven alternatieven 1 en 2. Dit geldt voor het totale ruimtebeslag, maar ook voor elke dijksectie.

Tabel 5.1 Ruimtebeslag in m² op Natura 2000-gebied per dijksectie en per alternatief

Dijksectie	Alternatief		
	1. Versterken in grond	2. Binnendijkse constructie	3. Binnen- en buitendijkse constructie
1	963	963	146
2	2.206	2.206	257
3	0	0	0
8	8.383	8.383	2.754
9	5.442	5.442	1.616
10	7.347	7.347	2.138
11	5.939	5.939	1.377
12	6.002	6.003	1.188
13	25.699	25.699	5.973
14	10.990	10.991	2.160

Dijksectie	Alternatief		
	1. Versterken in grond	2. Binnendijkse constructie	3. Binnen- en buitendijkse constructie
15	13.206	13.206	3.073
16	10.647	10.647	2.678
17	8.285	8.285	1.773
Totaal	105.109	105.111	25.135

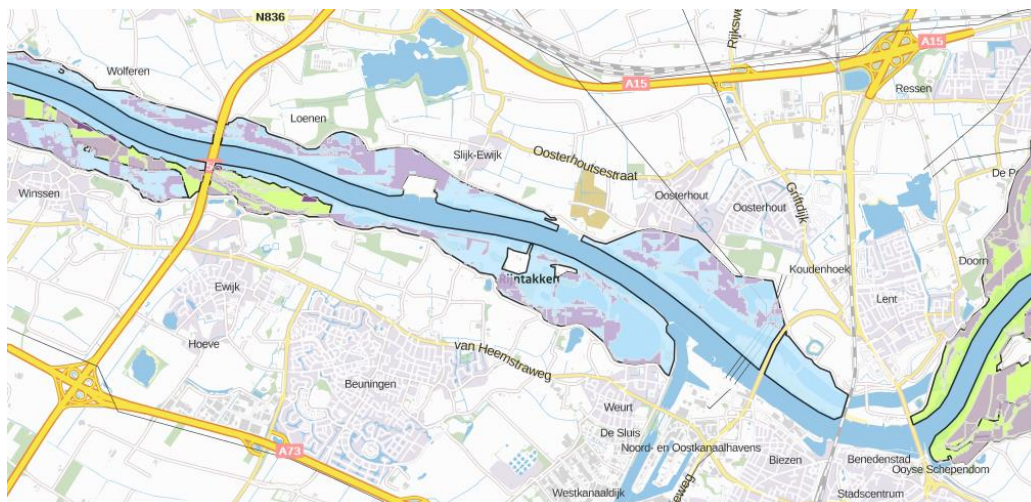
* Dijksecties 4-7 zijn geen onderdeel van de alternatievenafweging.

Verzuring en vermesting

Er komen verschillende stikstofgevoelige habitattypen in het studiegebied voor; H6120 en H6510A. Stikstofdepositie kan bij deze typen significant negatieve effecten veroorzaken. Bij de aanwezige overige habitattypen H3150, H6430A en H91EOA is de kritische depositiewaarde (KDW) in zowel de huidige situatie als in 2020 en 2030 niet overschreden en worden negatieve effecten uitgesloten [lit. 5.] In het studiegebied komen de stikstofgevoelige leefgebieden kamgrasweide & bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied, nat, matig voedselrijk grasland en geïsoleerde meanders en petgaten voor [lit. 4]. Deze gebieden zijn in afbeelding 5.1 weergegeven. Geïsoleerde meanders en petgaten dienen als leefgebied voor de bittervoorn en de kamsalamander [lit. 5], maar dit leefgebied kent in Natura 2000-gebied Rijntakken geen overschrijding van de KDW, ook niet in de autonome ontwikkeling. Het leefgebied van de grote en kleine modderkruiper, rivierdonderpad, meervleermuis en bever zijn niet gevoelig voor stikstofdepositie [lit. 5.]. Significant negatieve effecten op deze Habitatrichtlijnsoorten worden uitgesloten, maar negatieve effecten op de leefgebieden van kamsalamander en bittervoorn kunnen optreden. De stikstofgevoelige leefgebieden kamgrasweide & bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied en nat, matig voedselrijk grasland worden door kwartelkoning en watersnip gebruikt als leefgebied [lit. 5]. (Significant) negatieve effecten op deze soorten zijn derhalve niet uit te sluiten. (Significant) negatieve effecten op overige broed- en niet-broedvogelsoorten worden uitgesloten omdat deze niet stikstof gevoelig zijn, of het leefgebied niet aanwezig is. Hierna wordt beschreven wat de verschillen tussen de alternatieven zijn in het kader van verzuring en vermesting.

Omdat de dijkversterking behoort tot de projecten uit het Hoogwaterbeschermingsprogramma MIRT behoort deze tot de lijst met prioritaire projecten in het kader van het PAS. Voor deze projecten is depositieruimte gereserveerd. Ten behoeve van de vaststelling van het PAS is reeds een passende beoordeling opgesteld, waarin rekening wordt gehouden met herstelmaatregelen. Er vanuit gaande dat het PAS definitief vastgesteld wordt, zal stikstofdepositie geen belemmering vormen voor het verkrijgen van een Wnb-Natura 2000 vergunning.

Afbeelding 5.1 Stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden binnen studiegebied (paars)



Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zal er bij elk alternatief stikstofemissie, en daarmee stikstofdepositie plaatsvinden op alle dijksecties. Bij elk alternatief en op alle dijksecties vindt immers grondverzet plaats met zwaar materieel en wordt grond af- en aangevoerd per schip. Stikstofdepositie kan leiden tot verzuring en vermesting van de omgeving, wat kan leiden tot veranderingen in habitattypen of leefgebieden en daarmee mogelijk het verdwijnen van typische (dier)soorten.

Uit globale berekeningen van het benodigd materieel op basis van de kostenraming die bij deze planstudie hoort blijkt dat alternatief 1 ongeveer 1,5 keer zoveel uren zwaar materieel nodig heeft dan alternatief 2 en 3. Alternatieven 2 en 3 liggen qua benodigde uren dicht bij elkaar, maar alternatief 3 heeft minder uren nodig (Tabel 5.2). De precieze stikstofdepositie is nog niet bekend, maar het is hiermee wel al duidelijk dat alternatief 3 voor de minste stikstofdepositie zal zorgen in de aanlegfase en alternatief 1 voor de meeste. Deze globale berekening is voor alle dijksecties gelijk.

Tabel 5.2 Benodigde uren zwaar materieel per alternatief

Alternatief	1. Versterking in grond	2. Binnendijkse constructie	3. Binnen- en buitendijkse constructie
totaal aantal uren benodigd materieel	104.686	73.299	70.920

Dijksecties

Effecten van verzuring en vermesting op Natura 2000-gebieden hebben betrekking op alle dijksecties.

Verstoring

Aanlegfase

De activiteit waarvan de verstoring het verst reikt tijdens de aanlegfase is het intrillen van damwanden. Deze werkzaamheden maken alleen deel uit van alternatief 2 (1 damwand) en 3 (2 damwanden). Uitgaande van de indicatieve contourafstanden voor het intrillen van damwanden (bronvermogen van 125 LWr) van het Kenniscentrum InfoMIL, liggen de contourafstanden voor 40 en 50 dB(A) op circa 2,2 en 1,1 kilometer. Na het intrillen van damwanden is pneumatisch beitelen het meest verstorend met een bronvermogen van 119 LWr. De contourafstanden voor pneumatisch beitelen voor 40 en 50 dB(A) liggen respectievelijk op circa 1.500 en 600 m. Deze activiteit is bij alle drie de alternatieven noodzakelijk in verband met het verwijderen

van het asfalt. Het meest maatgevende verschil tussen de alternatieven is dus het wel of niet intrillen van één of twee damwanden.

Uit bovenstaande volgt dat alternatieven 2 en 3 het hardste geluid produceren vanwege het intrillen van één of twee damwanden. Bij alternatief 1 bestaan de werkzaamheden voornamelijk uit grondverzet wat met kranen en dumpers wordt uitgevoerd. Bij de effecten van verzuring/vermesting staat beschreven dat voor de realisatie van alternatief 1 echter 1.5 keer zoveel uren zwaar materieel nodig is als voor alternatieven 2 en 3. Alternatieven 2 en 3 liggen qua benodigde uren dicht bij elkaar, maar alternatief 3 heeft minder uren nodig (Tabel 5.2). Bij harder geluid is de geluidscontour groter en dringt de verstoring dus dieper het Natura 2000-gebied in, waardoor er meer soorten verstoord worden en de dieren verder verjaagd worden. Tevens zijn dieren minder gevoelig voor continue verstoring dan voor piekgeluiden als van heien. In dit licht heeft alternatief 1 de voorkeur voor wat betreft het aspect verstoring omdat er dan meer ruimte voor de dieren overblijft ondanks dat het geluid langer aanhoudt. Kort gezegd is het geproduceerde geluid bij alternatief 1 constant maar duurt het langer, en bij alternatieven 2 en 3 zijn er meer piekgeluiden (heien), maar duurt de verstoring korter.

Voor de aangewezen habitatsoorten die hun leefgebied in de Waal hebben, zeeprk, rivierprk, elft, zalm en rivierdonderpad, zijn effecten door verstoring uitgesloten. Voor de zeeprk, rivierprk en zalm fungeert de Waal enkel als migratieroute, op deze functie heeft de dijkversterking geen invloed [lit. 6]. De Waal wordt nu ook intensief gebruikt voor scheepvaart, waardoor het aanvoeren van materiaal voor de dijkversterking geen significant negatief effect zal hebben. De dijkversterking heeft in aanleg- en gebruiksfase tevens geen invloed op de abiotische factoren van de Waal, waardoor ook de leefgebiedfunctie van de Waal voor elft en rivierdonderpad niet aangetast wordt.

Uit de effectenindicator blijkt dat de grote en de kleine modderkruiper alsmede de bittervoorn zeer gevoelig zijn voor verstoring door geluid en trilling en gevoelig voor licht en optische verstoring [lit. 1]. Tevens zijn de bever en de meervleermuis gevoelig tot zeer gevoelig voor verstoring. Voor de kamsalamander is er in de effectenindicator geen informatie beschikbaar over gevoeligheid voor verstoring door geluid en/of licht en dergelijke, voor deze soort wordt als worst case aangenomen dat de soort gevoelig is.

Volgens de Zoogdiervereniging zijn geen literatuurbronnen bekend waaruit blijkt dat bevers gevoelig zijn voor geluid. Wel zijn er diverse praktijksituaties bekend die aantonen dat de bever niet specifiek gevoelig is voor verstoring door continue geluid. Zo worden beverburchten aangetroffen langs drukke verkeers- of scheepvaartwegen. Tevens staat in de soortenstandaard van de bever een voorbeeld benoemd dat trillingen en geluid door heien op 70 m afstand van een burcht buiten de periode met jongen geen invloed heeft gehad [lit. 8]. Geschikt leefgebied bestaat uit begroeide oevers met gras, kruiden en jong (wilgen)hout. Een biotoop zoals beschreven ligt in alle dijksecties. Derhalve is er geschikt biotoop aanwezig in het Habitatrichtlijngebied van het Natura 2000-gebied, maar ook daarbuiten. (Significant) negatieve effecten op de bever zijn derhalve niet op voorhand uit te sluiten en er dienen mitigerende maatregelen genomen te worden. Deze maatregelen kunnen bestaan uit het vermijden van de kwetsbare periode (mei tot en met augustus) en het faseren van de werkzaamheden in ruimte en tijd zodat de bever op elk moment voldoende leefgebied tot zijn beschikking heeft zonder verstoring [lit. 8]. Indien aan deze maatregelen wordt voldaan kan een (significant) negatief effect van verstoring voorkomen worden.

Meervleermuizen verblijven voornamelijk in bebouwing vanwaar ze gebruikmakend van lengtestructuren in het landschap migreren naar foerageergebieden boven open water [lit. 7]. Voor de dijkversterking wordt geen bebouwing gesloopt, waardoor verstoring door vernietiging van verblijfplaatsen uitgesloten is. Tevens worden er geen grootschalige veranderingen aangebracht in de lengtestructuren van het landschap zoals houtwallen. Ook aan de dijk zelf worden geen grote veranderingen aangebracht als het gaat om de lengtestructuur. Derhalve zijn significant negatieve effecten door verstoring van het leefgebied door de dijkversterking in aanleg- en gebruiksfase op de meervleermuis uitgesloten. Volgens de zoogdiervereniging is het aannemelijk dat vleermuizen in het algemeen gevoelig zijn voor verstoring door onder andere geluid, maar er is weinig onderzoek naar gedaan. Derhalve moet er van uit worden gegaan dat (significant) negatieve effecten op de meervleermuis door geluidverstoring niet uitgesloten kan worden. Meervleermuizen zijn daarnaast gevoelig voor verstoring door licht. Als er in de actieve periode van de

meervleermuis met kunstlicht gewerkt wordt kan dit (significant) negatieve effecten veroorzaken. Mitigerende maatregelen voor zowel geluid- als lichtverstoring kunnen bestaan uit het werken buiten de actieve periode van de meervleermuis (maart tot en met augustus, van 1 uur voor zonsondergang tot 1 uur na zonsopgang). Indien aan deze maatregelen wordt voldaan is een (significant) negatief effect door verstoring uitgesloten.

Ten aanzien van de broedvogels liggen de aantallen van aalscholver, grote karekiet, porseleinhoen, kwartelkoning en watersnip in het gebied onder het instandhoudingsdoel. Voor zwarte stern geldt dat de aantallen op het instandhoudingsdoel liggen. Bij verstoring van deze soorten is er dus direct sprake van een significant negatief effect en derhalve zijn mitigerende maatregelen ten aanzien van deze soorten noodzakelijk. Dit kan bestaan uit het werken buiten het broedseizoen van deze soorten. Voor de aalscholver loopt deze periode van december tot en met augustus, voor de watersnip van april tot en met juni, porseleinhoen en kwartelkoning van half april t/m aug, voor de grote karekiet van half mei tot midden juli. Voor de overige broedvogelsoorten kan een negatief effect optreden maar leidt dit mogelijk niet tot een significant negatief effect. Voor deze soorten is mitigatie nog wel gewenst. Effecten op broedvogels zijn voor alle dijksecties relevant.

Voor wat betreft de niet-broedvogels geldt voor een groter aantal soorten dat de aantallen onder het instandhoudingsdoel liggen. De perioden dat het gebied Rijntakken meest intensief gebruikt wordt door deze soorten liggen voornamelijk in de winter. In tabel 5.3 zijn voor deze soorten de maanden dat zij het meest intensief gebruik maken van het gebied weergegeven [lit. 9]. Niet-broedvogels maken gebruik van gebied in alle dijksecties.

Tabel 5.3 Perioden met intensief gebruik van Natura 2000-gebied Rijntakken

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aalscholver												
Bergeend												
Fuut												
Goudplevier												
Grauwe gans												
Kemphaan*												
Kievit												
Kleine zwaan												
Kolgans												
Kuifeend												
Meerkoet												
Nonnetje												
Pijlstaart												
Slobeend												
Smient												
Tafeleend												
Toendrarietgans*												
Tureluur												
Wilde eend												
Wilde zwaan												

* geen gegevens bekend.

Tabel 5.4 Dijksecties waarop de criteria van invloed zijn, per alternatief

Criterion	Versterken in grond	Binnendijkse constructie	Binnen- en buitendijkse constructies
Vernietiging (alleen in de aanlegfase)	alle behalve 3	alle behalve 3	alle behalve 3 en 8
Verzuring/vermesting	alle	alle	alle
Verstoring			
bever	alle	alle	alle
meervleermuis	alle	alle	alle
broedvogels	alle	alle	alle
niet-broedvogels	alle	alle	alle

5.1.2 Meekoppelkansen

Na aanleg zal het recreatief gebruik van de dijk eventueel toenemen indien meekoppelkansen als 'Gastvrije Waaldijk' gerealiseerd worden. Dit zorgt ook voor verzuring en vermesting in de aanlegfase. En mogelijk verstoring in de gebruiksfase.

Bloemrijke dijken, het landschapsplan, landgoed Loenen en vergelijkbare meekoppelkansen hebben een positief effect op het aanliggende Natura 2000-gebied. Woningbouw, parkeerplaatsen en overig ruimtebeslag in het plangebied zijn meekoppelkansen die het aspect vernietiging groter maken. Tevens zorgen meer op- en afritten en parkeerplaatsen er wellicht voor dat de dijk intensiever gebruikt gaat worden door gemotoriseerd verkeer. Dit heeft negatieve effecten als verzuring/vermesting en verstoring tot gevolg. Alle meekoppelkansen zijn even uitvoerbaar in alle alternatieven voor dijkversterking. De verschillende alternatieven zullen dus geen verschil in effecten ten aanzien van de meekoppelkansen laten zien.

5.2 Wet natuurbescherming - soortenbescherming en Rode Lijstsoorten

5.2.1 Alternatieven

Vernietiging

In paragraaf 4.3 is beschreven dat alleen vernietiging als gevolg van ontwerp en gebruiksfase wordt beoordeeld.

Gebruiksfase

Als gevolg van het ruimtebeslag kunnen beschermde plantensoorten opzettelijk vernietigd worden, en kunnen (vaste) rustplaatsen (opzettelijk) worden vernield. Dit zijn overtredingen van de verbodsbepalingen artikel 3.5 lid 4 en 5 en artikel 3.10 lid 1b en 1c. Aan beide zijden van de dijk en in elke dijksectie zijn beschermde- en Rode Lijstsoorten waargenomen. Het is niet te zeggen tot op welke afstand van de dijk zij hun leefgebied hebben, dat hangt niet op enkele meters. Over het algemeen geldt dat alternatieven 2 (binnendijkse constructie) en 3 (binnen- en buitendijkse constructie) binnendijs het minste ruimtebeslag hebben en dat buitendijs alternatief 3 minder ruimtebeslag heeft dan 1 (versterken in grond) en 2. Het verschil is binnendijs het grootst, maar ook buitendijs scheelt het enkele meters.

Als gevolg van het ruimtebeslag kunnen van beschermde vogelsoorten opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren vernietigd worden. Dit is een overtreding van de verbodsbepalingen artikel 3.1 lid 2. Ook voor broedende vogels geldt over het algemeen dat een groter ruimtebeslag een groter effect heeft. Op dit moment is het onbekend of er daadwerkelijk nesten van soorten met een jaarrond beschermd nest aanwezig zijn in het plangebied, maar gezien de waargenomen soorten en het nestindicerende gedrag is dat wel

aannemelijk. Deze zijn dan vaak gebonden aan gebouwen en of bosschages, welke ook in elke dijksectie in en/of nabij het plangebied aanwezig zijn. Ook kan het gebied gebruikt worden als foerageergebied.

Van de vogels met jaarrond beschermde nesten is de staat van instandhouding veelal bekend, en gunstig. Matig ongunstig is deze voor boomvalk, huismus, roek en steenuil. Voor ransuil is deze zelfs zeer ongunstig. Globaal gezien zijn de boomvalk, roek en ransuil qua broedbiotoop afhankelijk van bomen, waaronder boomgroepen, bossen, bosranden en (hoge) (naald) bomen, maar ook in populierensingels en op erven. Boomvalk broed zelfs in hoogspanningsmasten. Zowel boomvalk als ransuil gebruiken vaak oude kraaien- of eksternesten. Binnen het plangebied zijn deze het meest binnendijks aanwezig. Huismus en steenuil zijn voor hun broedbiotoop globaal gezien afhankelijk van huizen/schuren/nestkasten en steenuil bovendien ook van natuurlijke holtes in bomen. Dit broedbiotoop is ook voornamelijk binnendijks aanwezig. Op basis hiervan is er een voorkeur voor de alternatieven waarbij het ruimtebeslag binnendijks zo klein mogelijk is: alternatief 2 en 3.

Van de relevante soortgroepen vleermuizen, amfibieën, vissen, libellen en overige ongewervelden is alleen voor amfibieën enige informatie beschikbaar over de gunstige staat van instandhouding. Voor rugstreeppad is deze zeer ongunstig, voor kamsalamander matig ongunstig. Omdat kamsalamander in het studiegebied zo goed als alleen aan de zuidzijde van de Waal voorkomt, wordt vernietiging van leefgebied uitgesloten. Rugstreeppad komt rondom Nijmegen en ten oosten daarvan voor, veelal in open terreinen waar de bodem en vegetatie regelmatig veranderingen ondergaan. Bij voorkeur op droge en losgrondige bodems die snel opwarmen, waaronder uiterwaarden, oude klei afgravingen, verlaten zandgroeven, met zand opgespoten terreinen en afgeplagde terreinen. Dit biotoop is veelal buitendijks aanwezig, maar meestal niet zeer nabij de huidige dijk, omdat deze zone relatief stabiel is en weinig veranderingen ondergaat. Waarschijnlijk gaat daardoor geen leefgebied verloren als gevolg van de dijkversterking.

Als er sprake is van vernietiging van leefgebied van planten- en beschermde diersoorten die niet gemitigeerd kan worden, is compensatie aan de orde.

Vanwege het ruimtebeslag heeft alternatief 3 (binnen- en buitendijkse constructies) hier de voorkeur, omdat dat zowel binnen- als buitendijks het minste ruimtebeslag heeft op potentieel leefgebied van beschermde soorten. Qua dijksecties valt geen onderscheid te maken tussen de verschillende alternatieven, effecttype vernietiging heeft bij elk alternatief op alle dijksecties effect.

Dijksecties

Effecten van vernietiging hebben op alle dijksecties betrekking.

Verstoring

Het opzettelijk verstoren van vogels en diersoorten van het beschermingsregime Habitatrichtlijn is een overtreding van de verbodsbepalingen van artikel 3.1 lid 4 en artikel 3.5 lid 2. Voor de andere soorten is verstoring geen overtreding van een verbodsbepaling van de Wnb.

Aanlegfase

Uit hoofdstuk 5.4.1 volgt voor de aanlegfase dat alternatieven 2 en 3 het hardste geluid produceren vanwege het intrillen van één of twee damwanden. Bij de realisatie van het eerste alternatief is 1,5 keer zoveel uren zwaar materieel nodig als voor alternatieven 2 en 3. Alternatieven 2 en 3 liggen qua benodigde uren dicht bij elkaar, maar alternatief 3 heeft minder uren nodig (Tabel 5.2). Bij harder geluid is de geluidscontour groter en reikt de verstoring dus verder, waardoor er meer soorten verstoord worden en de dieren verder verjaagd worden. Tevens zijn dieren minder gevoelig voor continue verstoring dan voor piekgeluiden als van heien. In dit licht heeft alternatief 1 de voorkeur voor wat betreft het aspect verstoring omdat er dan meer ruimte voor de dieren overblijft ondanks dat het geluid langer aanhoudt. Voor elke alternatief geldt dat effecten door verstoring op elke dijksectie kunnen plaatsvinden. Effecten door verstoring tijdens de aanlegfase zijn veelal tijdelijk van aard, als de verstoring verdwijnt omdat de werkzaamheden zijn afgelopen kunnen verjaagde soorten weer terugkeren naar het leefgebied.

Verstoring dient zoveel mogelijk voorkomen te worden door het nemen van mitigerende maatregelen (zie hoofdstuk 7).

Dijksecties

Effecten van verstoring hebben betrekking op alle dijksecties, zie hiervoor ook paragraaf 2.2.

Conclusie Wet natuurbescherming - soortenbescherming en Rode Lijstsoorten

Effecten

Uit de beoordeling van het effect vernietiging blijkt dat vanwege het ruimtebeslag alternatief 3 (binnen- en buitendijkse constructies) de voorkeur heeft, omdat dat zowel binnen- als buitendijks het minste ruimtebeslag heeft op potentieel leefgebied van beschermde soorten. Vernietiging heeft bij elk alternatief betrekking op alle dijksecties en betreft een permanent effect.

Uit de beoordeling van het effect verstoring blijkt dat voor wat betreft verstoring alternatief 1 (versterken in grond) de voorkeur heeft vanwege de lagere geluidsbelasting dan bij alternatieven 2 en 3, ondanks dat dit langer aanhoudt. Verstoring heeft bij elk alternatief betrekking op alle dijksecties en betreft in de aanlegfase een tijdelijk effect. Verstoring in de gebruiksfase is niet beschouwd omdat dit niet onderscheidend is tussen de alternatieven (zie ook paragraaf 4.2).

Dijksecties

Effecten van vernietiging en verstoring hebben betrekking op alle dijksecties.

5.2.2 Meekoppelkansen

Voor wat betreft de meekoppelkansen geldt voor de Wet natuurbescherming - soortenbescherming en Rode Lijstsoorten hetzelfde als voor Wet natuurbescherming - Natura 2000. Hiervoor wordt derhalve naar paragraaf 5.1.2 verwezen.

5.3 Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen

5.3.1 Alternatieven

Langs de gehele dijk zijn op verschillende plekken bosschages aanwezig. De meeste hiervan zijn gebonden aan bebouwing (perceelbeplanting), maar er komen ook bosschages en op een enkele plaats lijnbeplanting voor. Effecten in het kader van houtopstanden en bomen hebben dus betrekking op alle dijksecties.

Vernietiging en herplant

Gebruiksfase

De bomen en houtopstanden langs de dijk zullen (deels) verdwijnen door de aanleg van de dijkversterking. De bomen staan voornamelijk binnendijks, wat betekent dat alternatief 1 het meeste bomen zal doen laten verdwijnen. Bij alternatieven 2 en 3 is het binnendijks ruimtebeslag even groot, ook bij deze alternatieven zullen er vermoedelijk bomen verdwijnen. De kap van bomen kan niet gemitigeerd worden, en derhalve is compensatie van houtopstanden van toepassing. Dit wordt in meer detail beschreven in hoofdstuk 7.

Dijksecties

Houtkap heeft bij elk alternatief betrekking op alle dijksecties, behalve dijksectie 9. In tabel 5.5 is weergegeven in welk verband de bomen staan, als indicatie van het aantal bomen, soms was een schatting van het aantal mogelijk. Ter verduidelijking: ruimtebeslag op enkele losstaande bomen zal om minder bomen gaan dan ruimtebeslag op een bomenrij. Een bomenrij bevat doorgaans weer minder bomen dan een bosje of bosrand. Daarnaast is aangegeven wat het verschil is in ruimtebeslag op bomen tussen de

alternatieven. Voor dijksecties 4 t/m 7 is geen ruimtebeslag per alternatief beschikbaar, daar is dus geen uitspraak over het verschil tussen het aantal bomen mogelijk. In de conclusie worden deze dijksecties buiten beschouwing gelaten.

Tabel 5.5 Beschrijving aanwezige bomen in ruimtebeslag

Dijksectie	Bomen aanwezig	Omschrijving	Vershil tussen alternatieven
1	ja	enkele losstaande bomen	geen
2	ja	enkele lage bomen op perceel	geen
3	ja	circa 4 bomen, onderdeel van een bosje	geen
4	ja	enkele losstaande bomen, circa 10	n.v.t.
5	ja	bomenrij	n.v.t.
6	ja	groepjes bomen bij bebouwing	n.v.t.
7	ja	enkele bomen, circa 3	n.v.t.
8	ja	bomenrij, deel van bos	1>2, 2=3
9	nee	n.v.t.	n.v.t.
10	ja	losstaande bomen bij woonwijk, deel van bosrand bij plas	1>2, 2>3
11	ja	enkele losstaande bomen	1>2, 2=3
12	ja	losstaande bomen bij camping, akker en rond huizen, circa 15	1>2, 2=3
13	ja	groepjes bomen	1>2, 2=3
14	ja	bosrand binnendijs, buitendijs enkele boompjes	alternatief 3 heeft geen bomen binnen ruimtebeslag. Alternatief 2 blijft buiten binnendijkse bosrand, maar heeft buitendijs enkele boompjes binnen ruimtebeslag.
15	ja	bosrand, bomenrij	1>2, 2>3
16	ja	losstaande bomen, bomenrij	1>2, 2=3
17	ja	enkele	alleen alternatief 1 heeft bomen binnen ruimtebeslag

Conclusie

Voor wat betreft vernietiging van houtopstanden zit er voor dijksecties 1 t/m 3 en 9 geen verschil tussen de verschillende alternatieven. Voor dijksecties 10, 14 en 15 heeft alternatief 3 de voorkeur omdat bij dit alternatief de minste bomen in het ruimtebeslag staan. Voor de overige dijksecties (8, 11, 12, 13, 16 en 17) geldt dat alternatief 1 de meeste bomen binnen het ruimtebeslag heeft, maar er geen duidelijk verschil zit tussen alternatieven 2 en 3.

5.3.2 Meekoppelkansen

Enkele van de meekoppelkansen zullen meer vernietiging van bomen en houtopstanden met zich meebrengen en/of herplant van bomen onmogelijk maken. Dit zijn bijvoorbeeld de aanleg van parkeerplaatsen en op- en afritten van de dijk. Ook woningbouw zorgt ervoor dat herplant niet meer mogelijk is. Echter, de uitvoeringsmogelijkheden van de meekoppelkansen verschillen niet tussen de alternatieven voor dijkversterking en de meekoppelkansen vormen dus ook geen onderscheidende aspecten in de keuze voor een VKA.

5.4 Kaderrichtlijn Water

In het licht van de kaderrichtlijn water (hierna: KRW) is een beknopte analyse uitgevoerd, gericht op het potentieel relevant areaal (hierna PRA) wat door de dijkversterking aangetast wordt. Het plangebied heeft betrekking op KRW-waterlichaam Bovenrijn-Waal (NL93_8) met watertype R7. In het KRW-factsheet is de huidige toestand beschreven. Hieruit blijkt dat de algemeen fysisch chemische doelen in 2015 behaald zijn, dat de prognose is dat de biologische doelen voor de ecologische toestand van het waterlichaam in 2027 gehaald zullen worden en dat de doelen voor specifieke verontreinigende stoffen zullen veelal niet gehaald zullen worden voor 2027 [lit. 10].

Gebruiksfase

Vernietiging

De effecten van de verschillende alternatieven voor de dijkversterking zijn getoetst aan het PRA wat door Rijkswaterstaat is opgesteld op basis van de voorkomende ecotopen in de rijkswateren. De verschillende alternatieven voor de dijkversterking raken een aantal plassen in de uiterwaarden bij Oosterhout (dijksecties 7 t/m 10), en ten oosten van Lent (dijksecties 1 t/m 5). Niet alle plassen die geraakt worden door de dijkversterking tellen echter mee voor de beoordeling van het KRW-watertype R7, omdat niet aan de rivier aangesloten wateren niet in de KRW-methodiek meegenomen worden.

Alternatieven 1 en 2 hebben beide evenveel en het grootste beslag op PRA: 1 ha en 0,3 ha respectievelijk in de uiterwaarden en bij Lent (dijksecties 1 t/m 5). Alternatief 3 maakt beslag op 0,3 ha en 0,1 ha in de uiterwaarden en bij Lent. Gezien het totale PRA voor de Waal vele hectaren beslaat, is een significant negatief effect van de dijkversterking uit te sluiten en is er geen compensatie verplicht. Desondanks heeft alternatief 3 de voorkeur omdat voor dit alternatief het minste PRA verloren gaat.

Waterkwaliteit

De dijkversterking kan lokaal rondom de dijk enige invloed hebben op de grondwaterstroming indien constructies in de dijk worden aangebracht. Dit is het geval bij alternatieven 2 en 3. Hierdoor kan de dijkse kwel bij hoogwater in de rivier direct achter de dijk iets afnemen. De diepere kwel via het watervoerend pakket blijft echter onverminderd in stand en is qua invloed op de waterkwaliteit veruit dominant. De verwachting is daarom dat de waterkwaliteit van de binnendijks gelegen watergangen niet zal veranderen. Derhalve zijn er geen verschillen tussen de alternatieven met het oog op de waterkwaliteit.

Dijksecties

Effecten in het kader van de KRW hebben betrekking op dijksecties 1 t/m 5 en 7 t/m 10.

Conclusie

In het kader van vernietiging van PRA heeft alternatief 3 de voorkeur omdat hiermee het minste areaal vernietigd wordt. Opgemerkt wordt dat in geen van de gevallen sprake is van een significant negatief effect. Voor wat betreft de waterkwaliteit zijn er geen verschillen tussen de alternatieven te verwachten.

5.4.2 Meekoppelkansen

De Kaderrichtlijn water opgaven bieden mogelijkheden voor meekoppeling. Dit is echter nog niet beschouwd.

5.5 Geldersch NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone

5.5.1 Alternatieven

Vernietiging

In paragraaf 4.6 is beschreven dat effecten van vernietiging vanwege de permanente aard geschaard worden onder effecten in de gebruiksfase, ondanks dat ze al tijdens de aanlegfase optreden.

Gebruiksfase

Alle drie de alternatieven voor dijkversterking hebben ruimtebeslag op gebieden van zowel GNN als GO en dit vindt plaats in alle dijksecties. Dijksecties 4-7 zijn geen onderdeel van de alternatievenafweging. Voor de overige dijksecties is in tabel 5.6 het ruimtebeslag op GNN- en GO-gebied per dijksectie en voor elk alternatief weergegeven. Hieruit blijkt dat alternatief 3 veruit het minste ruimtebeslag heeft op zowel GNN- als GO-gebied, in alle dijksecties.

Tabel 5.6 Ruimtebeslag in m² op GNN- en GO-gebied per dijksectie en per alternatief

Dijksectie	1. Versterking in grond		2. Buitendijkse constructie		3. Binnen- en buitendijkse constructie	
	GNN	GO	GNN	GO	GNN	GO
1	1.317	1.725	1.091	806	219	801
2	2.318	2.692	2.318	2.261	365	2.261
3	0	2.154	0	2.164	0	2.164
8	12.867	9.204	9.303	1.418	3.685	1.380
9	5.485	8.730	5.485	2.346	1.539	2.174
10	7.549	440	7.549	413	2.298	402
11	6.726	0	6.726	0	2.158	0
12	2.900	3.297	2.901	3.298	352	917
13	11.097	16.045	11.097	16.045	3.689	2.909
14	32.746	152	12.733	91	3.800	91
15	9.018	13.231	855	12.983	149	3.188
16	12.489	10.363	1.326	10.229	81	2.779
17	1.894	9.074	1.137	7.714	181	2.130
Totaal	106.405	77.107	62.519	59.768	18.516	21.195

* Dijksecties 4-7 zijn geen onderdeel van de alternatievenafweging.

Opgemerkt wordt dat op dit moment de situatie is dat één of zelfs beide taluds van de dijk deel uitmaken van GNN- of GO-gebied. De eigenschappen van de taluds zullen, in de gebruiksfase, niet wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie en zullen dus na aanleg de huidige functie weer kunnen vervullen. Dit levert geen aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden op. Wel is er een aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden als uiterwaard natuur wordt omgevormd tot relatief soortenarm dijktaalud wat frequent gemaaid wordt. De oppervlakten in tabel 5.6 zijn exclusief het huidige dijkoppervlakte wat nu ook al GNN-/GO-gebied is en geven dus enkel de oppervlakten netto-vernietiging weer. Zowel binnen- als buitendijks resulteert het ruimtebeslag van alle varianten en in nagenoeg alle dijksecties in vernietiging van delen van de aanwezige GNN en GO gebieden, en daarmee voor significant negatieve effecten. Als worst-case wordt het ruimtebeslag gezien als potentiële compensatieopgave.

Binnendijs heeft het ruimtebeslag betrekking op de kernkwaliteiten van gebied '58 Overbetuwe' en buitendijs op die van '157 Noordoever Waal Lent - Echteld'. Aan de noordzijde van de dijk heeft de dijkversterking ruimtebeslag in gebied '58 Overbetuwe'. Het ruimtebeslag in dit gebied tast de kernkwaliteit 'leefgebied voor das, kamsalamander en steenuil' aan. Voor gebied '157 Noordoever Waal Lent - Echteld' aan de zuidzijde van de dijk geldt dat het leefgebied van kamsalamander en steenuil en alle onder de wet beschermde soorten en hun leefgebied als kernkwaliteiten gevat zijn. Ruimtebeslag aan de zuidzijde van de dijk tast deze kernwaarden aan. Alternatief 3 heeft de voorkeur omdat dit alternatief het minste ruimtebeslag op GNN en GO gebieden heeft. Alternatief 3 tast daardoor de kernkwaliteiten van zowel gebied 58 als 157 het minst aan.

Omdat in principe geen nieuwe functies in het GNN zijn toegestaan, geldt ruimtebeslag binnen het GNN op grond van de verordening altijd als een significante aantasting. Deze aantasting moet worden gemitigeerd en/of gecompenseerd. Om te bepalen hoe deze compensatieopgave er uit moet zien, wordt beoordeeld welke natuurwaarden in het licht van de kernkwaliteiten ter plaatse van het ruimtebeslag verdwijnen. Hierbij geldt steeds dat de oppervlakte aan natuurwaarden die ter plaatse van het plangebied verdwijnt, gelijkwaardig gecompenseerd moet worden. Het heeft de voorkeur van de provincie om deze compensatie plaats te laten vinden in GO gebied.

Dijksecties

Effecten van vernietiging van GNN en GO gebied hebben betrekking op alle dijksecties. Dijksecties 4-7 zijn geen onderdeel van de alternatievenafweging.

Verzuring/vermesting

In en nabij het plangebied komen stikstofgevoelige natuurwaarden voor [lit. 4]. Verzuring/vermesting tast derhalve voor zowel gebied 58 als 157 meerdere kernkwaliteiten aan. Omdat verzuring en vermesting kan leiden tot een verandering van flora en daarmee ook fauna, kunnen gebieden hun typische soortensamenstelling verliezen. Voor gebied 58 kan de kernkwaliteit 'leefgebied das, kamsalamander en steenuil' aangetast worden als gevolg van stikstofdepositie. Voor gebied 157 geldt dit voor de kernkwaliteiten 'waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën, vissen en bever', 'leefgebied steenuil en kamsalamander' en 'alle door de Flora- en faunawet of natuurbeschermingswet beschermde soorten en hun leefgebieden in dit deelgebied'.

Aanlegfase

Uit globale berekeningen van het benodigd materieel op basis van de globale kostenraming blijkt dat alternatief 1 ongeveer 1,5 keer zoveel uren zwaar materieel nodig heeft dan alternatief 2 en 3. Alternatieven 2 en 3 liggen qua benodigde uren dicht bij elkaar, maar alternatief 3 heeft minder uren nodig (Tabel 5.2). De precieze stikstofdepositie is nog niet bekend, maar het is hiermee wel al duidelijk dat alternatief 3 voor de minste stikstofdepositie zal zorgen in de aanlegfase en alternatief 1 voor de meeste. Verzuring en vermesting in de aanlegfase heeft betrekking op alle dijksecties.

Gebruiksfase

In de gebruiksfase zou het kunnen dat het recreatief gebruik van de dijk intensiever wordt, maar een groot effect valt niet te verwachten. Veel van het extra gebruik zal bestaan uit wandelaars en fietsers die geen effect zullen hebben. Een toename in gemotoriseerd verkeer zal verschil kunnen maken voor wat betreft stikstofdepositie. Tussen de alternatieven en dijksecties is echter geen verschil in beoogde functie van de dijk, derhalve valt geen wezenlijk verschil te verwachten tussen de alternatieven en dijksecties qua gebruik van de dijk en stikstofdepositie.

Verstoring

Verstoring door geluid, trilling of licht heeft alleen op dieren betrekking, voor gebied 58 gaat het dan om kernkwaliteit 'leefgebied van das, steenuil en kamsalamander'. Voor gebied '157 Noordoever Waal Lent - Echteld' aan de zuidzijde van de dijk geldt dat het leefgebied van kamsalamander en steenuil en alle onder de wet beschermde soorten en hun leefgebied als kernkwaliteiten gevat zijn.

Aanlegfase

Verstoring in de aanlegfase van de dijkversterking tast bovengenoemde kernwaarden aan. Dit heeft betrekking op alle dijksecties.

In de aanlegfase zijn de effecten door verstoring te mitigeren door kwetsbare perioden van voorkomende soorten te vermijden met de werkzaamheden (zie hiervoor paragraaf 5.4.1). Echter zal een negatief effect nooit helemaal uit te sluiten zijn en is compensatie volgens de omgevingsverordening Gelderland verplicht.

Voor het criterium 'verstoring' geldt hetzelfde als bij de gebiedsbescherming Wet natuurbescherming (paragraaf 5.4.1). Alternatief 1 heeft de voorkeur omdat dat het minst harde geluid met zich meebrengt en daardoor soorten het minst verstoord. Bij alternatief 1 hoeft er dan ook het minst gecompenseerd te worden.

Conclusie Geldersch NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Voor effecten door vernietiging zijn in de gebruiksfase geen effecten te verwachten indien de verharding op de kruin van de dijk even breed blijft. Als de verharding verbreed wordt in het kader van bijvoorbeeld meekoppelkansen 'Gastvrije Waaldijk' heeft dit vernietiging van GNN- en GO-gebieden tot gevolg. Deze vernietiging is bij elk alternatief even groot. Als natuurdoeltype rivier wordt vervangen voor kruidenrijk- en faunairijk grasland heeft dit ook vernietiging tot gevolg. Voor de aanlegfase geldt dat alternatief 3 het minste ruimtebeslag heeft en derhalve de minste vernietiging van GNN- en GO-gebied met zich meebrengt. In de gebruiksfase kan dit gebied zich weer (gedeeltelijk, zie hiervoor) herstellen. De effecten door vernietiging hebben betrekking op alle dijksecties.

Onder 'verzuring en vermesting' is beschreven dat alternatief 3 in de aanlegfase de minste stikstofdepositie en dus verzuring en vermesting tot gevolg heeft. In de gebruiksfase zijn geen verschillen tussen de alternatieven wat betreft verzuring en vermesting. De effecten door verzuring en vermesting hebben betrekking op alle dijksecties.

Voor verstoring in de aanlegfase geldt dat alternatief 1 de voorkeur heeft omdat dit het minst harde geluid met zich meebrengt en daardoor soorten het minst verstoord en dus de kernkwaliteiten van de GNN- en GO-gebieden het minst aantast. In de gebruiksfase zit geen verschil tussen de alternatieven. Effecten door verstoring hebben betrekking op alle dijksecties.

5.5.2 Meekoppelkansen

Alle meekoppelkansen hebben betrekking op het GNN en GO aangezien de dijk deel is van deze gebieden. Alle meekoppelkansen zijn mogelijk bij uitvoering van alle drie de alternatieven. Alternatieven 1 en 2 hebben meer ruimte voor meekoppelkansen als inritten en parkeerplaatsen (vanwege de bredere berm) en hebben daardoor in potentie meer aanvullende negatieve effecten dan alternatief 3.

5.6 Overzicht

In de hierna volgende tabel is het overzicht gegeven van de effectbeoordeling op basis van de niet-gemitigeerde effecten, conform MER-systematiek. De beoordeling is niet onderscheidend, maar er is over het algemeen wel een voorkeur voor het beperkte ruimtebeslag van alternatief 3. Bij alle alternatieven zijn maatregelen nodig om effecten te vermijden, te verzachten of te compenseren.

Tabel 5.7 Overzichtstabel effecten alternatieven dijkversterking natuur

Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	1	2	3	
		versterken in grond	binnendijkse constructie	binnen- en buiten- dijkse constructie aanlegfase	gebruiksfasen
Natuur	Wet natuurbescherming - Natura 2000: habitattypen				
	- vermesting en verzuring	--	--	--	x
	- vernietiging	--	--	--	x
	Wet natuurbescherming - Natura 2000: Habitatrichtlijnsoorten				
	- vernietiging	--	--	--	x
	- verstoring	--	--	--	x
	- verzuring en vermesting	-	-	-	x
	Wet natuurbescherming - Natura 2000: Vogelrichtlijnsoorten				
	- vernietiging	--	--	--	x
	- verstoring	--	--	--	x
	- verzuring en vermesting	--	--	--	x
	Wet natuurbescherming: soorten + Rode Lijstsoorten				
	- vernietiging	--	--	--	x
	- verstoring	--	--	--	x
	Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen (vernietiging)	--	-	-	x
	Kaderrichtlijn Water	-	-	-	x
	Geldersch natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone				
	- vernietiging	--	--	--	x
	- vermesting en verzuring	-	-	-	x
	- verstoring	-	-	-	x

6 EFFECTEN DIJKTERUGLEGGING

De alternatieven voor de dijkteruglegging hebben enkel betrekking op dijksectie 12.

6.1 Wet natuurbescherming - Natura 2000

6.1.1 Alternatieven

Vernietiging/ontwikkeling

Gebruiksfase

Het gebied behoort tot het Vogelrichtlijngebied. In of nabij het plangebied is leefgebied aanwezig voor vogelsoorten met een instandhoudingsdoel waarop de dijkeruglegging een significant negatief effect kan hebben. Voor de dijkeruglegging geldt dat alternatief 1 (beperkte verlegging) minder ruimtebeslag heeft op Natura 2000-gebied Rijntakken dan alternatieven 2 en 3 (natuurverbinding en recreatief park). In tabel 6.1 is het totale, maximale ruimtebeslag voor de dijkeruglegging en de dijkversterking (variant 1, versterking in grond) weergegeven. Hieruit blijkt dat de dijkeruglegging meer ruimtebeslag op Natura 2000-gebied heeft dan een versterking in grond, als uitgegaan wordt van de maximale ruimtebeslagen. Het verschil in ruimtebeslag op Natura 2000-gebied tussen dijkeruglegging alternatief 1 (beperkte verlegging) en om het even welk alternatief voor de dijkversterking zal minimaal zijn. Dit is omdat beperkte verlegging samengaat met dijkversterking en de verlegging in binnendijkse richting plaats vindt. Een deel van de dijk wordt versterkt, terwijl een ander deel verlegd en versterkt wordt.

Tabel 6.1 Ruimtebeslag op Natura 2000-gebied in m²

	Dijkeruglegging (maximaal)	Dijkversterking 1. versterken in grond
Ruimtebeslag op Natura 2000	121.851	963

De dijkeruglegging maakt echter ook de ontwikkeling van leefgebieden mogelijk. Over het algemeen geldt dat als gevolg van de dijkeruglegging 'beperkte verbinding' (alternatief 1), 'natuurverbinding' (alternatief 2) en 'recreatief park' (alternatief 3) leefgebied voor vogelrichtlijnsoorten met een instandhoudingsdoel ontwikkeld wordt. Bij alternatief 2 en 3 is dit effect het grootst; de luwe geul kan als foerageer- en rustgebied gebruikt worden. Op de oevers kan moeras- en rietvegetatie zich ontwikkelen wat als foerageer-, rust- en broedgebied gebruikt kan worden. Ondanks dat dit buiten Natura 2000-gebied ligt kan het wel een positieve bijdrage aan de instandhoudingsdoelen leveren. Alternatief 1, beperkte verlegging, levert hier de minst grote bijdrage. Alternatief 2, natuurverbinding, levert hier de grootste bijdrage.

Over het algemeen hebben de dijkeruglegging beperkte verlegging (alternatief 1), natuurverbinding (alternatief 2) en recreatief park (alternatief 3) een positief effect op de aanwezigheid van leefgebieden van habitatrichtlijnsoorten (bever, bittervoorn, grote en kleine modderkruiper). Door de aanwezigheid van meer leefgebied (buiten Habitatrichtlijngebied) zal de regionale populatie waarschijnlijk groeien, en zodoende ook een positieve doorwerking hebben op de instandhoudingsdoelen in het Natura 2000-gebied. Alternatief 1 levert hier de minst grote bijdrage. Alternatief 2 natuurverbinding levert hier de grootste bijdrage.

De conclusie is dus dat voor elk van de alternatieven voor dijkeruglegging significant negatieve effecten op beschermde soorten niet zijn uit te sluiten en dat dijkeruglegging alternatieven 2 en 3 meer ruimtebeslag hebben op Natura 2000-gebied dan dijkeruglegging alternatief 1. Het ruimtebeslag van dijkeruglegging alternatief 1 is vergelijkbaar met dat van een dijkversterking in grond (alternatief 1 voor de dijkversterking). Voor vogelsoorten met een instandhoudingsdoel zijn positieve effecten van alle drie de alternatieven voor dijkeruglegging te verwachten door de ontwikkeling van leefgebied, en voor habitatrichtlijnsoorten via indirecte effecten. Alternatief 1 levert hier de minst grote bijdrage. Alternatief 2 natuurverbinding levert hier de grootste bijdrage. Alternatief 2 heeft hierdoor de voorkeur. Dijkversterking in grond zorgt niet voor positieve effecten op het leefgebied van beschermde soorten.

Verzuring en vermesting

Omdat de dijkversterking behoort tot de projecten uit het Hoogwaterbeschermingsprogramma MIRT behoort deze tot de lijst met prioritaire projecten in het kader van het PAS. Voor deze projecten is depositieruimte gereserveerd. Ten behoeve van de vaststelling van het PAS is reeds een passende beoordeling opgesteld, waarin rekening wordt gehouden met herstelmaatregelen. Er vanuit gaande dat het PAS definitief vastgesteld wordt, zal stikstofdepositie geen belemmering vormen voor het verkrijgen van een Wnb-Natura 2000 vergunning. Vooralsnog wordt er van uitgegaan dat de dijkeruglegging ook onder het Hoogwaterbeschermingsprogramma valt. Dit moet echter nog wel nagegaan worden. Het zal namelijk mogelijk niet voldoen aan het uitgangspunt van sober en doelmatig. Als de dijkeruglegging buiten de prioritaire lijst valt dan is (afhankelijk van de stikstofdepositie en de grenswaarde van betrokken Natura 2000-gebieden) een melding of een vergunning nodig zijn. Als een vergunning nodig is moet hiervoor een passende beoordeling opgesteld worden met eigen maatregelen om (de negatieve effecten van) stikstofdepositie te beperken.

Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zal er bij elk alternatief stikstofdepositie plaatsvinden, bij elk alternatief vindt immers grondverzet plaats met zwaar materieel en wordt grond af- en aangevoerd per schip. Stikstofdepositie leidt tot verzuring en vermesting van de omgeving, wat kan leiden tot veranderingen in habitattypen of leefgebieden en daarmee mogelijk het verdwijnen van typische (dier)soorten.

Uit globale berekeningen van het benodigd materieel blijkt dat voor alternatieven 'natuurverbinding' en 'recreatief park' (alternatief 2 en 3) twee en anderhalf keer zoveel uren materieel nodig zijn dan voor alternatief 'beperkte verlegging' (alternatief 1, Tabel 6.2). De precieze stikstofdepositie is hiermee nog niet bekend, maar het is wel al duidelijk dat alternatief 'beperkte verlegging' zeer waarschijnlijk voor de minste stikstofdepositie zal zorgen in de aanlegfase.

Tabel 6.2 Benodigde uren zwaar materieel per alternatief

Alternatief	1. Beperkte verlegging	2. Natuurverbinding	3. Recreatief park
totaal aantal uren benodigd materieel	38.684	76.983	65.107

In vergelijking met een dijkversterking in grond (alternatief 1 voor de dijkversterking), zullen de alternatieven voor de dijkeruglegging allemaal meer verzuring/vermesting tot gevolg hebben omdat een dijkeruglegging simpelweg meer werk is dan een dijkversterking.

Gebruiksfase

In de gebruiksfase zou het kunnen dat het recreatief gebruik van de dijk intensiever wordt, maar een groot effect valt niet te verwachten. Veel van het extra gebruik zal bestaan uit wandelaars en fietsers die geen effect zullen hebben. Een toename in gemotoriseerd verkeer zal verschil kunnen maken voor wat betreft stikstofdepositie. Tussen de alternatieven is echter geen verschil in beoogde functie van de dijk, derhalve valt geen wezenlijk verschil te verwachten tussen de alternatieven qua gebruik van de dijk zelf. Hierin zit ook geen verschil met alternatief 1 voor een dijkversterking (versterking in grond), de functie van de dijk blijft ook bij een dijkversterking hetzelfde als nu.

In de beoogde recreatie binnen- en buitendijks zitten wel verschillen tussen de alternatieven en tussen een dijkeruglegging en dijkversterking. Bij 'beperkte verlegging' en 'natuurverbinding' zijn nieuwe binnendijkse ontwikkelingen als woningbouw en recreatie mogelijk, bij 'rivierpark' is tevens de (buitendijkse) ontwikkeling van een haven en recreatieve verbindingen voorzien. Bij 'beperkte verlegging' en 'natuurverbinding' kan de nu aanwezige camping met horeca voorzieningen niet op de huidige plek blijven bestaan, maar kan deze binnendijks worden voortgezet. Bij alternatief 'rivierpark' kan de camping met horeca wel blijven, en is er binnendijks geen ruimte voor iets dergelijks voorzien. Hieruit blijkt dat alternatief 'rivierpark' meer recreatie

voorziet in het buitendijkse gebied en derhalve tot meer stikstofdepositie zal leiden vanwege de aantrekking van recreanten.

In dit licht heeft alternatief 1 'beperkte verlegging' qua vermessing/verzuring de voorkeur, omdat dit alternatief tijdens de aanleg- en gebruiksfase het minste verzuring en vermessing teweeg brengt. Daarna volgt eerst alternatief 2 'natuurverbinding', gevolgd door alternatief 3 'rivierpark' die onderling niet zeer sterk verschillen.

Een dijkversterking in grond maakt niet per se meer ontwikkelingen mogelijk binnen- en buitendijks. Hierdoor zal dit, buiten de eerder beschreven toename van recreatief gebruik van de dijk, geen extra verzuring en vermessing met zich meebrengen. Dit in tegenstelling tot een dijkeruglegging, waar ontwikkelingen wel mogelijk zijn.

Verstoring

Aanlegfase

Voor de aanlegfase geldt dat de aard van de benodigde werkzaamheden voor de verschillende alternatieven voor dijkeruglegging niet verschilt. Uit de berekening van het benodigd materieel blijkt dat 'natuurverbinding' en 'rivierpark' een vergelijkbare verstoring voor vogels met een instandhoudingsdoel met zich mee zullen brengen gezien het feit dat er geen (grote) verschillen tussen deze alternatieven bestaat. Deze alternatieven hebben echter wel 2 en 1,5 keer zoveel uren materieel nodig dan alternatief 'beperkte verlegging' (alternatief 1, Tabel 6.2). Hiermee is aan te nemen dat dus ook de verstoring van vogels met een instandhoudingsdoel van alternatieven 'natuurverbinding' en 'rivierpark' veel groter is dan die van alternatief 'beperkte verlegging'.

In dijksectie 12 bevindt zich geschikt biotoop voor, of zijn waarnemingen bekend van dodaars, aalscholver, ijsvogel en oeverwaluw. Ten aanzien van de broedvogels liggen de aantallen van aalscholver in het gebied onder het instandhoudingsdoel. Bij verstoring van deze soort is er dus direct sprake van een significant negatief effect en derhalve zijn mitigerende maatregelen ten aanzien van deze soort noodzakelijk. Dit kan bestaan uit het werken buiten het broedseizoen van deze soort. Voor de aalscholver loopt deze periode van december tot en met augustus. Voor de overige broedvogelsoorten kan een negatief effect optreden maar leidt dit mogelijk niet tot een significant negatief effect. Voor deze soorten is mitigatie nog wel gewenst.

Niet-broedvogels zijn ook aanwezig in het plangebied voor de dijkeruglegging. Deze soorten zijn in het najaar en de winter het meest aanwezig. Er is dus geen periode te benoemen waarin zowel de broedvogels als de niet-broedvogels ontzien worden. Wel geldt dat geschikt rust- en foerageergebied voor de wintervogels langs de gehele dijk op verschillende plekken aanwezig is alsook in de directe omgeving (bijvoorbeeld de Ooijpolder). Derhalve zal er tijdens de werkzaamheden voldoende uitwijkmogelijkheden zijn voor vogels. Er moet echter wel rekening gehouden worden met de uitvoering van de dijkversterking (paragraaf 5.1.1). Hiervoor moet een op maat gemaakt mitigatieplan opgesteld worden. Daarmee zijn significant negatieve effecten op niet-broedvogels uit te sluiten.

Voor de aangewezen habitatsoorten worden qua verstoring geen negatieve effecten of onderscheidende verschillen verwacht tussen alternatief 1, 2 en 3 omdat de Habitatrichtlijngebieden op minimaal 2,5 km afstand van dijksectie 12 liggen. Voor minder mobiele soorten is het vanwege de afstand uitgesloten dat het plangebied bij dijksectie 12 een effect heeft op de instandhoudingsdoelstellingen van het Habitatrichtlijngebied. Voor habitatsoorten die leefgebied in de Waal hebben geldt dat zij wel verstoord kunnen worden door de activiteiten bij dijksectie 12. Eventuele effecten hiervan op de instandhoudingsdoelstellingen in het Habitatrichtlijngebied zullen echter niet significant zijn, omdat het leefgebied bij dijksectie 12 relatief een zeer klein deel is van het totale beschikbare leefgebied. Meervleermuizen verblijven voornamelijk in bebouwing vanwaar ze gebruikmakend van lengtestructuren in het landschap migreren naar foerageergebieden boven open water [lit. 7]. De bebouwing bevindt zich voornamelijk buiten het Natura 2000-gebied, maar foerageergebieden kunnen ook binnen het Natura 2000-gebied liggen. Meervleermuizen kunnen de dijk gebruiken als vliegroute. Meervleermuizen kunnen ook binnendijks boven plassen en kanalen/beken/sloten foerageren. Geschikt leefgebied voor de bever bestaat

uit begroeide oevers met gras, kruiden en jong (wilgen)hout. Een biotoop zoals beschreven ligt bij Oosterhout dicht langs het dijktracé, en het is niet uitgesloten dat de bever ook bij dijksectie 12 voorkomt.

Voor effecten van verstoring geldt hetzelfde als voor verzuring/vermesting zoals hierboven beschreven: in vergelijking met een dijkversterking in grond (alternatief 1 voor de dijkversterking), zullen de alternatieven voor de dijkteruglegging meer verstoring met zich meebrengen hebben omdat een dijkteruglegging simpelweg meer werk is dan een dijkversterking.

Gebruiksfasen

In paragraaf 4.2 is beschreven dat de effecten van het gebruik van de dijk zelf niet beschouwd worden omdat er geen wezenlijke effecten zullen optreden. Voor het binnen- en buitendijkse gebied ligt dit anders, aangezien daar wel verschillen bestaan in het beoogde gebruik. Zoals hiervoor bij 'verzuring en vermesting' ook beschreven is, is alternatief 'rivierpark' (alternatief 3) het meest ingericht op recreatie. Bij dit alternatief zal de recreatie, en daarmee de verstoring dan ook hoger zijn dan bij de andere twee alternatieven. Een aanvullend negatief effect zal dit echter niet hebben, aangezien het nieuw te ontwikkelen gebied buiten Natura 2000-gebied ligt. Alternatief 'beperkte verlegging' (alternatief 1) is het minst ingericht op recreatie en zal dus de minste verstoring met zich meebrengen. Voor wat betreft verstoring heeft 'beperkte verlegging' (alternatief 1) de voorkeur.

Ook voor effecten van verstoring in de gebruiksfase geldt hetzelfde als voor verzuring/vermesting in de gebruiksfase: een dijkversterking in grond maakt niet per se meer ontwikkelingen mogelijk binnen- en buitendijks. Hierdoor zal dit, buiten de eerder beschreven toename van recreatief gebruik van de dijk, geen extra verstoring met zich meebrengen. Dit in tegenstelling tot een dijkteruglegging, waar ontwikkelingen wel mogelijk zijn.

Conclusie Wet natuurbescherming - Natura 2000

Voor effecten in het kader van vernietiging geldt dat er geen verschil zit tussen de verschillende alternatieven voor de dijkteruglegging. Daarnaast zijn er voor vogelsoorten met een instandhoudingsdoel positieve effecten van alternatief 1 (beperkte verlegging), 2 (natuurverbinding) en 3 (recreatief rivierpark) te verwachten door de ontwikkeling van leefgebied, en voor habitatrichtlijnsoorten globaal gezien ook. Alternatief 1 levert hier de minst grote bijdrage. Alternatief 2 natuurverbinding levert hier de grootste bijdrage. Alternatief 2 heeft hierdoor de voorkeur.

Uit de beoordeling van het effect verzuring en vermesting blijkt dat hiervoor alternatief 1 de voorkeur heeft omdat dit de minste stikstofdepositie tot gevolg heeft in de aanlegfase en de gebruiksfase (gebruiksfase effect is kleiner dan aanlegfase effect). Daarna volgt eerst alternatief 2, gevolgd door alternatief 3 die onderling niet zeer sterk verschillen.

Uit de beoordeling van het effect verstoring blijkt dat in de aanleg- en gebruiksfase voor wat betreft verstoring alternatief 1 de voorkeur heeft vanwege de lagere geluidsbelasting dan bij de andere alternatieven (gebruiksfase effect is kleiner dan aanlegfase effect).

In vergelijking met een dijkversterking in grond zorgt een dijkteruglegging voor meer vernietiging, meer verzuring en vermesting en meer verstoring. Hiertegenover staat wel dat elk alternatief voor dijkteruglegging, en alternatief 2 het meest, zorgt voor een positief effect op leefgebieden van beschermde soorten. Dit is bij een dijkversterking niet mogelijk.

6.1.2 Meekoppelkansen

Na aanleg zal het gebruik van de dijk eventueel toenemen indien meekoppelkansen als 'Gastvrije Waaldijk' gerealiseerd worden. Dit zorgt voor verzuring en vermesting in de gebruiksfase. Voor de gebruiksfase maakt het gekozen alternatief niet uit voor de verzuring en vermesting als gevolg van meekoppelkansen 'Gastvrije Waaldijk'.

Bloemrijke dijken en het landschapsplan de Danenberg hebben voor natuur een positief effect op de omliggende gebieden. Ruilverkaveling en glastuinbouw is een initiatief om de verdeling van landbouwpercelen efficiënter te maken en daarmee tot een duurzame land- en tuinbouw te komen. Deze meekoppelkansen kan dus ook positieve effecten hebben voor natuur in de omliggende gebieden van de dijkteruglegging. De aanleg van parkeerplaatsen zorgt voor ruimtebeslag in het plangebied en is een meekoppelkans die het aspect vernietiging groter maakt. Tevens zorgen meer parkeerplaatsen er wellicht voor dat de dijk intensiever gebruikt gaat worden door gemotoriseerd verkeer wat negatieve effecten als verzuring/vermesting en verstoring tot gevolg heeft.

Alle meekoppelkansen zijn even uitvoerbaar in alle alternatieven voor dijkverlegging. De verschillende alternatieven zullen dus geen verschil in effecten ten aanzien van de meekoppelkansen laten zien, behalve dan dat alternatief 3, 'rivierpark' meer recreatie aantrekt wat beter mogelijk gemaakt wordt door een meekoppelkans als parkeerplaatsen bij de Grote Altena

6.2 Wet natuurbescherming - soortenbescherming en rode lijstsoorten

6.2.1 Alternatieven

Vernietiging/ontwikkeling

Aan beide zijden van dijksectie 12 zijn beschermde en rode lijst soorten waargenomen. Het is niet altijd te zeggen tot op welke afstand van de dijk zij hun leefgebied hebben, dat hangt niet op enkele meters. In het algemeen geldt dat een groter ruimtebeslag een groter effect heeft.

Gebruiksfasen

Bij alternatief 1 'beperkte verlegging' wordt de dijk circa 100 m in binnendijkse richting verlegd, terwijl dat bij alternatieven 2 'natuurlijke verbinding' en 3 'rivierpark' circa 200 m is en er bebouwing moet worden gesloopt. Juist in bebouwing of perceelbeplanting kunnen jaarrond beschermde nesten en/of vleermuisverblijfplaatsen aanwezig zijn, echter in de NDFF zijn geen waarnemingen van vleermuizen bekend binnen het zoekgebied voor de dijkteruglegging. Omdat dit (gezien het beschermingsregime) wel onderscheidende effecten zijn, wordt als worst-case er vanuit gegaan dat deze aanwezig zullen zijn. Voor vleermuizen kan dan sprake zijn van vernieling van rustplaatsen. Dit is een overtreding van de verbodsbepalingen artikel 3.5 lid 4. Als gevolg van het ruimtebeslag kunnen van beschermde vogelsoorten opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren vernietigd worden. Dit is een overtreding van de verbodsbepalingen van artikel 3.1 lid 2. Binnendijs wordt bij alternatief 1 'beperkte verlegging' het minste leefgebied van beschermde soorten vernietigd. Tussen alternatief 2 en alternatief 3 is geen onderscheidend verschil voor wat betreft potentiële overtredingen van verbodsbepalingen. Als eventueel aanwezige jaarrond beschermde nesten en/of vleermuisverblijfplaatsen vernietigd worden moet wel aangetoond worden dat er geen reële alternatieven (met minder negatieve effecten op beschermde soorten) zijn voor een ontheffing aangevraagd kan worden.

Bij alternatief 'beperkte verlegging' wordt echter ook minder natuurgebied ontwikkeld ten opzichte van de andere twee alternatieven. Het te ontwikkelen natuurgebied zorgt dat het leefgebied van soorten die nu ook al buitendijs leefgebied in de omgeving hebben, groter wordt. De ontwikkeling van buitendijs natuurgebied houdt meer kansen voor soorten in om leefgebied in te nemen. Derhalve heeft alternatief 2 'natuurlijke verbinding' in de gebruiksfasen de voorkeur boven 1 'beperkte verlegging' en 3 'rivierpark' omdat 'beperkte verlegging' het minste ruimte geeft voor het te ontwikkelen natuurwaarden en 'rivierpark' meer op recreatie gericht is dan 'natuurlijke verbinding'.

In vergelijking met alternatief 1 voor de dijkversterking hebben alle alternatieven voor de dijkteruglegging meer vernietiging van leefgebied tot gevolg. Echter zorgen deze ook voor ontwikkeling van leefgebieden, wat bij een versterking in grond niet aan de orde is.

Verstoring

Aanlegfase

Voor de aanlegfase geldt dat de aard van de benodigde werkzaamheden voor de verschillende alternatieven voor dijkeruglegging niet verschilt. Uit de berekening van het benodigd materieel blijkt dat 'natuurverbinding' en 'rivierpark' een vergelijkbare verstoring met zich mee zullen brengen gezien het feit dat er geen (grote) verschillen tussen deze alternatieven bestaat. Deze alternatieven hebben echter wel 2 en anderhalf keer zoveel uren materieel nodig dan alternatief 'beperkte verlegging' (alternatief 1, Tabel 6.2). Hiermee is aan te nemen dat dus ook de verstoring van alternatieven 'natuurverbinding' en 'rivierpark' veel groter is dan die van alternatief 'beperkte verlegging'.

In vergelijking met een dijkversterking in grond (alternatief 1 voor de dijkversterking), zullen de alternatieven voor de dijkeruglegging meer verstoring met zich meebrengen hebben omdat een dijkeruglegging simpelweg meer werk is dan een dijkversterking.

Gebruiksfase

In paragraaf 4.2 is beschreven dat de effecten van het gebruik van de dijk zelf niet beschouwd worden omdat er geen wezenlijke effecten zullen optreden.

Voor het binnen- en buitendijkse gebied ligt dit anders, aangezien daar wel verschillen bestaan in het beoogde gebruik. Alternatief 'rivierpark' is bijvoorbeeld het meest gericht op recreatie. Bij dit alternatief zal de recreatie, en daarmee de verstoring dan ook hoger zijn dan bij de andere twee alternatieven. Een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie zal dit echter niet hebben, aangezien het een nieuw te ontwikkelen buitendijks gebied is, op de plek waar de dijk nu ligt.

Voor wat betreft verstoring in de aanleg- en gebruiksfase heeft 'beperkte verlegging' de voorkeur omdat dit het te ontwikkelen gebied het minst verstoort.

In vergelijking met een dijkversterking in grond heeft een dijkeruglegging meer verstoring tot gevolg omdat bij een dijkversterking geen extra ontwikkelingen rondom de dijk mogelijk zijn.

Conclusie Wet natuurbescherming - soortenbescherming en Rode Lijstsoorten

De effecten van alternatief 2 en 3 zijn groter dan van alternatief 1, zowel negatief (via vernietiging) als positief (via ontwikkeling). Tussen alternatief 2 en 3 is er een voorkeur voor alternatief 2 vanwege de meest optimale mogelijkheden voor de ontwikkeling van natuurwaarden. Uit de beoordeling van het effect verstoring blijkt dat voor wat betreft verstoring alternatief 'beperkte verlegging' de voorkeur heeft vanwege de lagere geluidsbelasting dan bij de andere alternatieven.

Voor zowel vernietiging als verstoring geldt dat een dijkversterking in grond minder effecten teweeg brengt dan een dijkverlegging, echter zijn bij een dijkversterking ook geen mogelijkheden tot de ontwikkeling van natuurwaarden zoals die er bij een dijkeruglegging wel zijn.

6.2.2 Meekoppelkansen

Het aanleggen van extra parkeerplaatsen bij camping de Grote Altena is alleen mogelijk bij alternatief 1, omdat bij de andere varianten de camping, in ieder geval buitendijks, zal verdwijnen. Andere meekoppelkansen als initiatief landschapsontwikkelingsplan en ruilverkaveling zijn kansen om mee te nemen tijdens de uitvoering. Dit is mogelijk bij elk alternatief en hierin onderscheiden alternatieven zich niet van elkaar.

6.3 Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen

6.3.1 Alternatieven

In het plangebied voor de dijkteruglegging zijn op verschillende locaties bomen en/of bosschages aanwezig. Camping 'De grote Altena' heeft verspreid over het terrein verschillende bomen staan, en ook verschillende percelen achter de dijk tot de Dijkstraat zijn omzoomd met bomen.

Vernietiging/ontwikkeling

Gebruiksfase

Aangezien (vrijwel) het gehele gebied wat uiteindelijk buitendijks komt te liggen, afgegraven wordt, heeft de dijkteruglegging meer houtkap tot gevolg dan een dijkversterking alleen. Hiervoor geldt dat de bomen die buitendijks staan, op de camping, bij alternatieven 1 en 2 volledig zullen verdwijnen. Bij alternatief 3 kan mogelijk een deel van deze bomen blijven staan, maar dit is te onzeker om een onderscheidend effect aan te verbinden. Binnendijks geldt dat alternatieven 2 en 3 het meeste ruimtebeslag hebben en dat derhalve voor deze alternatieven ook de meeste bomen zullen verdwijnen. Het onderlinge verschil tussen deze alternatieven is zeer klein. Omdat kap van bomen niet gemitigeerd kan worden is er geen sprake van mitigatie. Vanuit de Wet natuurbescherming - houtopstanden is wel sprake van een verplichting tot boscompensatie. Na realisatie zullen de bomen herplant worden.

Conclusie Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen

Voor wat betreft vernietiging van houtopstanden bij een dijkteruglegging heeft alternatief 1 beperkte verlegging de voorkeur boven alternatieven 2 en 3 vanwege het kleinere ruimtebeslag. Echter heeft ook dijkteruglegging alternatief 1 een groter effect dan dijkversterking in grond.

6.3.2 Meekoppelkansen

De aanleg van parkeerplaatsen zal mogelijk meer vernietiging van bomen en houtopstanden met zich meebrengen en/of herplant van bomen onmogelijk maken. Echter, de uitvoeringsmogelijkheden van de meekoppelkansen verschillen niet tussen de alternatieven voor dijkteruglegging en de meekoppelkansen vormen dus ook geen onderscheidende aspecten in de keuze voor een VKA.

6.4 Kaderrichtlijn Water

6.4.1 Alternatieven

Vernietiging/ontwikkeling

Gebruiksfase

De effecten van de verschillende alternatieven voor de dijkversterking zijn getoetst aan het PRA wat door Rijkswaterstaat is opgesteld op basis van de voorkomende ecotopen in de rijkswateren. De verschillende alternatieven voor de dijkverlegging hebben invloed op het PRA van de Waal.

Alle drie de alternatieven leggen beslag op PRA, echter komt er met de aanleg van de strang ook waterareaal terug. Als opgroeigebied voor jonge vis, groeiplaats voor oeverplanten en in potentie ook voor waterplanten wat een gunstig effect heeft op de overige fauna, draagt dit waterareaal bij aan de waterkwaliteit. Derhalve wordt het verlies aan PRA ruimschoots goedge maakt en zijn significant negatieve effecten in het kader van de kaderrichtlijn water uit te sluiten. In tabel 6.3 zijn de effecten op PRA voor elk alternatief weergegeven. Hieruit blijkt dat voor elk alternatief geldt dat het uiteindelijke areaal groter is dan de huidige situatie. Alternatief rivierpark levert het meeste waterareaal op, alternatief beperkte verlegging het minst.

Hierbij wordt opgemerkt dat uit het oogpunt van riviersoorten een tweezijdig aangetakte, meestromende geul nog beter zou zijn dan de eenzijdig aangetakte geul zoals die nu in de alternatieven is meegenomen. Dit zou een optimalisatie van het uiteindelijke VKA zijn.

In paragraaf 5.4 zijn de effecten van vernietiging ten gevolge van een dijkversterking in grond beschreven. Hieruit blijkt dat een dijkversterking in grond geen effecten heeft op PRA in dijksectie 12, terwijl alle alternatieven voor een dijkteruglegging dat wel heeft.

Tabel 6.3 Overzicht van het ruimtebeslag en oppervlaktewinst voor PRA per alternatief

Alternatief	Beslag op PRA (in ha)	Terugwinst waterareaal (in ha)	Vershil (in ha)
beperkte verlegging	0,1	1,9	+1,8
natuurlijke verbinding	3	10,6	+7,6
rivierpark	1	11,6	+10,6

Waterkwaliteit

Gebruiksfase

Door de dijkteruglegging neemt de invloed van de rivier in het binnendijkse gebied iets toe door de aanleg van de nevengeul. De rivier is in de huidige situatie in het gebied achter de dijk sowieso sterk bepalend voor de waterkwaliteit. De invloed van de aanleg van de nevengeul en de dijkteruglegging op de waterkwaliteit is naar verwachting daarom zeer beperkt. In dit verband is er geen verschil te benoemen tussen de alternatieven. Ook in vergelijking met een dijkversterking in grond is er geen verschil te benoemen omdat ook in dat geval de verwachting is dat de waterkwaliteit van de binnendijkse wateren niet zal veranderen (vergelijk ook paragraaf 5.4).

Conclusie Kaderrichtlijn Water

In het kader van vernietiging heeft alternatief 'rivierpark' de voorkeur omdat dat het meeste waterareaal terugwint bij ontwikkeling van het natuurgebied. Daarna volgt alternatief 2. Voor wat betreft de waterkwaliteit is er geen verschil te benoemen tussen de alternatieven.

In vergelijking met een dijkversterking in grond blijkt dat een dijkversterking geen effecten van vernietiging heeft op het zoekgebied voor dijkteruglegging in tegenstelling tot de alternatieven voor dijkteruglegging. Qua effecten op de waterkwaliteit is er net als bij de alternatieven voor dijkteruglegging ook bij een dijkversterking in grond geen effect te verwachten.

6.4.2 Meekoppelkansen

Er zijn geen meekoppelkansen die de beoordeling van de effecten op natuur van de dijkterugleggingsalternatieven beïnvloeden.

6.5 Geldersch NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone

6.5.1 Alternatieven

Vernietiging/ontwikkeling

Gebruiksfase

Buitendijks zal voor alle drie de alternatieven voor dijkeruglegging GO- en GNN-gebied vernietigd worden. Het buitendijks ruimtebeslag op GO- en GNN-gebied is voor alternatieven 2 en 3 even groot, alleen de inrichting verschilt. Voor alternatief 1 (beperkte verlegging) is het buitendijks ruimtebeslag beduidend kleiner omdat slechts een deel van de dijk in dijksectie 12 verlegd wordt. Het overige deel van de dijk wordt dan versterkt met één van de dijkversterkingsalternatieven. In Tabel 6.4 is het totale, maximale ruimtebeslag voor de dijkeruglegging en de dijkversterking (variant 1, versterking in grond) weergegeven. Hieruit blijkt dat de dijkeruglegging meer ruimtebeslag op GNN- en GO-gebied heeft dan een versterking in grond, als uitgegaan wordt van de maximale ruimtebeslagen. De vernietiging van GO- en GNN-gebied in gebied 157 tast verschillende kernwaarden aan die voor dit gebied geïdentificeerd zijn (zie paragraaf 2.5). Tussen de alternatieven zit hier geen verschil.

Tabel 6.4 Ruimtebeslag op GNN- en GO-gebied in m²

	Dijkeruglegging (maximaal)		Dijkversterking 1, versterken in grond	
	GNN	GO	GNN	GO
ruimtebeslag op GNN/GO	23.437	177.213	1.317	1.725

Het binnendijkse gebied in het plangebied voor de dijkeruglegging maakt in de huidige situatie geen deel uit van GNN- of GO-gebied. Mogelijk kan het zoekgebied voor de dijkeruglegging in de toekomst als GNN worden herbegrensd, bijvoorbeeld als GNN compensatie nodig blijkt te zijn, maar dit wordt voor de MER beoordeling niet meegewogen. Het uiteindelijke buitendijkse gebied wat grotendeels kan ontwikkelen tot natuur is bij alternatieven 'natuurlijke verbinding' en 'rivierpark' het grootst, omdat de dijk verder in binnendijkse richting wordt verschoven dan bij alternatief 'beperkte verlegging'. Hierdoor bieden deze alternatieven meer kansen voor het ontwikkelen van natuurwaarden waardoor deze alternatieven juist bijdragen aan de kernwaarden van gebied 157. In dit licht heeft alternatief 'natuurlijke verbinding' de voorkeur, omdat die het minst is gericht op buitendijkse recreatie en dus meer ruimte biedt voor leefgebieden en kernwaarden als 'rust, ruimte en donkerte'. Voor de vergelijking met een dijkversterking in grond geldt dat alternatieven natuurverbinding en recreatief park meer ruimtebeslag op GO- en GNN-gebied hebben dan een dijkversterking in grond. Echter, bij alle alternatieven voor dijkverlegging is ontwikkeling van nieuw natuurgebied mogelijk, terwijl dit bij een versterking in grond niet het geval is.

Verzuring/vermesting

Verzuring/vermesting tast voor gebied 157 de kernkwaliteiten 'waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën, vissen en bever', 'leefgebied steenuil en kamsalamander' en 'alle door de Flora- en faunawet of natuurbeschermingswet beschermde soorten en hun leefgebieden in dit deelgebied' aan.

Aanleg- en gebruiksfase

Voor de beoordeling van het criterium verzuring/vermesting geldt verder hetzelfde als voor de gebiedsbescherming Wet natuurbescherming in H6.1.1. Hieruit volgt dat alternatief 'beperkte verlegging' de voorkeur heeft, omdat dit alternatief tijdens de aanlegfase het minste verzuring en vermesting teweeg brengt en ook tijdens de gebruiksfase samen met alternatief 'rivierpark' het kleinste effect zal hebben.

In vergelijking met een dijkversterking in grond zorgt een dijkverlegging in zowel de aanleg- als gebruiksfase voor meer verzuring/vermesting. In de aanlegfase omdat een dijkverlegging qua werkzaamheden ingrijpender is dan een dijkversterking en in de gebruiksfase omdat de dijkversterking niet per se meer ontwikkelingen op het gebied van recreatie met zich mee brengt terwijl dat bij een dijkeruglegging wel het geval is. Wat betreft functie en gebruik van de dijk is er geen verschil tussen een dijkversterking en een dijkverlegging.

Verstoring

Aanleg- en gebruiksfase

Verstoring door geluid, trilling of licht heeft alleen op dieren betrekking, voor gebied '157 Noordoever Waal Lent - Echteld' aan de zuidzijde van de dijk geldt dat het leefgebied van kamsalamander en steenuil en alle onder de wet beschermde soorten en hun leefgebied als kernkwaliteiten gevat zijn. Verstoring in de aanleg- en gebruiksfase van de dijkversterking tast deze kernwaarden aan. Ook voor het criterium 'verstoring' in de aanleg- en gebruiksfase geldt verder hetzelfde als bij de gebiedsbescherming Wet natuurbescherming in hoofdstuk 6.1.1 en heeft alternatief 'beperkte verlegging' de voorkeur.

Voor de effecten van verstoring is de vergelijking tussen dijkversterking in grond en een dijkverlegging vergelijkbaar met die voor verzuring/vermesting. Bij een dijkversterking in grond is sprake van minder verstoring in de aanlegfase dan bij een dijkverlegging vanwege de minder ingrijpende werkzaamheden. Ook tijdens de gebruiksfase is er vanwege de ontbrekende recreatieve ontwikkelingen minder verstoring dan bij een dijkverlegging. Verstoring vanwege het gebruik van de dijk zelf zal niet verschillen tussen de dijkversterking en de dijkverlegging omdat de functie van de dijk en de mate waarin deze gebruikt kan worden niet verschilt.

Conclusie Geldersch NatuurNetwerk en Groene ontwikkelingszone

Buitendijks zal voor alle drie de alternatieven voor dijkeruglegging GO-gebied vernietigd worden, waardoor de mogelijk significante aantasting van de kernwaarden optreedt. Tussen de alternatieven bestaat hier echter geen verschil. Voor wat betreft ontwikkeling heeft alternatief 'natuurlijke verbinding' de voorkeur, omdat bij dat alternatief de meeste ruimte ontstaat voor de ontwikkeling van natuurgebied zonder een recreatiedoelstelling.

Voor 'verzuring en vermesting' en 'verstoring' geldt dat alternatief 'beperkte verlegging' de voorkeur heeft omdat hierbij de minste effecten te verwachten vallen.

In vergelijking met de dijkversterking in grond zorgt een dijkverlegging voor meer vernietiging, meer verzuring/vermesting en meer verstoring. Aan de andere kant is er bij elk alternatief voor dijkverlegging wel ruimte voor het ontwikkelen van meer natuurgebied dan in de referentiesituatie en dan bij een dijkversterking.

6.5.2 Meekoppelkansen

Alle meekoppelkansen die van toepassing zijn op de dijkeruglegging hebben betrekking op het GNN en GO aangezien de dijk deel is van deze gebieden. Al deze meekoppelkansen zijn in dezelfde mate mogelijk bij uitvoering van alle drie de alternatieven. Derhalve heeft de keuze van een VKA geen invloed op de meekoppelkansen en verandert bovenstaande effectbeoordeling niet door de meekoppelkansen.

Gastvrije Waaldijk en parkeerplaatsen bij de Grote Altena kunnen direct of indirect voor meer verzuring/vermesting en verstoring zorgen. Parkeerplaatsen zorgen daarnaast ook voor meer ruimtebeslag. Bloemrijke Dijken, landschapsplan de Danenberg en Ruilverkaveling en glastuinbouw kunnen daarentegen een positief effect hebben op het gebied rondom de dijkeruglegging.

6.6 Overzicht effecten natuur

In de hierna volgende tabel is het overzicht gegeven van de effectbeoordeling op basis van de niet-gemitigeerde effecten, conform MER-systematiek. De beoordeling is onderscheidend in die zin dat alternatief 1 (beperkte verlegging) minder grote effecten veroorzaakt en minder grote kansen biedt dan alternatieven 2 (natuurontwikkeling) en 3 (recreatief rivierpark). Bij alle alternatieven zijn maatregelen nodig om effecten te vermijden, te verzachten of te compenseren.

Tabel 6.5 Overzichtstabel effecten alternatieven dijkteruglegging

Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	1	2	3	1
		Beperkte verlegging	Natuurverbinding	Rivierpark	in dijkversterking in grond dijksectie 12
natuur	Wet natuurbescherming - Natura 2000: habitattypen				
	- vermesting en verzuring	--	--	--	--
	Wet natuurbescherming - Natura 2000: Habitatrichtlijnsoorten				
	-ontwikkeling	+	+	+	0
	- vermesting en verzuring	-	-	-	-
	Wet natuurbescherming - Natura 2000: Vogelrichtlijnsoorten				
	- vernietiging	--	--	--	--
	- ontwikkeling	+	++	++	0
	- vermesting en verzuring	--	--	--	--
	- verstoring	--	--	--	--
	Wet natuurbescherming: soorten en Rode Lijstsoorten				
	- vernietiging	-	--	--	--
	- ontwikkeling	+	++	++	0
	- verstoring	-	--	--	--
	Wet natuurbescherming - houtopstanden en bomen	-	--	--	--
	Kaderrichtlijn water				
	- vernietiging	-	-	-	-
	- ontwikkeling	+	++	++	0
	Geldersch NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone				
	- vernietiging	--	--	--	--
	- ontwikkeling	+	++	++	0
	- verzuring en vermesting	-	--	--	-
	- verstoring	-	--	--	-

7 MOGELIJKE MAATREGELEN

In een m.e.r.-procedure is het gebruikelijk maatregelen aan te geven die het ontwerp verbeteren, die effecten voorkomen, mitigeren (verzachten) of waarden compenseren (buiten het plangebied).

Invulling algemene zorgplicht Wnb

In de Wnb is een zorgplicht opgenomen. Dit houdt in dat iedereen die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor flora of fauna kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijk handelen achterwege te laten voor zover dat in redelijkheid kan worden gevergd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd teneinde die gevolgen te voorkomen of, voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zo veel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.

De zorgplicht geldt altijd en voor alle planten en dieren, of ze beschermd zijn of niet. De zorgplicht betekent niet dat er geen dieren mogen worden gedood, maar wel dat dit zoveel mogelijk wordt voorkomen en dat indien noodzakelijk, dit op zodanige wijze gebeurt dat het lijden zo beperkt mogelijk is. In de praktijk betekent de zorgplicht dat in eerste instantie de vaste rust- of verblijfplaatsen waar mogelijk gespaard moeten blijven. Indien dit niet mogelijk is, vinden de werkzaamheden in ieder geval plaats buiten de kwetsbare perioden voor de aanwezige soorten of vinden de werkzaamheden plaats buiten de verstoringafstand van de betreffende soorten, voor zover dit redelijkerwijs mogelijk is. Bij lokale werkzaamheden wordt voor zover mogelijk in één richting gewerkt en wel in de richting van de uitwijkmogelijkheden, zodat aanwezige mobiele soorten kunnen uitwijken. Deze maatregel wordt in de uitvoeringsspecificatie van de aannemer opgenomen.

Het kan daarnaast voorkomen dat beschermde soorten zich in de deelgebieden vestigen of begeven na oplevering van de definitieve natuurtoets. Met deze soorten is dan geen rekening gehouden in het kader van de Soortenbeschermingstoets Wnb. Indien het vermoeden bestaat dat er tijdens de werkzaamheden beschermde soorten of (jaarrond beschermde) nesten van broedvogels aanwezig zijn waarmee middels de natuurtoets geen rekening gehouden is, dienen de werkzaamheden ter plaatse gestaakt te worden en dient een deskundig ecoloog ingeschakeld te worden.

De ecologische begeleiding in het veld dient te worden uitgevoerd door een deskundig ecoloog die aan een of meer van de volgende voorwaarden voldoet:

- hij/zij heeft een afgeronde hbo- of universitaire opleiding, met als zwaartepunt (Nederlandse) ecologie;
- hij/zij heeft een afgeronde mbo-opleiding, met als zwaartepunt de Flora- en faunawet, soortenherkenning en zorgvuldig handelen ten opzichte van die soorten;
- hij/zij is werkzaam voor een ecologisch adviesbureau, zoals een bureau dat is aangesloten bij het Netwerk Groene Bureaus;
- hij/zij zet zich aantoonbaar actief in op het gebied van de soortenbescherming en is werkzaam of aangesloten bij de volgende Nederlandse organisaties: Zoogdiervereniging, RAVON, Stichting Das en Boom, Vogelbescherming Nederland, Vlinderstichting, Natuurhistorisch Genootschap, KNNV, NJN, IVN, EIS Nederland, FLORON, SOVON, STONE, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, De Landschappen en Stichting Beheer Natuur en Landelijk gebied;
- hij/zij zet zich aantoonbaar actief in op het gebied van de monitoring en/of bescherming.

Maatwerk mitigatieplan

Vanuit verschillende wetten en regelgeving zal mitigatie tijdens de aanlegfase noodzakelijk zijn om verstoring te voorkomen of verminderen. Het gaat dan om het niet werken in gevoelige perioden zoals voortplantingsseizoen, broedseizoen en/of rui periode, of niet werken nabij een locatie waar soorten voorkomen waarvoor de instandhoudingsdoelstelling niet gehaald wordt. Doordat er overlap is van deze gevoelige perioden tussen de verschillende soorten, zal er geen sprake zijn van één werkbaar of niet-werkbaar periode. Er zal gefaseerd gewerkt moeten worden, waarvoor een mitigatieplan op maat opgesteld

moet worden. Daarnaast is mitigatie tijdens de uitvoer mogelijk door gebruik van afscherming van werkzaamheden, goed kunstlichtbeheer en toepassing van geluidarme bouwtechnieken.

Mitigatie

In of nabij het plangebied komen meerdere beschermde soorten voor die door de werkzaamheden verstoord kunnen worden. Dit is een overtreding van art. 3.1 en 3.5 van de Wet natuurbescherming en derhalve dienen er mitigerende maatregelen getroffen te worden voor de bever, vleermuizen, verschillende amfibieën, rivierrombout, grote vos en vogels. Mitigerende maatregelen kunnen bestaan uit het werken buiten de kwetsbare perioden van deze soorten. Voor vogels met een jaarrond beschermd nest is dit echter niet voldoende en moet onderzocht worden of nesten van deze soorten in het plangebied (kunnen) voorkomen. Er dient een mitigatieplan op maat te worden gemaakt voor het VKA, ook vanwege de combinatie met mitigerende maatregelen vanuit Natura 2000. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat mitigerende maatregelen genomen kunnen worden om negatieve effecten door verstoring uit te sluiten. Als dat niet mogelijk is, is compensatie mogelijk aan de orde.

Mitigatie houtopstanden

Omdat kap van bomen niet gemitigeerd kan worden, is er geen sprake van mitigatie. Vanuit de Wet natuurbescherming - houtopstanden is wel sprake van boscompensatie. Omdat de aanwezigheid van bomen in een uiterwaard een negatieve invloed kan hebben op de watercapaciteit bij hoog water, is vooralsnog aangenomen dat herplant binnendijks zal plaatsvinden. Gezien het type gebied en de aanwezigheid van veel graslanden is de verwachting dat hier (binnendijks) genoeg kansen voor zijn.

8 LEEMTEN IN KENNIS

8.1 Leemten in kennis en informatie

Veldonderzoek uitvoeren voor effectbeoordeling VKA fase. Dit onderzoek moet z.s.m. in 2018 starten om aan alle protocollen te voldoen (zoals die voor huismus en vleermuizen). Indien niet aan protocollen kan worden voldaan is mogelijk in 2019 nog veldonderzoek nodig om de kennis te completeren.

8.2 Mogelijke monitoringsvoorstellen

Als blijkt dat mitigatie onvoldoende is om negatieve effecten te voorkomen en compensatie nodig is, is monitoring van de ontwikkeling van de compensatie ook nodig. Hiervan is echter in deze verkenningfase geen informatie over bekend.

8.3 Nog te onderzoeken mogelijke maatregelen

De in hoofdstuk 7 voorgestelde maatregelen worden in de planuitwerking nader onderzocht.

9 REFERENTIELIJST

1. www.synbiosis.alterra.nl.
2. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Rijntakken, ministerie EZ, 23 april 2014
3. NDFF, periode 2013-2018. Geraadpleegd op 09 februari 2018.
4. Aeries monitor 2016L. Geraadpleegd op 27 februari 2018.
5. PAS-gebiedsanalyse 038 Rijntakken, KWR Watercycle Research Institute & provincie Gelderland, 15 december 2017.
6. www.ravon.nl. Geraadpleegd op 27 februari 2018.
7. <http://minez.nederlandsesoorten.nl>.
8. Kennisdocument bever, Bij12, juli 2017.
9. www.sovon.nl. Geraadpleegd op 27 februari 2018.
10. KRW-factsheet, www.waterkwaliteitsportaal.nl.
11. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) (2012). Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Den Haag, maart 2012.
12. Omgevingsvisie Gelderland, geconsolideerde versie van de Omgevingsvisie 04-01-2018 (moederplan vastgesteld door PS op 9 juli 2014).
13. Omgevingsverordening Gelderland; geconsolideerde versie van de Omgevingsverordening 01-01-2018 (moederplan vastgesteld door PS op 24 september 2014).
14. Stroomgebiedbeheerplan Rijn 2016-2021, ministerie van Infrastructuur en Milieu, december 2015.
15. J.B. den Ouden, M. Vocks, M.E.A. Broekmeyer en H.G.J.M. Koop, A-locatie bossen in Gelderland, 1996.

V

BIJLAGE: BODEM

NOTITIE

Onderwerp	Bijlage V - Bodem
Project	Integrale verkenning Dijkversterking Wolferen-Sprok en Dijkteruglegging Oosterhout
Opdrachtgever	Waterschap Rivierenland
Projectcode/inkoopnr.	101592/5001375 (6407076)
Status	Definitief
Datum	21 september 2018
Referentie	101592-13.40/18-014.449
Auteur(s)	dr. D.S. Rits
Gecontroleerd door	mw. C. Koot MSc
Goedgekeurd door	mw. dr.ir. W. Soepboer
Paraaf	
Bijlage(n)	Inventarisatie mogelijk verdachte locaties Asbestkansenkaart

Deze bijlage gaat in op het thema bodem. Hoofdstuk 1 verantwoordt waarom dit thema van belang is voor de afweging van de dijkversterkingsalternatieven en dijkterugleggingsalternatieven. Vervolgens gaat hoofdstuk 2 in op de referentiesituatie, de situatie ten opzichte waarvan de beoordeling van de alternatieven plaatsvindt. Hoofdstuk 3 geeft het kader voor erfgoed vanuit beleid en wetgeving. Hoofdstuk 4 gaat in op de methode aan de hand waarvan in hoofdstuk 5 (dijkversterking) en hoofdstuk 6 (dijkteruglegging) de effecten zijn beschreven en beoordeeld. Hoofdstuk 7 geeft daarbij mogelijk maatregelen om het ontwerp te optimaliseren, effecten te verzachten of te compenseren. Hoofdstuk 8 gaat in op eventuele leemten in kennis. De referenties staan in hoofdstuk 9.

1 VERANTWOORDING THEMA

Om het gebied rond Nijmegen weer bestand te maken tegen hoogwateroverlast zullen er ingrepen plaatsvinden in de bodem. Zo worden bij riviervverbreding dijklichamen afgegraven en elders weer opgebouwd. Ook bij dijkversterkingsoplossingen vinden er werkzaamheden plaats in de bodem. Denk bijvoorbeeld aan ingraving van klei in de bodem of constructieve oplossingen zoals binnen- en buitendijkse damwanden. De kwaliteit van de bodem is in grote mate bepalend voor mogelijkheden tot (her)gebruik van vrijkomende grond. De wet stelt strenge eisen aan werkzaamheden in verontreinigde grond. In bepaalde gevallen is bijvoorbeeld een Besluit Uniforme Saneringen (BUS-melding) of een beschikking Wet bodembescherming (Wbb) vereist. Spoedeisende gevallen van bodemverontreiniging binnen het studiegebied moeten volgens de Wbb worden beheerd of gesaneerd. Daar komt bij dat het belangrijk is om gedegen kennis te bezitten over mogelijk verontreinigde grond(water) of bagger, zodat de veiligheid en gezondheid van uitvoerders van grondwerkzaamheden kan worden gewaarborgd.

Dit deelrapport heeft als belangrijkste doel om de (water)bodemkwaliteit alsmede de totale hoeveelheden grondverzet in het gebied tussen Wolferen en Sprok in beeld te brengen. Op basis van deze informatie kan

worden bepaald wat het milieueffect is voor verschillende alternatieven. Op deze manier draagt dit deelrapport bij aan een weloverwogen keuze uit de drie verschillende alternatieven voor dijkversterking en dijkteruglegging in het gebied. Bij de effectrapportage worden ook eventuele meekoppelkansen meegenomen in de beoordeling.

2 REFERENTIESITUATIE

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige waarden en functies in het plan- en studiegebied en eventuele relevante vaststaande ontwikkelingen in de toekomst. Deze beschrijving dient als referentiesituatie om de alternatieven tegen te beoordelen. De referentiesituatie bodem is deels gebaseerd op eerder uitgevoerd vooronderzoek (Witteveen+Bos, 2016). Dit vooronderzoek is geactualiseerd en nader uitgewerkt ten behoeve van de effectstudie. Voor het reeds uitgevoerde vooronderzoek is informatie aangaande de bodemkwaliteit opgevraagd. Destijds is vooral van de gemeente Nijmegen informatie ontvangen. Voor de actualisatie is aanvullende bodeminformatie opgevraagd bij de gemeente Overbetuwe. Deze gemeente heeft aanvullend 20 rapportages aangeleverd (ontvangen op 1 februari 2018). Daarnaast zijn ook asbestkansenkaarten en bodemkwaliteitskaarten ten behoeve van de diffuse bodemkwaliteit bestudeerd.

In voorliggend hoofdstuk wordt zowel de informatie uit het vooronderzoek als de aanvullend verzamelde informatie integraal samengevat. Paragraaf 2.1 gaat in op de bodemopbouw en beschrijft ook de zettingsgevoeligheid en informatie over grondwater. Vervolgens gaat paragraaf 2.2 in op het bodemgebruik, waarna paragraaf 2.3 de bodemkwaliteit behandelt.

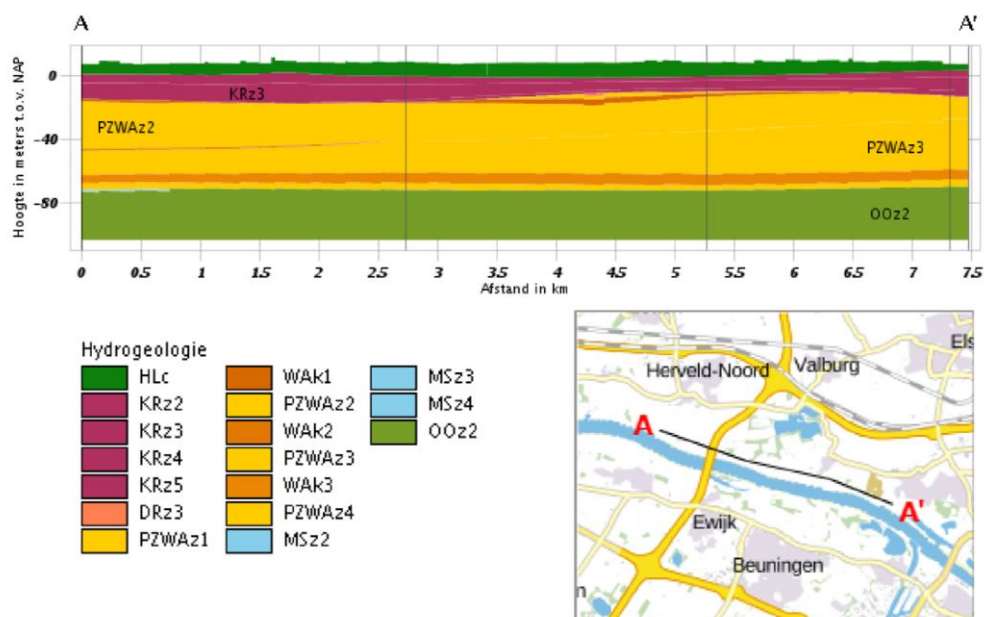
2.1 Bodemopbouw en geohydrologie

De globale bodemopbouw voor het gebied tussen Wolferen en Oosterhout is weergegeven in afbeelding 2.2. De bovengrond bestaat uit Holocene afzettingen met een dikte variërend tussen 5 en 10 meter. Dit pakket bestaat uit grof zand tot klei en in uitzonderlijke gevallen veen. Onder de Holocene deklaag bevindt zich de Formatie van Kreftenheye die in oostelijke richting uitdunt (20-10 m). Deze formatie bestaat uit fluviatiel zand en grind met daaronder de Formatie van Peize Waalre, bestaande uit fluviatiele zanden en kleien.

De bodemopbouw tussen Zuid-Lent en Sprok is weergegeven in afbeelding 2.3. In dit gebied komen dezelfde lagen voor als in het gebied tussen Wolferen en Oosterhout. Wel valt op dat ten zuiden van Lent het Holocene pakket zeer dun is en dat plaatselijk de Formatie van Kreftenheye (fluviatiele zanden) aan het oppervlak komt.

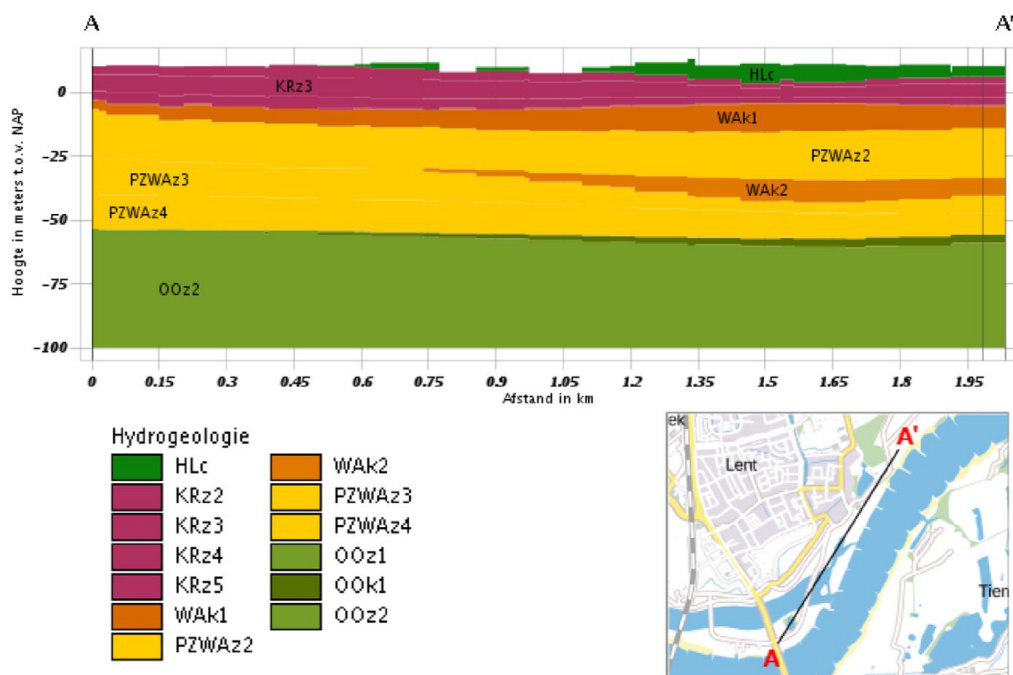
De doorlatendheid (kD) van het Holocene pakket is zeer laag door het relatief grote aandeel van fijn sediment (zavel, lichte- en zware klei). De onderliggende zandgronden uit het Pleistoceen hebben juist een hoge doorlatendheid. Over het algemeen beginnen de zandige lagen relatief ondiep (vanaf ongeveer 1,5-5,0 m-mv).

Afbeelding 2.1 Bodemopbouw tussen Wolferen en Oosterhout (westelijk deel projectgebied)



* Bron: dinoloket.nl

Afbeelding 2.2 Bodemopbouw tussen Zuid Lent en Sprok (oostelijk deel projectgebied)



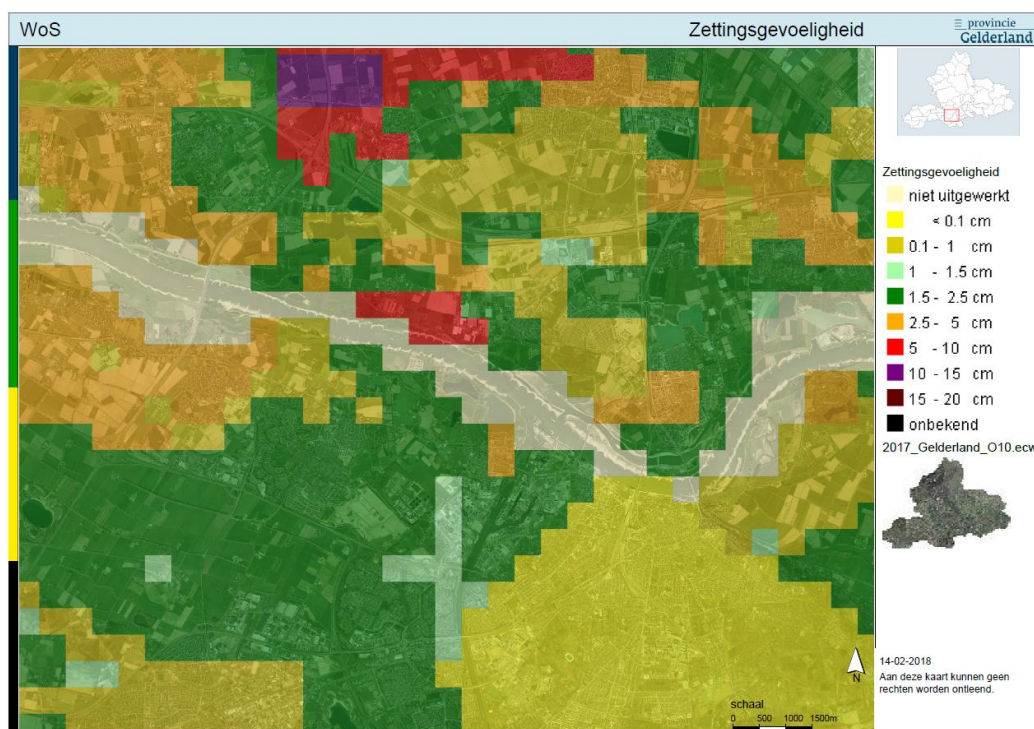
* Bron: dinoloket.nl

Zettingsgevoeligheid

De zettingsgevoeligheid is een maat die aangeeft hoe gevoelig de bodem is voor zettingen en zakkingen als gevolg van bovenbelasting (bijvoorbeeld door ophooglagen, geotechnische constructies of vrachtverkeer). De ondergrond rond de Waal tussen Wolferen en Sprok heeft een zettingsgevoeligheid die varieert tussen geringe tot matige gevoeligheid voor zetting (Afbeelding 2.4). Het gebied bij Altena en een deel ten westen

ervan (over een lengte van 2.8 km) kent de hoogste gevoeligheid voor zetting (matige gevoeligheid). De overige delen hebben dus allen een geringe gevoeligheid (<5 cm).

Afbeelding 2.3 Zettingsgevoeligheid rond de Waal tussen Wolferen en Sprok



Grondwater

Het regionale grondwater heeft een dominante zuid-zuidwestelijke stroomrichting. In het buitendijkse gebied (waterbodem) is de grondwaterstand sterk afhankelijk van het debiet van de rivier. De grondwaterstand zal hoger uitvallen bij hoge waterstanden, voornamelijk in de winter. In het bemaalde gedeelte binnendijks is de grondwaterstand in beperkte mate afhankelijk van de waterstand in de Waal.

Het studiegebied betreft geen grondwaterbeschermingsgebied en/of boringsvrije zone (bron: Atlas Gelderland).

2.2 Bodemgebruik

Op basis van informatie over het voormalig, huidig en toekomstig bodemgebruik zijn mogelijke bronnen van verontreinigingen in de bodem en daarmee de verwachte bodemkwaliteit in het studiegebied van het dijktraject achterhaald. In deze paragraaf wordt kort de beschikbare informatie over het voormalig, huidig en toekomstig bodemgebruik weergegeven.

Historisch bodemgebruik

Historisch bodemgebruik geeft, op basis van voormalige activiteiten, een inzicht over de locatie van mogelijke verontreinigingen in de bodem. In de 12^e eeuw werden de eerste dijken in het landschap aangebracht. Deze dijken waren onstabiel en braken regelmatig door, wat sporen in het landschap heeft nagelaten. Op basis van de bestudering van historische kaarten is vastgesteld dat sinds omstreeks 1850 de ligging van het dijktracé rond de Waal bij Nijmegen niet noemenswaardig is veranderd. De dijk doet naast haar waterkerende functie ook dienst als weg. De rijke ophooghistorie van de dijk heeft mogelijk impact gehad op de bodemkwaliteit.

Huidig bodemgebruik

Het onderzoeksgebied rondom de dijk betreft momenteel voornamelijk landelijk (buiten)gebied bestaande uit voornamelijk land- en glastuinbouw met diverse dorpskernen en lintbebouwing. Het gebruik is door de jaren heen beperkt veranderd, op de intensivering van de glastuinbouw na. Vooral in Lent en omgeving heeft een grotere groei aan glastuinbouw plaatsgevonden.

Toekomstig bodemgebruik

De toekomstige activiteiten binnen het studiegebied geven inzicht in hoeverre de bodem ontvankelijk is voor mogelijke verontreiniging. Om toekomstige activiteiten te achterhalen kan het beste worden gekeken naar het bestemmingsplan. Uit het vooronderzoek is gebleken dat het gebied bij Nijmegen voornamelijk is bestemd voor de ontwikkeling van natuur met verder naar de binnendijkse zijde een woon-bestemming. Dit heeft waarschijnlijk een minimale invloed op het gebied bij de dijk zelf. Bij Slijk-Ewijk zijn twee gebieden bestemd voor de ontwikkeling van recreatie en het overige deel (ten westen van Lent) is voornamelijk bestemd als agrarisch land.

2.3 Bodemkwaliteit

De Wet bodembescherming stelt de regels aan het beschermen, saneren en beheren van de landbodem in Nederland. Het gaat hierbij om de chemische kwaliteit van grond en grondwater. Zo is het niet toegestaan om op of in sterk verontreinigde bodem handelingen te verrichten zonder instemming van het bevoegd gezag. Indien meer als 25 m³ grond of 100 m³ grondwater boven de interventiewaarde verontreinigd is spreekt men over een geval van ernstige bodemverontreiniging. Graven of het afdekken van deze verontreiniging wordt gezien als sanering. Voorafgaand aan saneren is toestemming noodzakelijk.

In deze paragraaf wordt beschikbare informatie over de bodemkwaliteit in het onderzoeksgebied beschreven. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen verdachte locaties, asbestverdachte locaties en de diffuse bodemkwaliteit voor onverdachte locaties.

2.3.1 Verdachte locaties

Historisch bodembestand

Op basis van historisch bodemgebruik zijn potentieel verdachte locaties aangaande bodemverontreiniging geïnventariseerd. Met behulp van Historische Bodembestanden (HBB) is er gekeken naar bedrijfsterreinen, (glas)tuinbouw, voormalige stortplaatsen en slootdempingen. In het geval van het studiegebied Wolferen-Sprok zijn er 74 verdachte locaties vastgesteld (afbeelding 2.1). Het merendeel van deze locaties betreffen verdachte slootdempingen (n=45). Daarnaast hebben er op 17 plaatsen brandstoftanks in of boven de grond gezeten. Bijlage 1 geeft een overzicht van deze locaties.

Karresporen en heterogene dijkopbouw

De gemeente Nijmegen geeft aan dat er plaatselijk in het dijklichaam bodemverontreiniging is aangetroffen in de vorm van karresporen. Het gaat om verontreiniging in de bodem met sterk verhoogde gehalten aan PAK en minerale olie, maar de oorsprong en de exacte locatie is niet duidelijk te achterhalen. Op basis van dwarsdoorsneden in de Bemmelsedijk en de Oosterhoutsedijk is vastgesteld dat het dijklichaam een heterogene opbouw heeft, wat waarschijnlijk samenhangt met de rijke ophooggeschiedenis van de dijken rondom Nijmegen. Het effect hiervan is dat de bodemkwaliteit sterk horizontaal en verticaal kan verschillen. Het dijklichaam is vermoedelijk heterogeen diffuus verontreinigd.

Overige verdachte locaties

In het kader van de Wet bodembescherming worden bekende sterke verontreinigingen in grond en grondwater beschikt en geregistreerd door het bevoegd gezag (Provincie Gelderland en gemeenten Overbetuwe en Nijmegen). Voor diverse locaties langs het dijklichaam tussen Wolferen en Sprok zijn in het verleden reeds bodemonderzoeken uitgevoerd. De uitkomsten en belangrijkste conclusies uit deze onderzoeken is in tabel 2.1 weergegeven en kort omschreven in de daaropvolgende paragrafen.

Tabel 2.1 Overzicht van de opgevraagde rapportages met betrekking tot verdachte locaties

Locatie	Historisch gebruik	Beschikbare informatie verontreiniging	Conclusie
<i>Dijktrajecten 1-3 en 8-17 - Werkzaamheden beoogd</i>			
Dijkstraat 13a	Agrarisch gebruik. Toekomstig glastuinbouw en woningbouw	BG: Overschrijding van achtergrondwaarden PAK en Ni. OG: Overschrijding van achtergrondwaarden Ni. GW: Overschrijding streefwaarde As en fenolindex	Maximaal licht verontreinigd
Dorpstraat 66-68 (Sluik-Ewijk)	Metaalconstructiebedrijf / puin aanwezig. Olievat aanwezig en betonvloer is niet vloeistofdicht	BG: overschrijding achtergrondwaarden PAK10 en minerale olie.	Maximaal licht verontreinigd, asbestverdacht
Loenensestraat Ewijk	Afsluiterlocatie van gastransport service Gesaneerd in 2006-2007	BG/OG: overschrijding interventiewaarden minerale olie GW: overschrijding streef- en interventiewaarden minerale olie. Overschrijding streefwaarden benzeen en xyleen. Er gelden nog gebruiksbependingen op deze locatie vanwege het achterblijven van restverontreinigingen na sanering.	Sterk verontreinigd, restverontreiniging na sanering
Vossenpelssestraat achter 2 t/m 10, moestuinen Lent	glastuinbouw, bovengrondse HBO-tank en een nabij gelegen stortplaats	BG: Deel van de onderzochte locatie sterk verontreinigd met asbest. Tevens overig bodemvreemd materiaal gevonden (steen, beton, metselpuin en kolengruis). Overschrijding achtergrondwaarden som DDE. GW: overschrijding streefwaarde Ba. De ernstige asbestverontreiniging betreft echter een deel van de onderzoekslocatie die buiten de reikwijdte van deze effectrapportage ligt.	Binnen plangebied: maximaal licht verontreinigd Buiten plangebied: sterk verontreinigd met asbest
Vossenpelssestraat 3 Lent	Voormalige stortplaats inclusief bouwafval	BG: overschrijding interventiewaarde Cu en overschrijding achtergrondwaarden Pb en Zn. Aanwezigheid van verontreiniging als gevolg van de voormalige stort. Tevens contactrisico's als gevolg	Binnen plangebied: maximaal licht verontreinigd Buiten plangebied: sterk verontreinigd met asbest

Locatie	Historisch gebruik	Beschikbare informatie verontreiniging	Conclusie
		beperkte deklaag. GW : Overschrijding streefwaarden	
Vossenpelssestraat 2 t/m 16 Lent	glastuinbouw en een bovengrondse HBO-tank	BG : overschrijding achtergrondwaarden Cd, Cu, Pb, Ni, Zn, PAK. OG : overschrijding achtergrondwaarden Zn. GW : overschrijding streefwaarde Ba	Maximaal licht verontreinigd
Waldijk 10	Voormalige veestal	OG : Overschrijdingen achtergrondwaarden Cd, PAK, EOX	Maximaal licht verontreinigd
Waldijk 11	onbekend	BG : Overschrijding achtergrondwaarden Pb, Ni, Zn, PAK10, minerale olie en EOX. OG : Overschrijding achtergrondwaarden Ni, Zn, EOX	Maximaal licht verontreinigd
Waldijk 13 en 14	Opslag dieselolie in bovengrondse tank. Zintuiglijk puin aanwezig	BG : overschrijding interventiewaarde Zn, overschrijding achtergrondwaarden Cu, Hg, Pb PAK10, EOX en minerale olie.. OG : overschrijding achtergrondwaarden Ni, Zn. GW : overschrijding As, Cu Zintuiglijk puin waargenomen, dus asbestverdacht.	Sterk verontreinigd en asbestverdacht
Waldijk 22	Opslag dieselolie in bovengrondse tank. Zintuiglijk puin aanwezig	BG : overschrijding interventiewaarde Cu, overschrijding achtergrondwaarden Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, PAK10, minerale olie en EOX. OG : overschrijding achtergrondwaarden Ni, Zn, PAK10, minerale olie en EOX GW : niet gemeten wegen hoge waterstand van de Waal	Maximaal licht verontreinigd, asbestverdacht (valt buiten ruimtebeslag van deze m.e.r.)
Waldijk 29	HBO-tank was aanwezig. Hevige brand heeft woning ter plaatse totaal verwoest.	BG : overschrijding achtergrondwaarden Cu, Pb, Ni, Zn, minerale olie en PAK10. OG : overschrijding achtergrondwaarden Ni en PAK10. GW : overschrijding streefwaarden tetrachlooretheen.	Maximaal licht verontreinigd
Waldijk 30a	woning met een loods en een kas ten behoeve van de teelt van tuinplanten. In de loods zijn twee bakken (A en B) voor de opslag van kunstmest (substraat) en	BG : Overschrijding achtergrondwaarden Zn, minerale olie, DDT/DDE/DDD (som), heptachloorepoxide en chloordaan. GW : overschrijding streefwaarde As.	Maximaal licht verontreinigd

Locatie	Historisch gebruik	Beschikbare informatie verontreiniging	Conclusie
	bestrijdingsmiddelen aanwezig. HBO tank		
Waaldijk 37	voormalige sloperij en een overslagstation voor de binnenvaart.	De provincie Gelderland geeft aan dat door historisch gebruik mogelijke verontreinigingen in de bodem aanwezig zijn. De exacte details van dergelijke verontreinigingen is echter onbekend (geen onderzoek beschikbaar).	Locatie verdacht o.b.v. voormalig gebruik
Terrein bij Lent (dijksectie 7 / 8)	Oliedrukkabel	Lekkage van de kabel op meerdere plaatsen op het terrein bij Lent. De olie is inmiddels voldoende gesaneerd.	Binnen plangebied geen verontreiniging. Buiten plangebied maximaal licht verontreinigd.
<i>Dijktrajecten 4-7</i>			
Zaligestraat 8	Onbekend	overschrijding achtergrondwaarde in grond en streefwaarde in GW.	geen ernstige verontreinigingen
Oosterhoutsedijk 64	Onbekend	overschrijding achtergrondwaarde in grond.	geen ernstige verontreinigingen
Oosterhoutsedijk 88	dieseltank, bovengrondse brandstoftanks, lozingsput	overschrijding achtergrondwaarde in grond	geen ernstige verontreinigingen
Oosterhoutsedijk 90	vml glastuinbouw, hbo-tank, vml groentekwekerij	overschrijding achtergrondwaarde in grond	geen ernstige verontreinigingen
Oosterhoutsedijk 92	agrarisch bedrijf of dienstverlening buitengebied (Asbesthoudende gebouwen)	overschrijding achtergrondwaarde in grond	Maximaal licht verontreinigd. Verontreiniging is gesaneerd, maar eindcontrolemonsters ontbreken

* BG = bovengrond; OG = ondergrond; GW = grondwater

Dijkstraat 13a

Dijkstraat 13a ligt in het zoekgebied voor dijkteruglegging (dijksectie 12; Altena). Er is in 1996 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op deze locatie, naar aanleiding van een mogelijke realisatie van een bedrijfswoning met kassencomplex (Bedrijfslaboratorium voor grond- en gewasonderzoek, 1996). Uit het onderzoek kwam naar voren dat er lichte verontreinigingen met PAK Totaal (VROM) in de bovengrond voorkomen. Tevens zijn er plaatselijk lichte verontreinigingen met nikkel in zowel de boven- als ondergrond. Geen van de verontreinigingen overschreden het criterium voor nader onderzoek. Met betrekking tot het grondwater kan worden gesteld, dat arseen boven de streefwaarde, maar onder het criterium voor nader

onderzoek ligt en dat er sterk verhoogde fenolindex is gemeten. Op grond van milieuhygiënische criteria is de bodem geschikt voor multifunctioneel gebruik.

Dorpstraat 66-68 (Slijk-Ewijk)

Dorpstraat 66-68 ligt in het zuiden van de plaats Slijk-Ewijk in dijksectie 13. Uit een oriënterend onderzoek uit 1994 kwam naar voren dat de bovengrond nabij de dijk licht was verontreinigd met minerale olie (Arns Milieutechniek, 1944). De verontreiniging is vermoedelijk van beperkte omvang door de slecht doorlatende lagen in de ondergrond. Vanwege de beperktheid van de verontreiniging is destijds geadviseerd om te saneren zonder nader onderzoek. Acht jaar later is vanwege het voornemen om nieuwbouw te realiseren een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op deze locatie (BOOT, 2002). Uit dit onderzoek dat de bodem en het grondwater geen verontreinigingen had. Er moet hierbij wel worden vermeld dat de onderzochte locatie voor het grootste gedeelte buiten de scope van deze milieu effect rapportage valt.

Dorpstraat 66 (Oosterhout)

Aan Dorpstraat 66 te Oosterhout heeft een metaalconstructiebedrijf gezeten, welke heeft geleid tot bodemverontreiniging. Volgens bodemloket moet er op deze locatie nader onderzoek worden uitgevoerd om de omvang van ernst van de verontreiniging in de bodem te bepalen. Het betreffende onderzoeksrapport dat dit concludeert is echter niet inzichtelijk. Opmerkelijk is dat er hier bij bodemloket voor het industriepand wordt verwezen naar een adres dat gelegen is in de plaats Slijk-Ewijk, bijna 3 km verder naar het westen. Voor de betreffende locatie is wel een rapportage inzichtelijk, maar die komt totaal niet overeen met de informatie op bodemloket (geen ernst en geen nader onderzoek noodzakelijk). Aangezien hier nader onderzoek wordt geadviseerd is deze locatie opgenomen als mogelijk ernstig verontreinigd.

Klipstraat (nabij) 6

Dit betreft een voormalige stortplaats volgens Atlas Gelderland waar actieve nazorg moet worden bedreven (NAVOS). Op het bodemloket is echter geen informatie beschikbaar voor deze locatie en de informatie op Atlas Gelderland is betrekkelijk summier. Er kan derhalve weinig inhoudelijks worden vermeld aangaande eventuele verontreinigingen aan de locatie.

Loenensestraat Ewijk

De Loenensestraat (nabij Waaldijk 18 en ten westen van de Slijk-Ewijk) ligt in bij dijksectie 13. Uit een verkennend bodemonderzoek uit 2002 (Fugro Milieu Consult, 2002) en een nader onderzoek in 2003 (De Straat Milieu-adviseurs, 2003a) bleek dat er op deze locatie sprake is van een geval van ernstige verontreiniging met minerale olie en/of vluchtige aromaten. Er is in totaal 475 m³ grond vervuild met olie, waarvan 110 m³ boven de interventiewaarde. Naast de vaste bodem is ook het grondwater ter plaatse sterk vervuild met olie. In totaal betreft de grondwaterverontreiniging 850 m³, waarvan 80 m³ de interventiewaarde van minerale olie in grondwater overschrijdt. Vanwege de verontreiniging is er op 17 november 2006 gestart met de voorbereidende werkzaamheden voor een saneringsoperatie (De Straat Milieu-adviseurs, 2003b). De ontgravingswerkzaamheden ter plaatse van spot 1 zijn uitgevoerd tussen 22 november 2006 en 18 december 2006. Hierna zijn de werkzaamheden in verband met de hoge grondwaterstanden tijdelijk stopgezet. In september 2007 is de saneringsoperatie weer voortgezet. Uit de eindanalyse van het saneringsrapport uit 2009 bleek dat er plaatselijk nog restverontreinigingen in de grond zaten. Door het achterblijven van verhoogde gehalten aan minerale olie in de grond gelden gebruiksbeperkingen voor de betreffende locatie.

Vossenpelsestraat 2 -16

De Vossenpelsestraat ligt in het oosten van het plangebied, grenzend aan de dijksectie 3 (nabij de plaats Sprok). De straat ligt haaks op het dijklichaam, wat inhoudt dat maar een gedeelte samenvalt met het onderzoeksgebied van deze effectrapportage. Er zijn diverse verkennende bodemonderzoeken uitgevoerd aan de Vossenpelsestraat (De Straat Milieu-adviseurs, 2000; Grontmij, 2005; MWH, 2013; 2015), vanwege het voornemen om delen te bebouwen of om moestuinen te realiseren. De belangrijkste conclusie van de bodemonderzoeken is dat de locatie op bepaalde deellocales ernstig is verontreinigd met asbest. Dit heeft direct verband met de aanwezigheid van een stortplaats aan de Vossenpelsestraat. Daarnaast zijn er ook interventiewaarden overschreden van koper en achtergrondwaarden overschreden van cadmium, lood,

nikkel, zink en PAK. Voor wat betreft het grondwater zijn er lichte overschrijdingen gemeten van barium. De verontreiniging met asbest valt echter buiten het plangebied, maar zou vanwege eventuele meekoppelkansen een rol kunnen spelen.

Waaldijk 9

Aan deze locatie bevond zich een aanhangwagen- en opleggerfabriek (inclusief een ondergrondse HBO-tank). Atlas Gelderland geeft bij deze locatie mogelijk ernstig is verontreinigd, met risico. Er zijn echter geen onderzoeksrapporten inzichtelijk.

Waaldijk 10

Waaldijk 10 ligt bijna een kilometer ten oosten van de Rijksweg A50 te midden van dijksectie 15. Wegens voorgenomen nieuwbouw/verbouw van een boerderij en de daarvoor benodigde bouwvergunning is er een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd in 2002 (Tauw, 2002a). Uit het onderzoek bleek dat er geen noemenswaardige verontreinigingen zitten in de bodem. In de ondergrond zijn enkel gehalten van cadmium, PAK en EOX gemeten die de achtergrondwaarden in geringe mate overschrijden. In het grondwater is een concentratie van kwik is gemeten boven de streefwaarde. De overschrijdingen zijn dusdanig dat er geen risico's aanwezig zijn voor de volksgezondheid of het milieu.

Waaldijk 11, 13, 14 en 22 (Slijk-Ewijk)

Tussen Waaldijk 11 en Waaldijk 22 is aan drie locaties, in het kader van aan- en verkoop voornemens, een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd in 2002 (Tauw, 2002b). Dit deel van de Waaldijk strekt zich uit over ongeveer 2 kilometer en ligt in de plaats Slijk-Ewijk.

Waaldijk 11 ligt bij dijksectie 14 (~1.3 km ten oosten van de A50). Uit het bodemonderzoek kwam naar voren dat de bovengrond zintuiglijk puindelen bevatte, wat de locatie asbestverdacht maakt. Tevens zijn er gehalten van nikkel, zink, PAK(10)-totaal, minerale olie en EOX boven de achtergrondwaarde gemeten. In een andere mengmonster van de bovengrond zijn de parameters lood, nikkel, zink, PAK(10)-totaal, minerale olie en EOX gemeten in gehalten boven de achtergrondwaarde en/of detectiegrens. Voor wat betreft de ondergrond geldt dat, behoudens licht verhoogde gehalten van nikkel, zink en EOX, alle andere onderzochte parameters gehalten bevatten beneden de achtergrondwaarde en/of detectiegrens. Tot slot zijn er in het grondwater geen verontreinigingen gemeten.

Waaldijk 13 en 14 ligt aan dijksectie 13 ten oosten van een halve cirkelvormige ronding in de weg. De locatie bevatte een bovengrondse tank en er zijn zintuiglijk puinresten waargenomen, wat de locatie asbestverdacht maakt. Over het algemeen zijn er in de bovengrond (behoudens licht verhoogde gehalten van koper, zink en EOX) en ondergrond (behoudens licht verhoogde gehalten van nikkel en zink) geen noemenswaardige verontreinigingen gemeten. Dit geldt ook voor de bodem nabij de bovengrondse tank. In het monster van de bovengrond, waarin zintuiglijk puindelen zijn waargenomen zijn echter wel verontreinigingen gemeten. Er zijn gehalten van koper, kwik, lood, PAK(10)-totaal en minerale olie boven de achtergrondwaarde gemeten en het gehalte van zink overschreed zelfs de interventiewaarde. Het grondwater bij deze locatie heeft licht verhoogde concentratie arseen.

Waaldijk 22 ligt in het midden van dijksectie 13. Aan deze locatie zijn zintuiglijk een bovengrondse tank en puin- en kooldelen waargenomen, wat de locatie asbestverdacht maakt. In de bovengrond zijn gehalten van cadmium, koper, kwik, lood, zink, PAK(10)-totaal, minerale olie en EOX boven de achtergrondwaarde gemeten. Tevens is een gehalte van koper boven de tussenwaarde aangetoond. In de ondergrond zijn, behoudens licht verhoogde gehalten van nikkel, zink, PAK(10)-totaal, minerale olie en EOX alle overige onderzochte parameters gemeten in gehalten beneden de achtergrondwaarde en/of detectiegrens. De kwaliteit van het grondwater is niet gemeten, aangezien waterstand van de Waal ten tijden van het onderzoek te hoog was.

De relevante verontreinigingen aan de drie bovenstaande locaties aan de Waaldijk houden grotendeels verband met diffuse belasting met puinresten. De puinresten maken de locaties verdacht op het voorkomen van asbest in de bodem. Waaldijk 22 valt buiten het ruimtebeslag voor dijkversterking en zal niet nader worden behandeld in de risicoanalyse.

Waaldijk 29

Waaldijk 29 ligt bij dijksectie 13 (tussen Slijk-Ewijk en Oosterhout in). Vanwege de voorgenomen aankoop van het terrein is er een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd in 2002 (Arcadis, 2002). Uit het onderzoek kwam al naar voren dat op de plaats een woning totaal is verwoest door brand in 1969. Daarnaast is een HBO tank in 1995/1996 schoongemaakt en opgevuld met zand (niet verwijderd). Voor zover bekend heeft op de locatie in het verleden geen bodemonderzoek plaatsgevonden. Het is niet bekend of de ondergrondse tank door een gecertificeerd bedrijf is schoongemaakt en opgevuld en of hiervan een tanksaneringscertificaat is afgegeven.

Op de locatie zijn sterke bijmengingen met puin en/of baksteen aangetroffen, maar er is zintuiglijk geen asbest aangetoond. Aangezien er geen analytisch asbestonderzoek heeft plaatsgevonden en er wel sprake is van bijmenging met puin, is de locatie asbestverdacht. In de bovengrond zijn overschrijdingen van de achtergrondwaarden voor: koper, lood, nikkel, zink, minerale olie, en PAK (10VROM). De ondergrond had een overschrijding van de achtergrondwaarden voor nikkel en PAK. Tot slot heeft het grondwater een lichte overschrijding van de achtergrondwaarde voor tetrachlooretheen. Het adviesbureau weidt dit echter aan contaminatie van de gebruikte monsterflesjes in het lab. Er wordt geadviseerd om bij eventuele graafwerkzaamheden in de toekomst rekening te houden met beperkte hergebruiksmogelijkheden voor de licht verontreinigde grond. Hierop is in principe het Bouwstoffenbesluit van toepassing.

Op dinsdag 29 september 2008 is er om 16.15 melding gedaan van een calamiteit met een dieselolietank. De tank werd doorboord door een ongeval met een vrachtwagen. 150 liter olie is in de bodem gelopen. Door de vele regen heeft de bodemverontreiniging zich verspreid over 60 m². Op basis van de saneringsrapportage (Enviroplan, 2009) kan worden gesteld dat de vlek inmiddels voldoende is gesaneerd. Aan de hand van controlemonsters van de putbodem en -wanden is vastgesteld dat alleen in de bodem en de wand aan de zijde van de vijver van de ontgraving aan de zijde van de tuin verontreiniging boven de achtergrondwaarde is achtergebleven. De omvang van de restverontreiniging wordt geschat op circa 10 m³. Door de gemeente is medegedeeld dat zij aanvullend ontgraven, gezien de geringe overschrijdingen van de achtergrondwaarden, niet meer doelmatig acht.

Waaldijk 30a

Waaldijk 30a ligt ook in dijksectie 13. Op de locatie zijn een woning met een loods en een kas ten behoeve van de teelt van tuinplanten gesitueerd. Een nulsituatie bodemonderzoek uit 2008 heeft aangetoond dat er plaatselijk in bovengrondmonsters licht verhoogde gehalte aan zink, minerale olie, DDT/DDE/DDD (som), heptachloorepoxide en chloordaan is gevonden Hopman en Peters Holding (2008). In een grondwatermonster is een licht verhoogde concentratie arseen vastgesteld. De licht verhoogde concentraties zijn echter van dien aard, dat deze geen verder onderzoek behoeven.

Waaldijk 40

Deze locatie is verdacht op verontreinigingen in de bodem. Onderzoeksrapporten zijn helaas niet inzichtelijk, maar Atlas Gelderland vermeld hiervan wel dat het gaat om mogelijke ernstige verontreinigingen.

Locaties binnen dijksectie 4-7

Er zijn diverse locaties bij dijksecties 4-7 waar bodemrapportages van beschikbaar zijn (Witteveen+Bos, 2016). Aan deze dijksecties zijn geen werkzaamheden gepland met betrekking tot het huidige dijkversterkingsproject. Aan de Zaligestraat 8 en de Oosterhoutsedijk 64, 88, 90 en 92 zijn rapportages voor handen. Met uitzondering van Oosterhoutsedijk 92 hebben geen van de adressen een verhoogd risico op het voorkomen van ernstige bodemverontreinigingen. Aan de Oosterhoutsedijk 92 is er volgens het reeds uitgevoerde vooronderzoek echter wel sprake van een laag risico op het voorkomen van bodemverontreinigingen met asbest en zink. De aanwezige verontreinigingen zijn volledig gesaneerd, waarbij in totaal 319,54 ton verontreinigde grond is afgevoerd. Er ontbreken echter eindcontrolemonsters waardoor er niet met zekerheid kan worden gesteld dat de locatie vrij is van eventuele restverontreinigingen.

Naast de (gesaneerde) verontreiniging met asbest aan Oosterhoutsedijk 92, is in het oosten van dijksectie 6 ook sprake geweest van asbestverontreiniging als gevolg van productie en toepassing van asbesthoudende producten. Deze verontreiniging is reeds verwijderd.

2.3.2 Asbest

Asbest is een mineralogische term voor bepaalde vezelvormige silicaten en de aanwezigheid ervan in of op de bodem kan een risico betekenen voor de volksgezondheid en het milieu. Asbest dient daarom ten alle tijden te worden verwijderd uit de bodem wanneer er werkzaamheden plaatsvinden.

In aanvulling op de informatie over asbest in de bodem uit eerder uitgevoerde bodemonderzoeken (zie paragraaf 2.4.1) biedt de asbestkansenkaart informatie over de mogelijke aanwezigheid van asbest in de bodem. Met een asbestkansenkaart wordt zichtbaar gemaakt waar de kans op de aanwezigheid van asbest het grootst is of waar die aanwezigheid door middel van onderzoek inmiddels is aangetoond. Afbeelding 2.5 toont de asbestkansenkaart voor het gehele traject (Bron: Atlas Gelderland). Bijlage 2 toont de ingezoomde deelkaarten van deze asbestkansenkaart. Het valt op dat alle locaties met een grote kans op het voorkomen van asbest in de bodem samenvallen met bebouwingen langs het dijklichaam. Het gebied nabij Nijmegen heeft een kleine kans heeft op het voorkomen van asbest in de bodem. In het gebied bij Sprok (dijktraject 1-3) zijn er in totaal 4 locaties met een grote kans op asbest in de bodem. Nabij het zoekgebied voor dijkteruglegging in Altena (dijktraject 12) zijn er in totaal 11 locaties met een grote kans op asbest in de bodem. Hierbij moet worden vermeld dat merendeel (7) kleine schuurtjes betreft. Verder naar het westen, in de plaats Slijk-Ewijk, Loenen en Wolferen zijn er 6 (4 schuurtjes), 8 (8 schuurtjes) en 6 locaties waar de kans op voorkomen van asbest in de bodem groot is.

Afbeelding 2.4 Asbestkansenkaart van het studiegebied



* Bron: Atlas Gelderland

Diverse overheden hebben een asbestinventarisatie uitgevoerd waarbij verdachte locaties zijn geïdentificeerd aangaande het voorkomen van asbesthoudende materialen in de bodem. Voor het gehele dijktracé Wolferen-Sprok zijn er 11 locaties aangemerkt als asbestverdacht (tabel 2.2; bijlage 2 deelkaarten). Voor 8 locaties gaat het om agrarische bedrijven waarbij in de gebouwen vermoedelijk asbesthoudend materiaal is toegepast. Voor de overige drie locaties geldt dat asbesthoudend afval mogelijk is geproduceerd en toegepast. Het gaat hier specifiek om (voormalige) stortlocaties in het gebied Wolferen

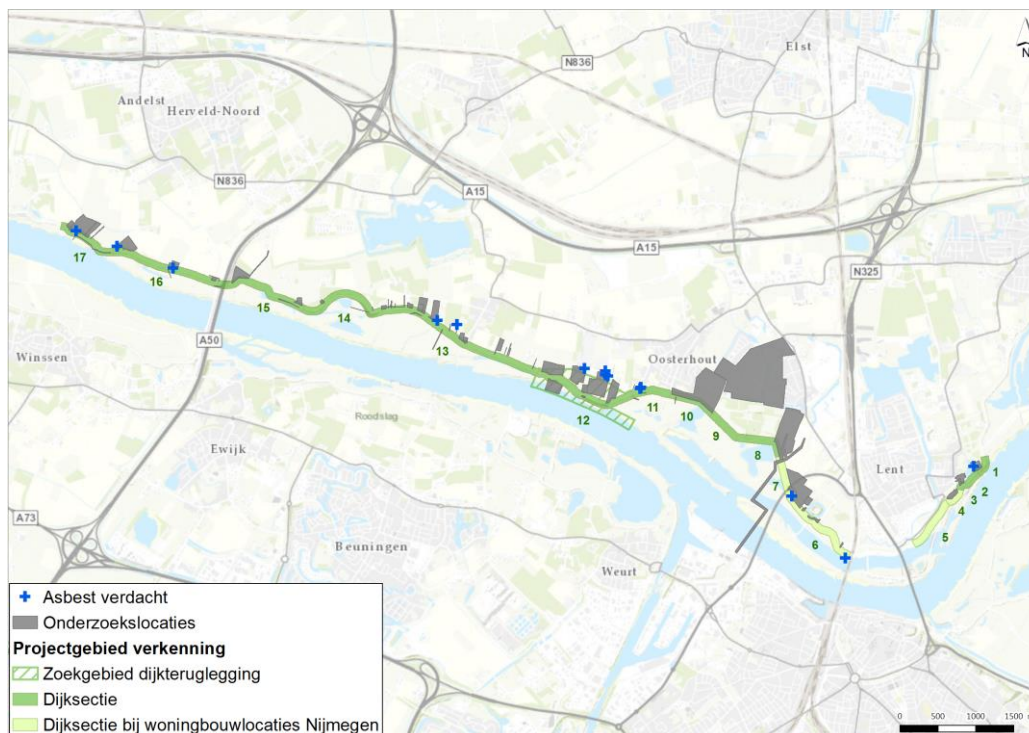
(ten westen van de Rijksweg A50) en locatie in de plaats Slijk-Ewijk (nabij Waaldijk 18) waarbij asbestwaarden boven de interventiewaarden zijn gemeten in slootdempingen.

Tabel 2.2 Overzicht van verdachte locaties met betrekking tot asbest in de bodem

Id*	Adres	Gemeente	Omschrijving	Bron_code	Datum
1	Waaldijk 28	Lingewaard	agrarisch bedrijf / dienstverlening in buitengebied. Teelt van groenten, bloemen en champignons	107475603	26-7-2007
2	Peperstraat 53	Overbetuwe	agrarisch bedrijf / dienstverlening in buitengebied. Fokken en houden van rundvee	107453406	26-7-2007
3	Dijkstraat 12	Overbetuwe	agrarisch bedrijf / dienstverlening in buitengebied. Teelt van groenten, bloemen en champignons	115471800	26-7-2007
4	Dijkstraat 13	Overbetuwe	agrarisch bedrijf / dienstverlening in buitengebied. Teelt van groenten, bloemen en champignons	107458200	26-7-2007
5	Dijkstraat 16	Overbetuwe	agrarisch bedrijf / dienstverlening in buitengebied. Teelt van groenten, bloemen en champignons	120509467	26-7-2007
6	Dijkstraat 17	Overbetuwe	agrarisch bedrijf / dienstverlening in buitengebied. Teelt van groenten, bloemen en champignons	107454003	26-7-2007
7	Waaldijk 24	Overbetuwe	agrarisch bedrijf / dienstverlening in buitengebied. dienstverlening t.b.v. de bosbouw	120099281	26-7-2007
8	Waaldijk 18	Overbetuwe	asbest aangetoond in hoge concentraties. Boven interventiewaarden	GE17340029	14-7-2008
9	Waaldijk 6 (nabij)	Overbetuwe	(voormalige) stortlocatie. Asbesthoudend afval als gevolg van productie en toepassing van asbesthoudende producten (Concentratie asbest: 2518 mg/kg ds)	GE173400059	18-9-2008
10	Waaldijk 265	Overbetuwe (Andelst)	(voormalige) stortlocatie. Asbesthoudend afval als gevolg van productie en toepassing van asbesthoudende producten	B1734010397	7-7-2008
11	Waaldijk 1	Overbetuwe (Wolferen)	agrarisch bedrijf / dienstverlening in buitengebied. Fokken en houden van rundvee	107416203	26-7-2007

* De identificatiecode refereert naar de deelkaarten in bijlage II.

Afbeelding 2.5 Overzicht verdachte en/of verontreinigde locaties binnen onderzoeksgebied



2.3.3 Diffuse bodemkwaliteit

Buiten de verdachte locaties geeft de bodemkwaliteitskaart de te verwachten kwaliteit van de bodem binnen een bepaalde zone weer. Een zone is hierbij een gebied waarbinnen op basis van ontstaansgeschiedenis, historisch en huidig gebruik, functie, ligging en bodemsamenstelling een gelijke bodemkwaliteit wordt verwacht. De kaart geeft tevens aan onder welke randvoorwaarden en eisen grond mag worden toegepast.

Het westelijk deel van het dijktracé (dijksecties: 12-17) valt binnen de gemeente Overbetuwe. Deze gemeente is opgenomen in de bodemkwaliteitskaart van de regio Arnhem, opgesteld in 2017 (Witteveen+Bos, 2017). De kaart geeft aan dat dit deel van het dijktracé, voor wat betreft de bovengrond, overwegend in de ontgravings- en toepassingsklasse 'AW2000' valt. Alleen de plaatsen Oosterhout (noordwestelijk deel) en Slijk-Ewijk hebben de ontgravings- en toepassingsklasse 'wonen'. De ondergrond heeft voor het gehele onderzoeksgebied de ontgravings- en toepassingsklasse 'AW2000'.

De gemeente Nijmegen heeft een bodemkwaliteitskaart voor de eigen gemeente, welke is opgesteld in 2002 (Gemeente Nijmegen, 2012). Nijmegen hanteert gebiedsspecifiek beleid in verband met verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen bij kassen in de deelgebieden bij Waalsprong. Deze kaart wordt gebruikt ter indicatie, aangezien deze formeel gezien al is verlopen (ouder dan vijf jaar). Het gehele traject bij Nijmegen waar ingrepen aan de dijk kunnen plaatsvinden is ingedeeld in het 'deelgebied Waalsprong'. Hiervoor geldt een toepassingseis van AW2000 (achtergrondwaarde), maar gelden er voor de gehalten aan zink en DDE aangepaste gebiedsspecifieke normen.

3 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

Tabel 3.1 geeft kort het wettelijk beleidskader voor het thema bodem weer. Hierbij is, indien relevant, ingegaan op het nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau. Dit kader is relevant voor het beoordelingskader voor het m.e.r. en de beschrijving van de referentiesituatie. Tabel 3.2 gaat in op de overige richtlijnen.

Tabel 3.1 Wettelijk- en beleidskader bodem en water

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Wet bodembescherming*	3 juli 1986 (Ministerie Volkhuysvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer)	de Wet bodembescherming (Wbb) is gericht op het saneren van bestaande (risicovolle) verontreinigingen, het voorkomen van nieuwe verontreinigingen en het terugdringen van verontreinigingen door diffuse bronnen. Relevantie: in geval van ingrepen op of in de verontreinigde bodems, dient de aanwezige verontreiniging beheerst of gesaneerd te worden
Besluit bodemkwaliteit	22 november 2007 (ministerie Volkhuysvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer)	het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) is gericht op hergebruik van grond en baggerspecie en bouwstoffen, zodat minder primaire grondstoffen nodig zijn. Bevat toetsingskader gericht op toepassen van grond, baggerspecie en bouwstoffen en regels ten aanzien van kwaliteitsborging voor de uitvoering. Relevantie: bij toepassing van grond op de landbodem dient de kwaliteit getoetst te worden aan eisen uit het gemeentelijk beleid (generiek of gebiedsspecifiek) en de regels van het Besluit. Hierbij wordt rekening gehouden met de bodemfunctie, bestaande bodemkwaliteit en lokale of regionale situatie
Wet milieubeheer	1 maart 1993	De Wet milieubeheer (Wm) wordt vaak als raamwet beschouwd. Deze wet bepaalt welk wettelijk gereedschap kan worden ingezet om het milieu te beschermen. De belangrijkste instrumenten zijn milieuplannen en milieuprogramma's, milieukwaliteitseisen, vergunningen, algemene regels en handhaving. Relevantie: De Wm is een omvangrijke wet die alle aspecten behandelt aangaande de bescherming van ons milieu. Bij ingrepen in rivierdijklichamen wordt er feitelijk een ingreep gedaan in het milieu van het fluviatiele systeem en de bebouwde omgeving ter plaatse. Er dient dus te worden voldaan aan de regels binnen de Wm.
Besluit lozen buiten inrichtingen	16 maart 2011 (ministerie Infrastructuur en Milieu)	dit Besluit bevat regels voor een groot aantal categorieën van lozingen die het gevolg zijn van activiteiten die plaatsvinden buiten inrichtingen in de zin van de Wet milieubeheer. Relevantie: bevat regels voor het lozen van grondwater die vrijkomt bij bodemsaneringen en proefbronneringen. Als dit in het kader van dijkversterking Wolferen-Sprok aan de orde is, moet aan deze regels worden voldaan
Waterwet (ministerie V&W, 2009)	29 januari 2009 (ministerie van Verkeer en Waterstaat)	de Waterwet bevat de regels over het beheer en gebruik van het watersysteem. Onderdeel is ook de waterbodemkwaliteit. Een verontreinigde waterbodem die belemmerend werkt voor het watersysteem dient te worden aangepakt. Relevantie: als in de waterbodem ingrepen plaatsvinden, is de Waterwet van toepassing. Dit geldt ook voor ingrepen in de uiterwaarden.

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
Gemeentelijke beleidskaders: diverse bodemkwaliteitskaarten/nota's bodembeheer van alle betrokken gemeentes	divers	de bodemkwaliteitskaart geeft de gebiedseigen bodemkwaliteit weer binnen een gemeente of regio. Op basis van deze kwaliteit en ambities van de gemeente kan gebiedsspecifieke eisen, voor onderzoek en grondverzet, door de gemeente zijn geformuleerd. Deze eisen zijn vastgelegd in de Nota bodembeheer.
* Tijdens de looptijd van het project zal de Omgevingswet in werking treden. De Wet bodembescherming alsmede de Wet milieubeheer zullen vervallen en er komen nieuwe regels voor bodem en milieu in de Omgevingswet. De verantwoordelijkheden ten aanzien van de bodemkwaliteit en de bescherming van het milieu zullen daardoor ook deels verschuiven. Er kunnen andere regels gaan gelden voor verontreinigingen in de vaste bodem die de grondwaterkwaliteit beïnvloeden. De provincie zal hiervoor een nieuw/ander kader ontwikkelen.		

Tabel 3.2 Overige richtlijnen bodem en water

Beleidsstuk/wet	Datum	Uitleg en relevantie
NEN 5725	januari 2018	bodem - landbodem - strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek Relevantie: voor landbodem
NEN 5717	december 2017	bodem - waterbodem - strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek Relevantie: voor watergangen
NEN 5740	april 2016	bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieu hygiënische kwaliteit van bodem en grond. Relevantie: voor het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de ondergrond op plaatsen waar informatie ontbreekt.
NEN 5720	december 2017	bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieu hygiënisch onderzoek Relevantie: voor het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de bodem of oever in een oppervlaktewaterlichaam (waterbodem).

4 METHODIEK EFFECTBEPALING EN BEOORDELING

Dit hoofdstuk onderbouwt de methode voor de effectbeoordeling in deze m.e.r. voor het thema bodem.

4.1 Beoordelingskader

In de m.e.r. wordt getoetst aan het doelbereik van het project (bodem en water), in hoeverre alternatieven technisch haalbaar zijn en binnen de planning realiseerbaar. Omdat alle alternatieven wat betreft de waterkering voldoen aan de vigerende normen en leidraden en aan de planning moeten voldoen, wordt hierbij vooral ingegaan op de robuustheid en toekomstige aanpasbaarheid van de waterkering.

Tabel 4.1 Beoordelingskader bodem

Thema	Beoordelingscriteria, invloed op	Fase	Methode
bodemkwaliteit	verandering van de gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen) verandering van aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden)	aanleg en gebruik	toetsing aan beleid (wet- en regelgeving) en normen (NEN) waar mogelijk en beoordeling op basis van expert judgement.
benodigd grondverzet	hoeveelheid grondverzet	aanleg	beoordeling op basis van ontwerp en expert judgement.

4.2 Bodemkwaliteit

Aanwezigheid van eventuele bodemverontreiniging in de bodem, grondwater of waterbodem leidt tot negatieve (gezondheids)effecten voor mens, dier en milieu. Bovendien brengt het beperkingen met zich mee voor toekomstig gebruik. Het verwijderen van aanwezige sterke verontreinigingen (saneren) draagt positief bij aan de bodemkwaliteit in een gebied. Het verslechteren van de huidige bodemkwaliteit is wettelijk niet toegestaan.

Methode

Inzicht in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigde locaties (gevallen van bodemverontreiniging, ook wel puntbronnen genoemd) is van belang omdat er graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden in het kader van de dijkversterking. Er mag niet zomaar gegraven worden in ernstig verontreinigde grond. Aanwezige (spoedeisende) gevallen van bodemverontreiniging binnen het plangebied moeten volgens de Wet bodembescherming gesaneerd worden. Door het verwijderen of beheren van eventueel aanwezige verontreinigingen, nemen de (risico's van) verontreinigingen in het gebied af en zal de bodemkwaliteit in het gebied verbeteren als gevolg van de ingreep. Dit geldt zowel voor de diffuse kwaliteit in het gebied, als voor aanwezige verontreinigingen met een duidelijke bron. In dergelijke gevallen zal het effect op het milieu als positief worden beoordeeld. Als er geen saneringen worden uitgevoerd is de beoordeling op dit criterium neutraal.

Beoordeling vindt kwalitatief plaats. Hiervoor is een risico-analyse uitgevoerd. Voor de risico-analyse zijn de resultaten van het (aanvullend) vooronderzoek in samenhang met het ontwerp bekeken. Hierbij is beoordeeld of bij de verschillende varianten beïnvloeding van eventueel aanwezige verontreiniging wordt verwacht (door ingrepen in de bodem en/of door beïnvloeding van verontreinigd grondwater). Deze risico-analyse is uitgevoerd op basis van expert judgement.

Bij de risico-analyse zijn de volgende risico categorieën onderscheiden:

- geen risico: op deze deellocatie vindt in geen van de varianten ingrepen plaats. De afstand tot de ingrepen is dermate groot dat ook eventueel aanwezige grondwaterverontreiniging geen risico oplevert voor de geplande werkzaamheden;
- laag risico: deze locaties zijn niet verontreinigd/niet verdacht. Er zijn op de locatie maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- beperkt risico: op de locatie is bij onderzoek in het verleden een sterke verontreiniging aangetoond. Deze verontreiniging is echter van beperkte omvang (kleiner als 25 m³ grond of 100 m³ grondwater), vaak betreft het een restverontreiniging van een reeds uitgevoerde sanering. Ook vinden op deze locaties geen of slechts zeer beperkt ingrepen plaats, waardoor het risico op (grootschalige) sanering beperkt is;
- hoog risico: er vinden mogelijk ingrepen in een (potentieel) geval van ernstige bodemverontreiniging plaats. Het betreft hier locaties waarbij een sterke verontreiniging is aangetoond met een minimale omvang van minimaal 25 m³ verontreinigde grond (of 100 m³ verontreinigd grondwater). Of er is sprake

van een verdachte locaties waarbij er grote kans is op de aanwezigheid van een sterke verontreiniging met die omvang of waarbij de locatie verdacht is op het voorkomen van asbest. Op deze locaties vinden bij één of meerdere alternatieven vermoedelijk ingrepen in de verontreiniging plaats, waarbij naar verwachting sanerende maatregelen noodzakelijk zijn.

Studiegebied

De effecten van dijkversterking en/of dijkteruglegging reiken verder dan de grenzen van het plangebied. Een bodembedreigende activiteit in de omgeving kan bijvoorbeeld invloed hebben op bodemkwaliteit in de nabijheid van de dijk. Het studiegebied is het gebied dat wordt meegenomen in het bodemonderzoek en kan worden gedefinieerd als het plangebied met een 25 m contour daaromheen. De dijkversterking valt binnen de gemeenten Nijmegen (Oosterhout, Lent en buurtschap Sprok) en Overbetuwe (Slijk-Ewijk, Oosterhout en buurtschappen Loenen en Wolferen). Aan de oostzijde ligt een klein deel, maximaal 300 m, in de gemeente Lingewaard (Bemmel). Aan de westzijde stopt het plangebied net over de grens met de gemeente Neder-Betuwe (ongeveer 150 m).

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de invloed op de bodemkwaliteit is in aangegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Beoordeling criterium invloed op bodemkwaliteit

Score	Maatlat	Uitwerking op de bodemkwaliteit
++	sterk positief,	de bodemkwaliteit verbetert aanzienlijk als gevolg van de geplande ingrepen. Dit is het geval als omvangrijke verontreinigingen worden verwijderd.
+	positief,	de bodemkwaliteit verbetert in beperkte mate door de geplande ingrepen. Dit is het geval als verontreinigingen van beperkte omvang worden verwijderd.
0	neutraal,	de bodemkwaliteit verandert niet door de geplande ingrepen (er is geen sprake van interventiewaarde overschrijding)
-	negatief,	n.v.t. (indien wordt voldaan aan de wet- en regelgeving zal de bodemkwaliteit niet verslechteren door geplande ingrepen)
--	sterk negatief,	n.v.t. (indien wordt voldaan aan de wet- en regelgeving zal de bodemkwaliteit niet verslechteren door geplande ingrepen)

4.3 Benodigd grondverzet

Methode

Afhankelijk van het alternatief kunnen diverse ingrepen plaatsvinden in de (water)bodem. Naast ontgravingswerkzaamheden wordt mogelijk ook grond toegepast (ophoging of verbreding). Verschillende alternatieven kunnen een verschillende hoeveelheid grondverzet met zich mee brengen. Per alternatief wordt de totale opgave van grondverzet, ontgraving en toepassing inzichtelijk gemaakt (kwantitatief, in m³).

Het beleid (onder andere Besluit bodemkwaliteit) streeft naar zoveel mogelijk hergebruik van grond en baggerspecie, zodat minder primaire grondstoffen nodig zijn. Als er op primaire grondstoffen kan worden bespaard is grondverzet dus niet pertinent negatief. Grondverzet brengt echter veelal negatieve milieueffecten met zich mee, zoals verstoring van de bodem, hinder voor de omgeving en benodigd transport van grond. Verstoring van de bodem (door afgraven) is veelal onomkeerbaar en kan ook effecten hebben op het grondwater (geohydrologische effecten).

Uitgangspunt voor de beoordeling van de hoeveelheid grondverzet is hoe meer grondverzet, hoe negatiever de beoordeling. Hierbij is worden verschillende varianten (per deeltraject) met elkaar vergeleken. Daarom is per deeltraject de hoeveelheid grondverzet van de verschillende varianten gemiddeld en is beoordeeld hoeveel het grondverzet per variant afwijkt van dit gemiddelde. Het gaat hierbij dus om een relatieve beoordeling. Indien het grondverzet bij een bepaalde variant hoger is dan het gemiddelde, dan wordt dit als negatief beoordeeld. Indien het grondverzet nabij het gemiddelde ligt, dan wordt dit als neutraal beoordeeld. Is het grondverzet van de variant lager dan het gemiddelde, dan wordt dit als positief beoordeeld. Tabel 4.3 vat de beoordeling criterium grondverzet samen.

Studiegebied

Het studiegebied voor grondverzet is gelijk aan het gebied waar grondverzet plaatsvindt. Deze vinden in principe alleen binnen de grenzen van het plangebied plaats.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de invloed op het milieu door grondverzet is in tabel 4.5 aangegeven.

Tabel 4.3 Beoordeling criterium invloed op benodigd grondverzet

Score	Maatlat	Uitwerking op de hoeveelheid grondverzet
++	sterk positief,	zeer positief, de hoeveelheid grondverzet is aanzienlijk (> 50 %) lager dan het gemiddelde aan grondverzet van de varianten binnen dit deeltraject
+	positief,	positief, de hoeveelheid grondverzet is tussen de 20-50 % lager dan het gemiddelde aan grondverzet van de varianten binnen dit deeltraject
0	neutraal,	neutraal, de hoeveelheid grondverzet ligt tussen de minus 20 % en plus 20 % van het gemiddelde aan grondverzet van de varianten binnen dit deeltraject
-	negatief,	negatief, de hoeveelheid grondverzet is tussen de 20-50 % hoger dan het gemiddelde aan grondverzet van de varianten binnen dit deeltraject
--	sterk negatief,	zeer negatief, de hoeveelheid grondverzet is aanzienlijk (> 50 %) hoger dan het gemiddelde aan grondverzet van de varianten binnen dit deeltraject

5 EFFECTEN DIJKVERSTERKING

De effectbeoordeling voor het thema bodem is hieronder voor de relevante beoordelingscriteria, de dijksecties en de meekoppelkansen beschreven en toegelicht.

5.1 Bodemkwaliteit

5.1.1 Alternatieven

Om te bepalen wat de gevolgen zijn van de verschillende alternatieven op de (chemische) kwaliteit van de bodem wordt eerst het aantal verontreinigde locaties per dijksectie aangegeven (Tabel 5.1). In deze tabel wordt onderscheid gemaakt tussen locaties met geen of laag risico en locaties met beperkt of hoog risico (zie paragraaf 4.1 voor een nadere toelichting op de risicoklassen).

Voor de dijktrajecten waarbinnen geen verdachte en/of verontreinigde locaties bekend zijn, worden als neutraal beoordeeld voor het thema bodemkwaliteit. Hier is immers geen sprake van afname van verontreiniging of verbetering van de diffuse bodemkwaliteit. Ditzelfde geldt voor dijktrajecten waar alleen

locaties bekend zijn in de categorie 'geen of laag risico'. Bij deze locaties vormt de bodemkwaliteit naar verwachting geen belemmering voor de geplande ingrepen. De geplande ingrepen zullen op deze locaties niet resulteren in een wezenlijke verandering van de bodemkwaliteit.

Voor locaties met een beperkt of hoog risico is mogelijk sanering aan de orde voor de realisatie van de geplande ingrepen. Dit kan resulteren in een verbetering van de bodemkwaliteit (afname verontreiniging). Tabel 5.1 geeft een inventarisatie van het aantal mogelijk verontreinigde locaties, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen het aantal locaties met geen tot laag risico en het aantal locaties met beperkt tot hoog risico. Afbeelding 5.1 geeft aan waar deze locaties zich precies bevinden langs het dijktracé. Tevens geeft deze afbeelding de asbestverdachte locaties weer.

Tabel 5.1 Aantal mogelijk verontreinigde locaties per dijksectie (HBB locaties inbegrepen)

Sectie	#	A1	A2	A3
1	aantal locaties met geen of laag risico	1	1	1
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	0	0	0
2	aantal locaties met geen of laag risico	0	0	0
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	0	0	0
3	aantal locaties met geen of laag risico	3	2	2
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	0	0	0
4*	aantal locaties met geen of laag risico	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5*	aantal locaties met geen of laag risico	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6*	aantal locaties met geen of laag risico	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7*	aantal locaties met geen of laag risico	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	aantal locaties met geen of laag risico	1	1	1
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	0	0	0
9	aantal locaties met geen of laag risico	0	0	0
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	0	0	0
10	aantal locaties met geen of laag risico	2	2	2
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	0	0	0
11	aantal locaties met geen of laag risico	2	1	1
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	0	0	0
12	aantal locaties met geen of laag risico	4	2	2
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	1	0	0
13	aantal locaties met geen of laag risico	19	5	5
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	2	0	0
14	aantal locaties met geen of laag risico	3	2	2
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	0	0	0
15	aantal locaties met geen of laag risico	4	4	4
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	1	0	0
16	aantal locaties met geen of laag risico	6	1	1
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	1	1	1
17	aantal locaties met geen of laag risico	5	4	4
	aantal locaties met beperkt of hoog risico.	0	0	0

* valt buiten de scope van de effectbeoordeling bodem, aangezien hier geen ingrepen gepland staan.