

Achtergrondrapport Woon- en Leefomgeving

**Bijlage van het Milieueffectrapport Fase 1 Dijkversterking
Pannerdense Waard – Westervoort
Waterschap Rijn en IJssel**

26 April 2024 -

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding van het project	4
1.2	Doel van het achtergrondrapport	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Beleidskader	5
2.1	Nationaal beleid	5
2.2	Provinciaal/ Regionaal beleid	6
3	Beoordelingskader	10
3.1	Wonen	10
3.2	Landbouw	11
3.3	Bedrijvigheid	11
3.4	Recreatie	12
3.5	Risico op verwijderen bomen	13
3.6	Verkeer	13
3.7	Hinder tijdens aanleg	14
4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	15
4.1	Huidige situatie	15
4.2	Autonome ontwikkeling	16
5	Effectbeoordeling kansrijke alternatieven	17
5.1	Kandiadijk	17
5.2	Kandia - ProRail tunnel	21
5.3	De Waai	24
5.4	Loo	27
5.5	Loodijk – Schans	30
5.6	Mosterdhof	35
5.7	Tussen de bruggen – West	38
5.8	Tussen de bruggen – Oost	47
6	Mitigatie, compensatie en leemte in kennis	49
6.1	Mitigerende- en compenserende maatregelen	49

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het project

In 2019 is de hoogwaterveiligheid van het dijktraject tussen Spijk en Westervoort beoordeeld. Hieruit is gebleken dat een groot deel van deze primaire waterkering niet voldoet aan de nieuwe veiligheidsnorm uit de Waterwet. Daarom moet de dijk worden versterkt. Het dijktraject tussen Spijk en Westervoort (dijkkring 48-1) is te groot om in één keer aan te pakken. Het Waterschap Rijn en IJssel (WRIJ) heeft in haar trajectaanpak dan ook besloten om het dijktraject op te splitsen in drie deelprojecten. Het eerste deelproject dat wordt versterkt, is project Pannerdense Waard – Westervoort. Dit deelproject loopt vanaf dijkpaal 155 in de Pannerdense Waard tot en met dijkpaal 275 bij de brug van de A12 over de IJssel bij Westervoort.

Voor het deelproject Pannerdense Waard – Westervoort geldt sinds 2017 een veiligheidsnorm van 1:10.000 per jaar, waar uiterlijk in 2050 aan moet worden voldaan. Dit betekent dat de kans op een overstroming in 2050 niet groter mag zijn dan 1/10.000 per jaar. Van de 11,4 km voldoet 8,8 km niet of in mindere mate aan deze veiligheidsnorm. Daarom werkt het Waterschap Rijn en IJssel de komende jaren aan een dijkversterking.

De dijkversterking bevindt zich momenteel in de verkenningsfase die tot de zomer 2024 loopt. In deze fase onderzoekt het Waterschap Rijn en IJssel samen met ingenieursbureau Arcadis verschillende alternatieven en de bijbehorende voor- en nadelen. Uiteindelijk wordt toegewerkt naar het vaststellen van het voorkeursalternatief per deeltraject. Dit is het alternatief waaraan, vanuit de afweging tussen alle belangen, de voorkeur wordt gegeven.

1.2 Doel van het achtergrondrapport

De verschillende alternatieven die in de verkenningsfase worden onderzocht zijn de Kansrijke Alternatieven. Deze alternatieven hebben effecten op de omgeving en het milieu. Om milieu een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming, worden de milieueffecten in kaart gebracht. Dit gebeurt in de Milieueffectrapportage Fase 1 Dijkversterking Pannerdense Waard - Westervoort. Dit achtergrondrapport is een bijlage van het Milieueffectrapportage Fase 1.

Het achtergrondrapport Woon- en leefomgeving heeft als doel het beschrijven het wettelijk- en beleidsmatig kader, het beoordelingskader en de referentiesituatie (huidige situatie en autonome ontwikkeling). Ook zijn de Kansrijke Alternatieven van de dijkversterking in dit achtergrondrapport beoordeeld.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het wettelijk- en beleidskader van het thema beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft het beoordelingskader dat voor de effectbeoordeling is gebruikt. Hoofdstuk 4 beschrijft de huidige situatie en autonome ontwikkeling. In hoofdstuk 5 staat de effectbeoordeling van de Kansrijke Alternatieven per deeltraject. In hoofdstuk 6 worden mitigerende en compenserende maatregelen en leemte in kennis benoemd.

2 Beleidskader

Dit hoofdstuk licht toe welke wettelijke en beleidsmatige kaders er van toepassing zijn op het thema Woon- en leefomgeving. Het betreft een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen, en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het project. Er is geen internationaal wettelijk- en beleidskader dat relevant is voor de beoordeling van de woon- en leefomgeving van de dijkversterking.

2.1 Nationaal beleid

In Tabel 1 staan de nationale beleidskaders die relevant zijn voor het thema woon- en leefomgeving samengevat

Tabel 1 Nationale beleidskaders

Kader	Relevantie voor project
Omgevingswet	De Omgevingswet gaat over de ruimte waarin mensen wonen, werken en ontspannen. Deze nieuwe wet voegt oude wetten samen en bevat regels voor wat er buiten te zien, horen en ruiken is. De omgevingswet werkt door in beleidskaders op provinciaal en regionaal niveau.
Nationale omgevingsvisie	<p>In de Nationale omgevingsvisie (NOVI) geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Hierin heeft het rijk vier prioriteiten benoemd, die vragen om een geïntegreerde benadering. De 4 prioriteiten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie • Duurzaam economisch groeipotentieel • Sterke en gezonde steden en regio's • Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied <p>Vanuit de prioriteiten is er raakvlak met de aspecten binnen het thema woon- en leefomgeving. Zo is onder andere aandacht voor het ontwikkelen van het landelijk gebied en wordt bij meerdere prioriteiten het belang van een gezonde leefomgeving onderschreven. Ook is er nationaal belang in het waarborgen en realiseren van een veilig, robuust en duurzaam mobiliteitssysteem. Om te helpen in de prioritering en het afwegen van verschillende belangen en opgaven hanteert de NOVI drie afwegingsprincipes. Dit zijn;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Combinaties van functies gaan voor enkelvoudige functies • Kenmerken en identiteit van het gebied staan centraal • Afwentelen wordt voorkomen <p>De versterking van de dijk in samenloop met het Rivierklimaatpark en het medegebruik op de dijk door verkeer en recreanten is daarmee in lijn met de NOVI.</p>
Wegenverkeerswet	De wegenverkeerswet heeft ten doel de veiligheid van het verkeer te waarborgen. Hieronder vallen niet allen regels over waar een bestuurder zich aan moet houden. De wet bevat ook bepalingen en normeringen waar de weg zelf in het ontwerp aan moet voldoen. Dit kader is relevant wanneer in het ontwerp aanpassingen in de verkeerssituatie zijn voorzien.

2.2 Provinciaal/ Regionaal beleid

In Tabel 2 staan de nationale beleidskaders die relevant zijn voor het thema woon- en leefomgeving samengevat

Tabel 2 Provinciale en regionale beleidskaders

Kader	Relevantie voor project
Omgevingsverordening Provincie Gelderland	In de omgevingsverordening heeft de provincie Gelderland regels (incl. toelichting) vastgesteld die betrekking hebben op onder andere wonen, werken, verkeer, recreatie en houtopstanden.
Omgevingsvisie Gaaf Gelderland	In de Omgevingsvisie Gaaf Gelderland heeft de Provincie zijn visie voor de provincie gepresenteerd. In de Omgevingsvisie zet de provincie in op een “Gezond, veilig, schoon en welvarend Gelderland”. Hiermee is er onder andere aandacht voor verkeersveiligheid, veilige bedrijvigheid en een aantrekkelijk woon- werk- en ondernemersklimaat. In de omgevingsvisie zijn geen specifieke gebiedsaanduidingen opgenomen voor het projectgebied die betrekking hebben op woon- en leefomgeving.
Groene metropool regio Arnhem-Nijmegen	<p>18 gemeenten in de regio Arnhem-Nijmegen vormen samen de “Groene metropool regio Arnhem-Nijmegen”. De vier gemeenten binnen het projectgebied maken ook onderdeel uit van deze samenwerking. De regio focust zich op vijf opgaven;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbonden regio (mobiliteit en bereikbaarheid) • Productieve regio (economie en arbeidsmarkt) • Circulaire regio (circulariteit, duurzaamheid, klimaat en energie) • Ontspannen regio (leefbaarheid, natuur & landschap, cultuur en erfgoed) • Groene groeiregio (woningbouw en leefomgeving) <p>Deze opgaven hebben raakvlak met de verschillende aspecten die in het thema woon- en leefomgeving worden beoordeeld. Vanuit de opgave voor de verbonden regio zijn speerpunten o.a. dat het aantrekkelijker wordt om vaker de fiets te pakken en dat de verkeersveiligheid in de regio moet verbeteren.</p> <p>Vanuit de Groene metropool Regio Arnhem-Nijmegen zijn geen specifieke projecten voorzien binnen het projectgebied met effect op de aspecten binnen het thema woon- en leefomgeving.</p>
Waterschapsverordening en legger	<p>Het waterschap zorgt voor schoon en voldoende water. Om het water en de dijken te beschermen heeft het waterschap regels opgesteld, waar iedereen zich aan moet houden. Deze regels zijn wettelijk vastgelegd in de waterschapsverordening en de legger. De waterschapsverordening en legger bevatten regels over wat wel en niet toegestaan is binnen de kern- of beschermingszone van de kering. Dit bevat onder andere regels rondom agrarische activiteiten en het plaatsen van nieuwe bouwwerken zoals huizen of schuren.</p> <p>De beschermingszones, die voor inwerkingtreding van de Omgevingswet in de Legger staan, blijven gelden tot in de waterschapverordening beperkingengebieden zijn opgenomen. De Legger blijft bestaan.</p>
Omgevingsvisie gemeente Duiven (2022) en Westervoort (2021)	<p>De omgevingsvisies van de gemeenten Westervoort en Duiven bevatten ontwikkelambities en doelen voor de gemeenten tussen 2030 en 2040. In de visies leggen de gemeenten samen focus op vijf thema’s, die deels raakvlak hebben met de aspecten in woon- en leefomgeving:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een duurzaam thuis • Gezonde, sociale en veilige leefomgeving • Vitale economie

- Bereikbaarheid
- Klaar voor de toekomst

Omgevingsvisie gemeente Lingewaard De omgevingsvisie van de gemeente Lingewaard bevat ontwikkelambities en doelen voor de gemeente in 2035. Het hoofddoel van de visie is “Lingewaard, waard het fijn is om te wonen, werken en recreëren.” In de omgevingsvisie zijn geen specifieke elementen opgenomen met effect op de dijkversterking.

Omgevingsvisie Gelders Eiland 2030 In de Omgevingsvisie Gelders Eiland 2030 van de gemeente Zevenaar geeft de gemeente inzicht in de doelen en ambities van de omgeving tot aan 2030. Hierin zet de gemeente in op drie speerpunten;

- Een duurzaam Gelders eiland
- Een leefbaar Gelders eiland
- Een mooi Gelders eiland

Het plan bevat geen specifieke ontwikkelingen voor de Pannerdense waard.

Omgevingsplannen/ Bestemmingsplannen Voor de beoordeling van aspecten onder het thema woon- en leefomgeving zijn de omgevingsplannen van de gemeenten binnen het projectgebied relevant. Hierin staan onder andere regels over bedrijvigheid, recreatie en het kappen van houtopstanden.

Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet zijn de bestemmingsplannen van rechtswege opgenomen in het tijdelijke omgevingsplan. Hierin spreekt men niet langer over bestemmingen maar over functies. Deze functies bevatten de regels over welk gebruik wel en niet toegestaan is op een stuk grond. Denk hierbij aan de functies voor “agrarisch” “wonen”, “bedrijven” of “recreatie”. De omgevingsplannen bevatten ook regels met betrekking tot het kappen van bomen. Met de overgang naar omgevingsplannen heeft elke gemeente nu één omgevingsplan voor de gehele gemeente. De relevante omgevingsplannen de dijkversterking zijn daarom die van de volgende gemeenten;

- Gemeente Duiven
- Gemeente Lingewaard
- Gemeente Westervoort
- Gemeente Zevenaar

De volgende bestemmingsplannen zijn rechtswege omgezet en opgenomen in bovenstaande omgevingsplannen;

- Gemeente Duiven – Bedrijventerrein Seingraaf 2012
- Gemeente Duiven – Groessen en Loo
- Gemeente Duiven – Reparatieplan buitengebied 2013
- Gemeente Lingewaard – Buitendijks gebied 2005
- Gemeente Westervoort – Afvalstoffenverwerkingsbedrijf Putman 2011
- Gemeente Westervoort – Hondsbroeksche Pleij en Uiterwaarden 2015
- Gemeente Westervoort – Komplannen Westervoort 2014
- Gemeente Westervoort – Westervoort Noord 2015
- Gemeente Zevenaar – Gelders eiland 2021

Binnen de omgevingsplannen zijn er meerdere functies aangewezen, die mogelijk worden geraakt door de dijkversterking en daarmee voor de effectbeoordeling in dit achtergrondrapport relevant zijn;

- Bedrijf/ Bedrijventerrein
- Recreatie
- Tuin
- Verkeer
- Wonen

Voor de dijk zelf zijn de volgende functies aangewezen:

- Vrijwaringszone – Dijk

- Waterstaat – Waterkering
- Waterstaat – Waterstaatkundige functie

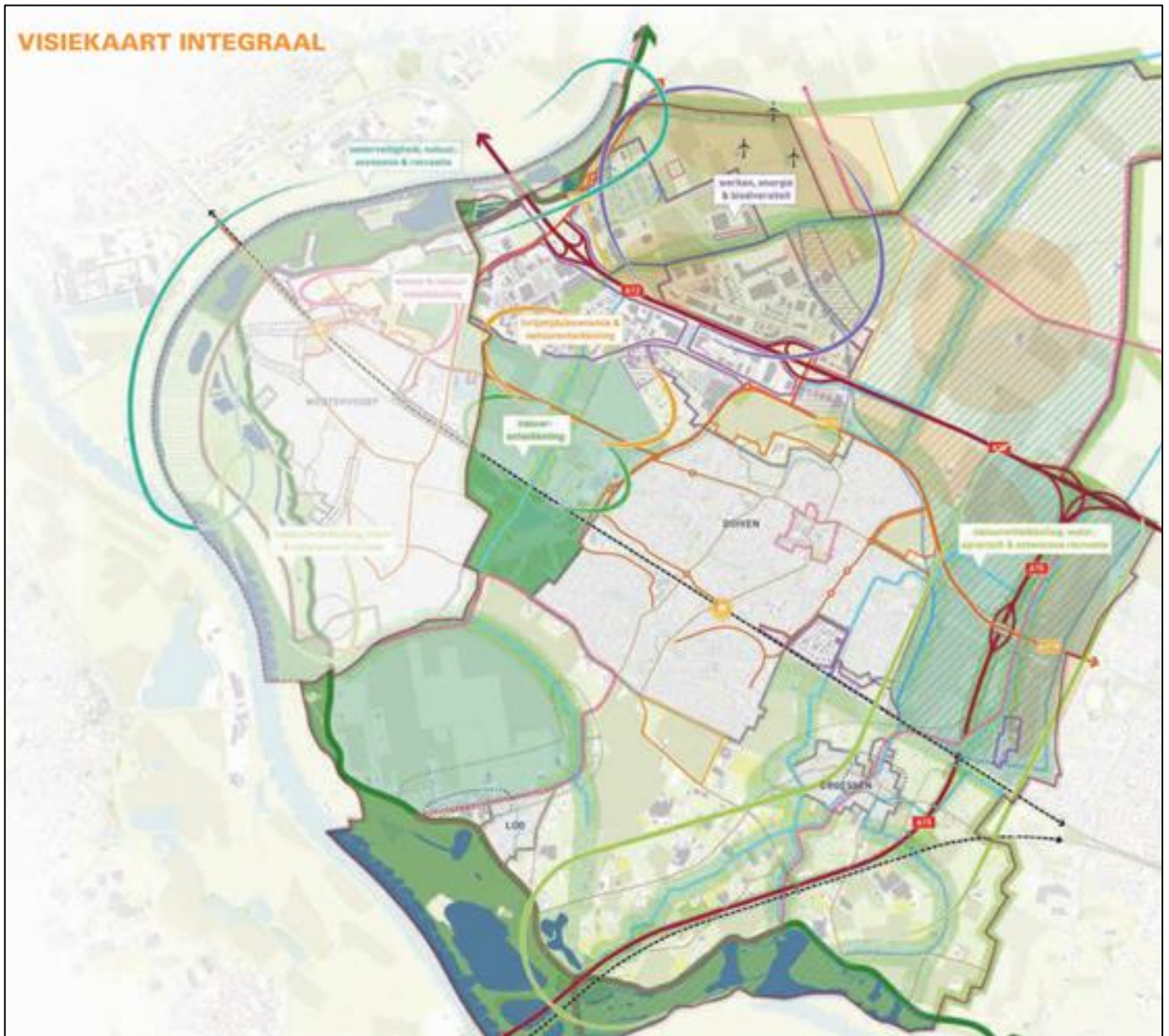
Onderstaande tekst en figuren horen bij de Omgevingsvisie gemeente Duiven (2022) en Westervoort (2021)

In de integrale visiekaart is een aantal ontwikkelgebieden aangewezen binnen de gemeente Westervoort. Voor de aspecten binnen het thema woon- en leefomgeving zijn de ontwikkeling in de uiterwaarden met ruimte voor onder andere recreatie en de mogelijke ontwikkeling van woningen in Westervoort-Noord relevant.



Figuur 1 Integrale visiekaart gemeente Westervoort

Op de integrale visiekaart van de gemeente Duiven is de ontwikkeling van de nieuwe snelwegverbinding van de A15, die de dijkversterking mogelijk gaat doorkruisen, als belangrijke mogelijke ontwikkeling aangegeven.



Figuur 2 Integrale visiekaart gemeente Duiven

3 Beoordelingskader

In Tabel 3 is het bij het thema woon- en leefomgeving toegepaste beoordelingskader weergegeven.

Tabel 3 Beoordelingskader Woon- en leefomgeving

Deelaspect	Criterium	Type
Wonen	Ruimtebeslag op tuinen en effect op woongenot	kwalitatief en kwantitatief
Landbouw	Ruimtebeslag op landbouw en effect op agrarische bedrijfsvoering	kwalitatief en kwantitatief
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag op bedrijven en effect op bedrijfsvoering	kwalitatief en kwantitatief
Recreatie	Effect op recreatie	kwalitatief en kwantitatief
Bomen	Risico op verwijderen bomen	kwalitatief en kwantitatief
Verkeer	Effect op bereikbaarheid en verkeersveiligheid	kwalitatief
Hinder tijdens de aanleg	Tijdelijke effecten door geluidshinder, trillingshinder en verkeersafsluitingen	kwalitatief

3.1 Wonen

In het aspect wonen wordt onderzocht welk effect de dijkversterking heeft op tuinen en het woongenot. Voor de beoordeling is kwantitatief onderzocht hoeveel permanent en tijdelijk ruimtebeslag de dijkversterking op percelen met een tuinfunctie legt. De mate waarin dit het woongenot aantast, is kwalitatief en op basis van expert judgement bepaald. Voor de dijkversterking worden geen woningen verwijderd.

Hinder als gevolg van de realisatie van de dijkversterking, door trillingen, geluid en verkeersafsluitingen, wordt beoordeeld in het aspect 'Hinder tijdens de aanleg'.

Alleen in de deeltrajecten Mosterdhof, Tussen de Bruggen West en Tussen de Bruggen Oost is er sprake van een hoogteopgave. Omdat deze opgave beperkt is tot maximaal 20 cm, blijft zichthinder beperkt. Dit aspect is daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Tabel 4 Beoordelingsschaal Wonen

Score	Toelichting
++	Er is geen sprake van permanent ruimtebeslag op tuinen én de versterking leidt tot een aanzienlijke verbetering van het woongenot
+	Er is geen sprake van permanent ruimtebeslag op tuinen én de versterking leidt tot een beperkte verbetering van het woongenot
0	Er is geen sprake van ruimtebeslag op tuinen en er zijn geen effecten op het woongenot

Score	Toelichting
-	Er is sprake van een beperkt ruimtebeslag op tuinen of ruimtebeslag is tijdelijk van aard óf er is sprake van een beperkte verslechtering van het woongenot
--	Er is sprake van een aanzienlijk ruimtebeslag en ruimtebeslag is permanent van aard of er is sprake van een aanzienlijke verslechtering van het woongenot

3.2 Landbouw

De dijkversterking kan impact hebben op de bedrijfsvoering van agrarische bedrijven, als gevolg van ruimtebeslag op agrarische percelen. Daarom worden effecten op landbouw in dit criterium onderzocht. Voor de beoordeling is kwantitatief onderzocht hoeveel permanent en tijdelijk ruimtebeslag de dijkversterking op percelen met een agrarische functie legt. De mate waarin dit de bedrijfsvoering van de agrarische bedrijven aantast is kwalitatief en op basis van expert judgement bepaald.

Hinder als gevolg van de realisatie van de dijkversterking, door geluid en verkeersafsluitingen, wordt beoordeeld in het aspect 'Hinder tijdens de aanleg'. Als de dijkversterking een effect heeft op de grondwaterstand, met verdroging of vernatting van landbouwpercelen als gevolg, is dit beoordeeld bij het aspect 'grondwater'.

Gezien de alternatieven die worden onderzocht, is het niet aannemelijk dat de dijkversterking leidt tot aanzienlijk betere agrarische bedrijfsvoering. Een zeer positieve (++) effectbeoordeling is voor dit aspect daarom niet aan de orde.

Tabel 5 Beoordelingsschaal Landbouw

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	Er is geen sprake van permanent ruimtebeslag op agrarische percelen én de versterking leidt tot een beperkte verbetering van de agrarische bedrijfsvoering.
0	Er is geen sprake van permanent ruimtebeslag op agrarische percelen en er is geen sprake van aantasting van de agrarische bedrijfsvoering.
-	Er is sprake van beperkt permanent of tijdelijk ruimtebeslag op agrarische percelen en /of een beperkt risico voor de agrarische bedrijfsvoering (functie kan behouden blijven)
--	Er is sprake van een aanzienlijk permanent of tijdelijk ruimtebeslag op agrarische percelen of een groot risico voor de agrarische bedrijfsvoering (functie kan mogelijk niet behouden blijven)

3.3 Bedrijvigheid

De dijkversterking kan impact hebben op de bedrijfsvoering van bedrijven langs de dijk. Daarom worden effecten op bedrijvigheid in dit criterium onderzocht. Voor de beoordeling is kwantitatief onderzocht hoeveel permanent en tijdelijk ruimtebeslag de dijkversterking op bedrijfsperven legt. De mate waarin dit de bedrijfsvoering aantast is kwalitatief en op basis van expert judgement bepaald.

Hinder als gevolg van de realisatie van de dijkversterking, door trillingen, geluid en verkeersafsluitingen, wordt beoordeeld in het aspect 'Hinder tijdens de aanleg'.

Gezien de alternatieven die worden onderzocht, is het niet aannemelijk dat de dijkversterking leidt tot aanzienlijke verbetering van de bedrijfsvoering. Een zeer positieve (+ +) effectbeoordeling is daarom niet aan de orde.

Tabel 6 Beoordelingsschaal Bedrijvigheid

Score	Toelichting
+ +	N.v.t.
+	Er is geen sprake van permanent ruimtebeslag op bedrijfspercelen én de versterking leidt tot een beperkte verbetering van de bedrijfsvoering.
0	Er is geen sprake van permanent ruimtebeslag op bedrijfspercelen en er is geen sprake van aantasting van de bedrijfsvoering.
-	Er is sprake van beperkt permanent of tijdelijk ruimtebeslag op bedrijfspercelen en /of een beperkt risico voor de bedrijfsvoering (functie kan behouden blijven)
--	Er is sprake van een aanzienlijk permanent of tijdelijk ruimtebeslag op bedrijfspercelen of een groot risico voor de bedrijfsvoering (functie kan mogelijk niet behouden blijven)

3.4 Recreatie

De dijk is een populaire route voor recreanten. Daarbij liggen ook meerdere recreatieve functies op of dichtbij de dijk. Voor de beoordeling op recreatie is kwantitatief onderzocht hoeveel permanent en tijdelijk ruimtebeslag de dijkversterking op recreatieve functies legt. De mate waarin dit de recreatieve waarden aantast is kwalitatief en op basis van expert judgement bepaald.

Hinder als gevolg van de realisatie van de dijkversterking, door trillingen, geluid en verkeersafsluitingen, wordt beoordeeld in het aspect 'Hinder tijdens de aanleg'.

Tabel 7 Beoordelingsschaal recreatie

Score	Toelichting
+ +	Er is geen sprake van permanent ruimtebeslag op percelen met een recreatieve functie én de versterking leidt tot een aanzienlijke verbetering van de recreatieve mogelijkheden of beleving.
+	Er is geen sprake van permanent ruimtebeslag op percelen met een recreatieve functie én de versterking leidt tot een beperkte verbetering van de recreatieve mogelijkheden of beleving.
0	Er is geen sprake van permanent ruimtebeslag op percelen met een recreatieve functie en er is geen sprake van een wijziging van de bestaande recreatieve waarden.
-	Er is sprake van een beperkt permanent of tijdelijk ruimtebeslag op percelen met een recreatieve functie of er is sprake van beperkte aantasting van de bestaande recreatieve waarden.
--	Er is sprake van een aanzienlijk permanent of tijdelijk ruimtebeslag op percelen met een recreatieve functie of er is sprake van aanzienlijke aantasting van de bestaande recreatieve waarden.

3.5 Risico op verwijderen bomen

Voor het criterium 'bomen' wordt gekeken naar de hoeveelheid bomen dat voor een alternatief mogelijk verwijderd moet worden. Bij de beoordeling wordt uitgegaan van de bestaande houtopstanden (stamdiameter > 25 cm op 130 cm borsthoogte en groenvlakken > 0,5 are ⁹⁾).

Het is in de verkenningsfase van het project nog onduidelijk welke bomen verwijderd moeten worden. Ook zijn in deze fase geen plannen gemaakt voor de compensatie van de te kappen bomen of het aanplanten van extra bomen. De effecten worden daarom worst-case beoordeeld. Dat betekent dat er van het meest negatieve scenario is uitgegaan. In de opvolgende planuitwerkingsfase wordt gekeken welke bomen daadwerkelijk moeten worden verwijderd en welke bomen behouden kunnen blijven en waar de bomen gecompenseerd worden. Voor de effectbeoordeling zijn daarom de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er wordt in de beoordeling geen rekening gehouden met eventuele compensatiemaatregelen.
- In de beoordeling wordt er in de verkenningsfase van uitgegaan dat alle bomen en groenvlakken binnen het permanente en tijdelijke ruimtebeslag verwijderd worden.
- Het uitgangspunt is dat bomen die voor het tijdelijk ruimtebeslag of door een klei-ingraving verwijderd worden, worden herplant.

In de effectbeoordeling wordt een kwantitatieve beoordeling gedaan. Het effect op landschappelijk of cultuurhistorisch waardevolle bomen worden beoordeeld bij landschap en cultuurhistorie. Het beleid van de lokale overheden stelt extra eisen voor historische bosgroeiplaatsen en monumentale bomen. Deze zijn niet aanwezig binnen het onderzoeksgebied.

Tabel 8 Beoordelingsschaal mate waarin bomen verwijderd moeten worden

Score	Toelichting
0	Er hoeven geen bomen verwijderd te worden
-	Er moeten mogelijk enkele bomen verwijderd worden
--	Er moeten mogelijk veel bomen verwijderd worden

3.6 Verkeer

In het aspect verkeer wordt het effect van de dijkversterking op de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid in de eindsituatie beoordeeld. De verkeersveiligheid kan bijvoorbeeld veranderen door het wijzigen van de wegindeling op de dijk. De bereikbaarheid kan veranderen door het autoluw maken van de dijk of door het verdwijnen/creëren van parkeerplaatsen.

Verandering van de verkeerssituatie tijdens de aanlegfase wordt beoordeeld onder het criterium 'hinder tijdens de uitvoering'.

De effectscore wordt bepaald op basis van expert judgement. Een aantasting van de verkeersveiligheid resulteert in een negatieve (-) of, in het geval van een aanzienlijke aantasting, een zeer negatieve (- -) score. Een verbetering leidt tot een positieve (+) of zeer positieve (++) score. Indien het alternatief geen significant effect heeft op verkeer, krijgt het een neutrale (0) score.

Het kan zijn dat in een alternatief de bereikbaarheid verbetert, maar de verkeersveiligheid verslechtert. In dat geval krijgt het alternatief de score die hoort bij het verslechterende effect.

Tabel 9 Beoordelingsschaal Verkeer

Score	Toelichting
++	Het alternatief leidt tot een aanzienlijke verbetering van de verkeersveiligheid of bereikbaarheid
+	Het alternatief leidt tot een beperkte verbetering van de verkeersveiligheid of bereikbaarheid
0	Het alternatief heeft geen significant effect op de verkeersveiligheid of bereikbaarheid
-	Het alternatief leidt tot een beperkte afname van de verkeersveiligheid of bereikbaarheid
--	Het alternatief leidt tot een aanzienlijke afname van de verkeersveiligheid of bereikbaarheid

3.7 Hinder tijdens aanleg

Door de dijkversterking kan hinder optreden tijdens de aanleg. Voor de beoordeling van dit criterium wordt gekeken naar effecten met betrekking tot:

- **Geluidshinder:** Risico op geluidshinder door het gebruik van zwaar materieel en de aan- en afvoer van materialen.
- **Trillingen:** Risico op trillingshinder. Om de damwanden te plaatsen, worden de damwanden de grond ingetrilt. Ook kunnen er trillingen ontstaan door zwaar verkeers- en transportbewegingen. Deze trillingen kunnen overlast geven en schadelijk zijn voor nabij gelegen gebouwen. De trillingen dempen uit naarmate de afstand tot de trillingsbron groter wordt. Het risico op schade is afhankelijk van verschillende aspecten, zoals de afstand tot de trillingsbron en de ondergrond.
- **Verkeer:** Risico op hinder door (langdurige) afsluiting van wegen.

Voor dit aspect zijn positieve effectscores niet van toepassing. Wanneer geen risico is op hinder tijdens de aanleg scoort een alternatief neutraal (0). Wanneer sprake is van een risico op hinder, scoort een alternatief negatief (-). Wanneer sprake is van een risico op ernstige hinder of een risico op schade aan gebouwen, scoort een alternatief zeer negatief (- -).

In deze fase is nog onvoldoende bekend over de exacte uitvoering om de grootte van het risico op hinder vast te stellen. Dit wordt in de opvolgende fase nader onderzocht. De beoordeling gebeurt daarom kwalitatief op basis van expert judgement. Ook het risico op schade wordt in de planuitwerking verder onderzocht en afhankelijk daarvan worden maatregelen genomen om de hinder en het risico op schade te beperken.

Tabel 10 Beoordelingsschaal Hinder tijdens aanleg

Score	Toelichting
0	Er is geen risico op hinder tijdens de aanleg
-	Er is risico op hinder tijdens de aanleg
--	Er is een groot risico op hinder tijdens de aanleg

4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In dit hoofdstuk worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen voor het thema woon- en leefomgeving beschreven. Deze vormen samen de referentiesituatie ten opzichte waarvan de effectbeoordeling is uitgevoerd. [Zie voor kaartmateriaal de Bijlage Themakaarten bij het Milieueffectrapport Fase 1 Dijkversterking Pannerdense waard – Westervoort](#). De beschrijving van de huidige situatie is niet van toepassing op het criterium “Hinder tijdens de aanleg”.

4.1 Huidige situatie

4.1.1 Wonen

Bij de beoordeling van wonen wordt gekeken naar woon- en tuinpercelen langs de dijk. Langs een groot deel van het projectgebied van de dijkversterking staan woningen dicht op de dijk. In veel gevallen staan woningen tussen de 5 en 20 meter van de dijk. De bebouwing is deels verspreid en bevindt zich deels in woonkernen. In de deeltrajecten Tussen de Bruggen West en Oost en Loodijk - Schans zijn woningen veelal aanwezig in de vorm van lintbebouwing aan de dijk. Ter hoogte van de woonwijk Mosterdhof bij Westervoort en bij Loo bevinden zich langs de dijk twee woonkernen met veel bebouwing dicht tegen de kering. In deeltraject de Waai staat nog één woning dicht bij de dijk. In de deeltrajecten Kandiadijk en Kandia - ProRail tunnel bevinden zich geen woningen nabij de dijk.

Om de directe beleving en waarden van de directe omgeving over de dijkversterking op te halen is er een belevingswaardenonderzoek uitgevoerd. Hierin gaf 66% van de deelnemers aan dat er voor hen geen betere plek in de regio is om te wonen. De voornaamste redenen hiervoor zijn de natuur, de buurt, werk en familie. Dit laat zien dat de bewoners afhankelijk zijn van de regio en dat dijkversterking hier een belangrijke rol in kan spelen¹.

4.1.2 Landbouw

Bij de beoordeling van landbouw wordt gekeken naar landbouwpercelen en agrarische bedrijvigheid langs de dijk. Uit de omgevingsplannen blijkt dat binnen het projectgebied van de dijkversterking, landbouw binnendijks aanwezig is bij grote delen van de deeltrajecten Loodijk - Schans en Kandiadijk. In deeltraject Loo is bovendien binnendijks een kassencomplex aanwezig. In deze deeltrajecten liggen de landbouwpercelen tegen de dijk aan. Bij de deeltrajecten De Waai en Kandia – ProRail tunnel zijn ook binnendijkse landbouwpercelen aanwezig, maar deze liggen verder van de dijk af. Buitendijks worden uiterwaarden soms gebruikt als weiden voor vee.

4.1.3 Bedrijvigheid

Bij de beoordeling van bedrijvigheid wordt gekeken naar bedrijven langs of op enige afstand van de dijk. Op enkele plekken binnen het projectgebied van de dijkversterking zijn bedrijven aanwezig. De meeste bedrijvigheid vindt plaats in het deeltrajecten Tussen de Bruggen West en Oost. In het deeltraject Tussen de Bruggen Oost zijn het afvalverwerkingsbedrijf Putman Groep B.V. en het bedrijventerrein Seingraaf gevestigd. Seingraaf is momenteel in ontwikkeling en breidt de komende jaren nog verder uit. In het deeltraject Tussen de Bruggen West zijn het bedrijf Reijmer Sierbestrating en het bedrijf Struyk Verwo Infra B.V. aanwezig.

Binnen het projectgebied is tot slot nog een aantal kleinere bedrijven dicht aan de dijk gevestigd. Zo zijn er enkele bedrijven in het noorden van Loo (zuiden van het deeltraject Loodijk – Schans). In het deeltraject Loodijk – Schans vaart het Looveer, een veerdienst tussen Loo en Huissen over de Nederrijn. Binnen het deeltraject Kandia – ProRail tunnel bevinden zich een tweetal nutsvoorzieningen. Hier liggen het Kandia Gemaal en het tunnelgebouw van de Pannerdenschkanaaltunnel (Betuweroute).

4.1.4 Recreatie

Bij de beoordeling van recreatie wordt gekeken naar recreatieve functies op, langs of op enige afstand van de dijk. De dijk tussen de Pannerdense Waard en Westervoort is populair onder wandelende en fietsende recreanten, vanwege de verre uitzichten over de rivieren en het binnenland. Het gehele traject maakt dan ook uit deel uit van het

¹ Bureau Stroom, 2022, Belevingswarenonderzoek Pannerdense Waard – Westervoort

fietsknooppunten netwerk. Ook wordt de dijk gebruikt als toegang tot de uiterwaarden, waar op meerdere plekken struinpaden lopen.

Over het traject verspreid zijn ook een viertal rustpunten met uitzicht over de uiterwaarden te vinden. De bankjes bevinden zich bij de Schans, ter hoogte van de Loostraat in Loo, bij de kruising van de Lijkweg en de Loodijk en tot slot aan de Kandiadijk ter hoogte van de spoortunnel.

Langs de dijk ligt ook een aantal percelen met een maatschappelijke of recreatieve functie. In deeltraject Loo is een schutterijvereniging gevestigd aan de Loostraat 71. In Tussen de Bruggen West zit binnendijks een sportvelden complex en een manege met recreatieve functie.

Het belevingswaardenonderzoek¹ laat zien dat de dijk vooral wordt gebruikt voor 'wandelen' (95%) en 'fietsen voor vermaak of ontspanning' (94%). Hierbij zegt 59% van de deelnemers ook gebruik te maken van de (recreatieve) voorzieningen op en rondom de dijk. Voor andere recreatieve activiteiten wordt de dijk minder gebruikt, 'zwemmen' (22%), 'varen' (9%), 'vissen' (8%) en 'watersport' (7%). Dit laat zien dat de dijk veelal wordt gebruikt voor ontspanning of vermaak.

4.1.5 Bomen

Tijdens de verkenning is een bomeninventarisatie uitgevoerd door bomendienst IdVerde². In dit onderzoek zijn alle omvangrijkere bomen en bosvlakken met een buffer van 50 meter van de teen van de dijk in kaart gebracht. Hierbij zijn ook het type boom en karakteristieken over de maat en gezondheid vastgesteld. De bomen staan over het gehele traject verspreid. Voor de spreiding van bomen over het traject zie de bijlagen bij het onderzoek "Kroondiameter op schaal IJsseldijk" en "Kroondiameter op schaal Loodijk".

4.1.6 Verkeer

Over de gehele lengte van het projectgebied ligt een weg op de dijk. Bij verkeer wordt het effect van de dijkversterking op deze weg beoordeeld. Vanaf het meest zuidelijke punt van het projectgebied, nabij B&B de Raayhof, tot aan de aansluiting op de Lijkweg bij Loo is de weg die op de dijk ligt in beheer van het waterschap en in gebruik als beheerpad. Dit pad is opengesteld voor fietsers. Op de rest van de dijk binnen het projectgebied liggen wegen in beheer van de gemeenten. Ter hoogte van Loo sluit de Lijkweg aan op de dijk en is de weg opengesteld voor gemotoriseerd vervoer. De Lijkweg gaat al snel over in de Loodijk. De Loodijk is tot en met de kruising met de Loostraat een Fietsstraat waar de auto te gast is. De maximale snelheid is hier 60km/u. Na de kruising met de Loostraat is het een reguliere weg buiten de bebouwde kom, met een maximale snelheid van 60km/u. De weg vormt een belangrijke verbinding tussen de Liemers richting Huissen via de veerdienst Looveer. Na de afslag van de Looveer blijft de weg op de dijk doorlopen richting de Schans.

Ook bij de Mosterdhof en Tussen de Bruggen West en Oost is de weg opengesteld voor gemotoriseerd verkeer en geldt een maximumsnelheid van 60km/u. Tussen de bruggen wordt de dijk ook veel gebruikt door zwaar vrachtverkeer, vanwege de aanwezigheid van de Struyk Verwo Infra B.V. en de Putman Groep B.V.

Binnen het projectgebied is nergens sprake van gescheiden verkeer. Fietsers en gemotoriseerd verkeer maken gebruik van dezelfde weg.

4.2 Autonome ontwikkeling

In de oksel van de dijk en de A12, wordt bedrijventerrein Seingraaf uitgebreid. Het omgevingsplan is aangepast en alle kavels zijn verkocht. Ongeacht de dijkversterking breiden de bedrijfsmatige activiteiten in de regio daarom uit. In de plannen van de uitbreiding wordt geanticipeerd op de dijkversterking en zijn voorwaarden afgesproken waar de ontwikkeling aan moet voldoen. Zo wordt in de uitbreiding van het bedrijventerrein al rekening gehouden met de dijkversterking.

5 Effectbeoordeling kansrijke alternatieven

Deze alinea beschrijft de impact voor het thema woon- en leefomgeving. De impact wordt beschreven per individueel criterium en sub thema dat relevant is voor het thema Woon- en Leefomgeving. Zie voor kaartmateriaal de Bijlage Themakaarten bij het Milieueffectrapport Fase 1 Dijkversterking Pannerdense waard – Westervoort.

5.1 Kandiadijk

In Tabel 11 is de effectbeoordeling van het thema woon- en leefomgeving voor dit deeltraject weergegeven. Het oranje omkaderde alternatief is verkozen tot voorkeursalternatief.

Tabel 11 Criteriumscores per alternatief voor deeltraject Kandiadijk

Subaspect	Criterium	Kandiadijk alternatief 1	Kandiadijk alternatief 2	Kandiadijk alternatief 3	Kandiadijk alternatief 4
Wonen	Ruimtebeslag op tuinen en effect op woongenot	0	0	0	0
Landbouw	Ruimtebeslag op landbouw en effect op agrarische bedrijfsvoering	-	-	-	-
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag op bedrijven en effect op bedrijfsvoering	0	0	0	0
Recreatie	Effect op recreatie	0	0	0	0
Bomen	Risico op verwijderen bomen	--	-	--	--
Verkeer	Effect op bereikbaarheid en verkeersveiligheid	0	0	0	0
Hinder tijdens de aanleg	Tijdelijke effecten door geluidshinder, trillingshinder en verkeersafsluitingen	--	-	-	-

5.1.1 Wonen

Er zijn in het deeltraject Kandiadijk geen woningen aanwezig. Daardoor hebben alle alternatieven geen effect (0) op het criterium 'Wonen'.

5.1.2 Landbouw

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Kandiadijk alternatief 1

Alternatief 1 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,6 hectare op agrarische percelen als gevolg van een taludverflauwing. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 1 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,4 hectare op agrarische percelen als gevolg van een onderhoudsstrook. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 1 heeft binnendijs een tijdelijk ruimtebeslag van 2,8 hectare op agrarische percelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Kandiadijk alternatief 2

Alternatief 2 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,4 hectare op agrarische percelen als gevolg van een onderhoudsstrook. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 2 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 2,8 hectare op agrarische percelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Kandiadijk alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Alternatief 3 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,6 hectare op agrarische percelen als gevolg van een binnentaludverflauwing. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 3 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,4 hectare op agrarische percelen als gevolg van een onderhoudsstrook. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 3 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 2,8 hectare op agrarische percelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Kandiadijk alternatief 4

Alternatief 4 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,4 hectare op agrarische percelen als gevolg van een binnentaludverflauwing. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 4 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,4 hectare op agrarische percelen als gevolg van een onderhoudsstrook. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 4 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 2,8 hectare op agrarische percelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Samenvattende beoordeling

Alternatief 1, 2, 3 en 4 hebben een negatief effect op landbouw. De alternatieven hebben buitendijs ruimtebeslag op agrarische percelen, zowel tijdens de aanlegfase als na de aanleg. De agrarische percelen blijven wel goed bruikbaar. De alternatieven scoren daarom negatief (-) en niet zeer negatief.

5.1.3 Bedrijvigheid

Er zijn in het deeltraject Kandiadijk geen bedrijven aanwezig. Daardoor hebben alle alternatieven geen effect (0) op het criterium 'Bedrijvigheid'.

5.1.4 Recreatie

De alternatieven van deeltraject Kandiadijk hebben geen effect (0) op het criterium 'Recreatie'.

5.1.5 Risico op verwijderen bomen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Kandiadijk alternatief 1

Door dit alternatief moeten er mogelijk 3 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 17 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Kandiadijk alternatief 2

Voor dit alternatief hoeven geen bomen gekapt te worden door het permanente ruimtebeslag.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 3 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Kandiadijk alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Door dit alternatief moeten er mogelijk 17 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 3 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Kandiadijk alternatief 4

Door dit alternatief moeten er mogelijk 16 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van 3 bomen.

Voor dit alternatief hoeven geen bomen gekapt te worden door het permanente ruimtebeslag.

Samenvattende beoordeling

Voor alternatief 2 worden mogelijk 3 bomen gekapt door overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Het uitgangspunt is dat deze bomen worden herplant. Het alternatief scoort daarom negatief (-). Voor alternatieven 1, 3 en 4 geldt dat mogelijk 20 bomen gekapt worden. Een deel kan worden herplant, maar het duurt lang voordat de nieuwe bomen op gelijke hoogte zijn. Alternatief 1, 3 en 4 scoren daarom zeer negatief (- -).

5.1.6 Verkeer

Voor geen van de alternatieven in dit deeltraject worden aanpassingen aan de weginrichting gemaakt. Daarmee zijn effecten uitgesloten en scoren alle alternatieven neutraal.

5.1.7 Hinder tijdens aanleg

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Kandiadijk alternatief 1

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van het fietspad op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding is naar verwachting twee keer langer dan de route over de dijk.

Voor dit alternatief worden er alleen grondwerkzaamheden uitgevoerd maar met name de klei-ingraving zorgt voor langdurige hinder en veel vervoersbewegingen. Deze zullen mogelijk over de dijk plaatsvinden waarmee er ernstige en langdurige hinder kan ontstaan op de dijk. Wanneer materiaal over de weg (i.p.v. over de rivier) wordt aangevoerd kan ook hinder ontstaan langs de aanvoerroute.

Kandiadijk alternatief 2

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van het fietspad op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding is naar verwachting twee keer langer dan de route over de dijk.

Voor dit alternatief worden graafwerkzaamheden uitgevoerd en een constructie de grond in getrild. Vooral het trillen van de constructie veroorzaakt lawaai, maar omdat de bebouwing op 180 meter afstand van de dijk staat zal de geluidshinder tijdens de uitvoering beperkt blijven.

Voor dit alternatief wordt een constructie de grond in getrild. Omdat de dichtstbijzijnde bebouwing op 180 meter afstand van de dijk staat blijft de hinder beperkt.

Kandiadijk alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van het fietspad op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding is naar verwachting twee keer langer dan de route over de dijk.

Voor dit alternatief worden graafwerkzaamheden uitgevoerd en een constructie de grond in getrild. Vooral het trillen van de constructie veroorzaakt lawaai, maar omdat de bebouwing op 180 meter afstand van de dijk staat zal de geluidshinder tijdens de uitvoering beperkt blijven.

Voor dit alternatief wordt een constructie de grond in getrild. Omdat de dichtstbijzijnde bebouwing op 180 meter afstand van de dijk staat blijft de hinder beperkt.

Kandiadijk alternatief 4

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van het fietspad op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding is naar verwachting twee keer langer dan de route over de dijk.

Voor dit alternatief worden graafwerkzaamheden uitgevoerd en een constructie de grond in getrild. Vooral het trillen van de constructie veroorzaakt lawaai, maar omdat de bebouwing op 180 meter afstand van de dijk staat zal de geluidshinder tijdens de uitvoering beperkt blijven.

Voor dit alternatief wordt een constructie de grond in getrild. Omdat de dichtstbijzijnde bebouwing op 180 meter afstand van de dijk staat blijft de hinder beperkt.

Samenvattende beoordeling

Voor alle alternatieven geldt dat de dijk waarschijnlijk tijdelijk moet worden afgesloten voor verkeer. Gebruikers van het fietspad moeten dan 4 kilometer omfietsen. Voor alle alternatieven geldt dat er geluidshinder optreedt. Voor alternatief 1 worden alleen grondwerkzaamheden uitgevoerd, maar leidt met name de klei-ingraving tot ernstige hinder door de hoeveelheid vervoersbewegingen en de lange duur van de aanleg. Voor alternatief 2, 3 en 4 wordt een constructie getrild. Bebouwing staat op 180 meter van de dijk, de hinder is daarom beperkt. Alternatief 1 scoort zeer negatief (- -). Alternatieven 2, 3 en 4 scoren negatief (-).

5.2 Kandia - ProRail tunnel

In Tabel 12 is de effectbeoordeling van het thema woon- en leefomgeving voor dit deeltraject weergegeven. Het oranje omkaderde alternatief is verkozen tot voorkeursalternatief.

Tabel 12 Criteriumscores per alternatief voor deeltraject Kandia - ProRail tunnel

Subaspect	Criterium	Kandia - ProRail tunnel alternatief 2	Kandia - ProRail tunnel alternatief 3
Wonen	Ruimtebeslag op tuinen en effect op woongenot	0	0
Landbouw	Ruimtebeslag op landbouw en effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag op bedrijven en effect op bedrijfsvoering	0	0
Recreatie	Effect op recreatie	0	0
Bomen	Risico op verwijderen bomen	--	--
Verkeer	Effect op bereikbaarheid en verkeersveiligheid	0	0
Hinder tijdens de aanleg	Tijdelijke effecten door geluidshinder, trillingshinder en verkeersafsluitingen	-	-

5.2.1 Wonen

Er zijn in het deeltraject Kandia - ProRail tunnel geen woningen aanwezig. Daardoor hebben alternatieven 2 en 3 geen effect (0) op het criterium 'Wonen'.

5.2.2 Landbouw

Er zijn in het deeltraject Kandia - ProRail tunnel geen agrarische percelen aanwezig. Daardoor hebben alternatieven 2 en 3 geen effect (0) op het criterium 'Landbouw'.

5.2.3 Bedrijvigheid

Er zijn in het deeltraject Kandia - ProRail tunnel geen bedrijven aanwezig. Daardoor hebben alternatieven 2 en 3 geen effect (0) op het criterium 'Bedrijvigheid'.

5.2.4 Recreatie

Alternatieven 2 en 3 hebben geen effect (0) op het criterium 'Recreatie'.

5.2.5 Risico op verwijderen bomen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Kandia - ProRail tunnel alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Door dit alternatief moeten er mogelijk 21 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 17 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 28 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Kandia - ProRail tunnel alternatief 2

Voor dit alternatief hoeven geen bomen gekapt te worden door het permanente ruimtebeslag.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 37 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 32 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Samenvattende beoordeling

Voor beide alternatieven geldt dat meer dan 60 bomen mogelijk gekapt moeten worden. Een deel kan herplant worden, maar het duurt lang voordat de nieuwe bomen op gelijke hoogte zijn. Daarom scoren de alternatieven zeer negatief (- -).

5.2.6 Verkeer

Voor geen van de alternatieven in dit deeltraject worden aanpassingen aan de weginrichting gemaakt. Daarmee zijn effecten uitgesloten en scoren alle alternatieven neutraal (0).

5.2.7 Hinder tijdens aanleg

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Kandia - ProRail tunnel alternatief 2

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van het fietspad op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding is naar verwachting enkele kilometers langer dan de route over de dijk.

Het intrillen van de constructie maken lawaai, maar omdat er behalve het kandiagemaal en de ProRail-tunnel geen bebouwing is zijn effecten op de omgeving beperkt. Wel levert het intrillen van een constructie mogelijk risico's op voor de ProRail-tunnel zelf, die gevoelig is voor trillingen. Hier moet in de vervolgfase beter naar worden gekeken. Het alternatief scoort daarom negatief.

Het intrillen van de constructie leidt tot trillingshinder maar omdat er behalve het kandiagemaal en de ProRail-tunnel er geen bebouwing is, zijn effecten op de omgeving beperkt.

Kandia - ProRail tunnel alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van het fietspad op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding is naar verwachting enkele kilometers langer dan de route over de dijk.

Het intrillen van de constructie maken lawaai, maar omdat er behalve het kandiagemaal en de ProRail-tunnel geen bebouwing is zijn effecten op de omgeving beperkt. Wel levert het intrillen van een constructie mogelijk risico's op voor de ProRail-tunnel zelf, die gevoelig is voor trillingen. Hier moet in de vervolgfase beter naar worden gekeken. Het alternatief scoort daarom negatief.

Het intrillen van de constructie leidt tot trillingshinder maar omdat er behalve het kandiagemaal en de ProRail-tunnel er geen bebouwing is, zijn effecten op de omgeving beperkt.

Samenvattende beoordeling

Voor beide alternatieven geldt dat er bij een tijdelijke afsluiting van de dijk sprake is van een lange omleidingsroute voor fietsers. Dit is een negatief effect. Geluid- en trillingshinder is beperkt, omdat er geen woningen aanwezig zijn. Wel levert het intrillen van een constructie mogelijk een risico op voor de ProRail-tunnel zelf, die gevoelig is voor trillingen. Hier moet in de vervolgfase beter naar worden gekeken. De alternatieven scoren negatief (-).

5.3 De Waai

In Tabel 13 is de effectbeoordeling van het thema woon- en leefomgeving voor dit deeltraject weergegeven. Het oranje omkaderde alternatief is verkozen tot voorkeursalternatief.

Tabel 13 Criteriumscores per alternatief voor deeltraject De Waai

Subaspect	Criterium	De Waai alternatief 1	De Waai alternatief 2
Wonen	Ruimtebeslag op tuinen en effect op woongenot	0	-
Landbouw	Ruimtebeslag op landbouw en effect op agrarische bedrijfsvoering	-	-
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag op bedrijven en effect op bedrijfsvoering	0	0
Recreatie	Effect op recreatie	0	0
Bomen	Risico op verwijderen bomen	--	-
Verkeer	Effect op bereikbaarheid en verkeersveiligheid	0	0
Hinder tijdens de aanleg	Tijdelijke effecten door geluidshinder, trillingshinder en verkeersafsluitingen	--	-

5.3.1 Wonen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

De Waai alternatief 1

Alternatief 1 heeft geen effect op woon- en tuinpercelen.

De Waai alternatief 2 (voorkeursalternatief)

Alternatief 2 legt een permanent ruimtebeslag van 0,04 hectare op een tuinperceel door de kleine berm bij de verticale maatregel. Dit ruimtebeslag heeft een negatief effect op het tuinperceel en het woongenot.

Alternatief 2 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,04 hectare op een tuinperceel als gevolg van aanlegwerkzaamheden van de verticale maatregel.

Samenvattende beoordeling

Alternatief 1 legt geen ruimtebeslag tuinen, waardoor dit alternatief neutraal (0) scoort. Alternatief 2 legt permanent en tijdelijk ruimtebeslag op tuin, dit alternatief scoort negatief (-).

5.3.2 Landbouw

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

De Waai alternatief 1

Dit alternatief legt buitendijks 0,5 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Dit alternatief legt buitendijks 2 hectare tijdelijk ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren. Hierdoor is het perceel tijdelijk minder bruikbaar.

De Waai alternatief 2 (voorkeursalternatief)

Dit alternatief legt buitendijks 0,5 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Samenvattende beoordeling

Beide alternatieven leggen een beperkt permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren. In alternatief 1 is ook sprake van tijdelijk ruimtebeslag waardoor een perceel tijdelijk minder bruikbaar is. Beide alternatieven scoren negatief (-).

5.3.3 Bedrijvigheid

Er zijn in het deeltraject De Waai geen bedrijven aanwezig. Daardoor hebben alle alternatieven geen effect (0) op het criterium 'Bedrijvigheid'.

5.3.4 Recreatie

De alternatieven van deeltraject De Waai hebben geen effect (0) op het criterium 'Recreatie'.

5.3.5 Risico op verwijderen bomen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

De Waai alternatief 1

Door dit alternatief moeten er mogelijk 19 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

De Waai alternatief 2 (voorkeursalternatief)

Voor dit alternatief hoeven geen bomen gekapt te worden door het permanente ruimtebeslag.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 3 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Samenvattende beoordeling

Voor alternatief 1 moeten 19 bomen mogelijk gekapt worden door overlap met het permanente ruimtebeslag. De bomen kunnen mogelijk op de klei-ingraving worden her geplant, maar het duurt lang voordat de nieuwe bomen op gelijke hoogte zijn. Dit alternatief scoort daarom zeer negatief (- -). Voor alternatief 2 moeten mogelijk 3 bomen gekapt worden door overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. De bomen kunnen mogelijk worden her geplant, maar het duurt lang voordat de nieuwe bomen op gelijke hoogte zijn. Dit alternatief scoort negatief (-).

5.3.6 Verkeer

Voor geen van de alternatieven in dit deeltraject worden aanpassingen aan de weginrichting gemaakt. Daarmee zijn effecten uitgesloten en scoren alle alternatieven neutraal.

5.3.7 Hinder tijdens aanleg

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

De Waai alternatief 1

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van het fietspad op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding blijft naar verwachting beperkt tot een halve kilometer.

De graafwerkzaamheden van de klei-ingraving veroorzaakt langdurige geluidshinder. Ook zijn er veel transportbewegingen nodig. Wanneer materiaal via de weg (i.p.v. over water) wordt aangevoerd kan dit ook leiden tot negatieve effecten langs de aanvoerroute.

De Waai alternatief 2 (voorkeursalternatief)

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van het fietspad op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding blijft naar verwachting beperkt tot een halve kilometer.

De graafwerkzaamheden en het intrillen van de constructie veroorzaken geluidshinder. Aan het traject staat maar 1 woning op een afstand van 50 meter van de werkzaamheden. De hinder is daarom beperkt.

Het intrillen van de constructie leidt tot trillingshinder. Omdat langs het deeltraject maar één woning aanwezig is en deze op 50 meter van de werkzaamheden staat is hinder beperkt.

Samenvattende beoordeling

Voor de aanleg van beide alternatieven zijn waarschijnlijk tijdelijke dijkafsluitingen nodig. De mogelijkheden voor een omleidingsroute zijn beperkt. Bij alternatief 1 wordt alleen buitendijks gewerkt en er is geen risico op trillingen. De grote hoeveelheid vervoersbewegingen voor grond leiden wel tot langdurige hinder. Wanneer materiaal over de weg (in plaats van over de rivier) wordt aangevoerd, ontstaat ook hinder op de aanvoerroute. Alternatief 1 scoort daarom zeer negatief (- -). Voor de aanleg van alternatief 2 zijn werkzaamheden binnendijks nodig. Er wordt een constructie de grond in getrild. Dit leidt tot mogelijke geluid- en trillingshinder. Omdat er maar één woning binnendijks staat (op een afstand van 50 meter) blijft de hinder beperkt. Alternatief 2 scoort daarom negatief (-).

5.4 Loo

In Tabel 14 is de effectbeoordeling van het thema woon- en leefomgeving voor dit deeltraject weergegeven. Het oranje omkaderde alternatief is verkozen tot voorkeursalternatief.

Tabel 14 Criteriumscores per alternatief voor deeltraject Loo

Subaspect	Criterium	Loo alternatief 1	Loo alternatief 3
Wonen	Ruimtebeslag op tuinen en effect op woongenot	0	-
Landbouw	Ruimtebeslag op landbouw en effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag op bedrijven en effect op bedrijfsvoering	0	0
Recreatie	Effect op recreatie	0	0
Bomen	Risico op verwijderen bomen	--	--
Verkeer	Effect op bereikbaarheid en verkeersveiligheid	0	0
Hinder tijdens de aanleg	Tijdelijke effecten door geluidshinder, trillingshinder en verkeersafsluitingen	--	--

5.4.1 Wonen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Loo alternatief 1

Alternatief 1 heeft geen permanent effect op het ruimtebeslag van woon- en tuinpercelen.

Loo alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Alternatief 3 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op tuinpercelen door een kleine berm bij de verticale maatregel. Dit ruimtebeslag heeft een negatief effect op de tuin en het woongenot.

Alternatief 3 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,2 hectare op tuinpercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden voor het plaatsen van een verticale maatregel en kleine berm. Dit ruimtebeslag heeft een negatief effect op de tuinpercelen en het woongenot.

Samenvattende beoordeling

Alternatief 1 legt geen ruimtebeslag op tuinen, waardoor dit alternatief neutraal (0) scoort. Alternatief 3 legt permanent en tijdelijk ruimtebeslag op tuinen, waardoor alternatief 3 negatief (-) scoort.

5.4.2 Landbouw

Er zijn in het deeltraject Loo geen agrarische percelen aanwezig. Ten zuiden van de weg Loowaard wordt buitendijks een perceel met natuurfunctie gebruikt om dieren te beweiden. Hier wordt zeer beperkt (<0,1 ha permanent en <0,5ha tijdelijk) ruimtebeslag op gelegd. Daardoor hebben alle alternatieven geen effect (0) op het criterium 'Landbouw'.

5.4.3 Bedrijvigheid

Er zijn in het deeltraject Loo geen bedrijven aanwezig. Daardoor hebben alle alternatieven geen effect (0) op het criterium 'Bedrijvigheid'.

5.4.4 Recreatie

De alternatieven van deeltraject Loo hebben geen effect (0) op het criterium 'Recreatie'.

5.4.5 Risico op verwijderen bomen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Loo alternatief 1

Door dit alternatief moeten er mogelijk 41 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van kleiingraving liggen. Deze bomen kunnen worden herplant maar dit leidt alsnog tot langdurige negatieve effecten.

Door dit alternatief moet er mogelijk 1 boom gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 13 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Loo alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Door dit alternatief moeten er mogelijk 4 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 5 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 13 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Samenvattende beoordeling

Voor alternatief 1 moeten mogelijk 60 bomen gekapt worden en voor alternatief 3 mogelijk 20 bomen. Het merendeel van de bomen is mogelijk terug te planten, maar het duurt lang voordat de nieuwe bomen op gelijke hoogte zijn. De alternatieven scoren daarom zeer negatief (- -).

5.4.6 Verkeer

Voor geen van de alternatieven in dit deeltraject worden aanpassingen aan de weginrichting gemaakt. Daarmee zijn effecten uitgesloten en scoren alle alternatieven neutraal.

5.4.7 Hinder tijdens aanleg

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Loo alternatief 1

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van de weg op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding blijft naar verwachting beperkt tot een kilometer maar kan wel tot extra drukte in Loo leiden.

Voor het aanleggen van de klei-ingraving wordt buitendijks graafwerk uitgevoerd en moet veel materiaal aangevoerd worden. Door de duur van de werkzaamheden en de vele woningen die binnendijks dicht op de dijk staan is er risico op ernstige geluidshinder. Ook kan de aanvoer van materiaal, wanneer dit over de weg gebeurt, leiden tot negatieve effecten langs de aanvoerroute.

Voor het intrillen van de constructie ter plaatste van de maatwerklocatie wordt binnendijks gewerkt. Dit betekent dat er dicht op de rij met woningen gewerkt wordt. Hierdoor is er een ernstig risico op tijdelijke trillingshinder.

Loo alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van de weg op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding blijft naar verwachting beperkt tot een kilometer maar kan wel tot extra drukte in Loo leiden.

Voor het intrillen van de constructie wordt binnendijks gewerkt. Dit betekent dat er dicht op de rij met woningen gewerkt wordt. Hierdoor is er het risico op ernstige geluidshinder.

Voor het intrillen van de constructie wordt binnendijks gewerkt. Dit betekent dat er dicht op de rij met woningen gewerkt wordt. Hierdoor is er een ernstig risico op tijdelijke trillingshinder.

Samenvattende beoordeling

De tijdelijke hinder voor verkeer is beperkt, omdat de lengte van de omrijroutes beperkt is. Wel wordt voor beide alternatieven dicht op woningen een constructie ingetrild. Voor alternatief 3 geldt dit voor het hele traject. Voor alternatief 1 enkel voor de maatwerklocatie. Het intrillen van constructies leidt tot een risico op geluids- en trillingshinder. Dit is een zeer negatief effect. Voor alternatief 1 geldt dat buitendijks langdurig graafwerkzaamheden worden uitgevoerd. Omdat er binnendijks veel woningen dicht op de dijk staan leidt dit tot een ernstig risico op geluidsoverlast. Wanneer materiaal over de weg (in plaats van over de rivier) wordt aangevoerd kan ook hinder ontstaan langs de aanvoerroute. Beide alternatieven scoren zeer negatief (- -).

5.5 Loodijk – Schans

In Tabel 15 is de effectbeoordeling van het thema woon- en leefomgeving voor dit deeltraject weergegeven. Het oranje omkaderde alternatief is verkozen tot voorkeursalternatief.

Tabel 15 Criteriumscores per alternatief voor deeltraject Loodijk - Schans

Subaspect	Criterium	Loodijk - Schans alternatief 1	Loodijk - Schans alternatief 2	Loodijk - Schans alternatief 3
Wonen	Ruimtebeslag op tuinen en effect op woongenot	-	--	--
Landbouw	Ruimtebeslag op landbouw en effect op agrarische bedrijfsvoering	--	-	-
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag op bedrijven en effect op bedrijfsvoering	-	-	-
Recreatie	Effect op recreatie	0	0	0
Bomen	Risico op verwijderen bomen	--	--	--
Verkeer	Effect op bereikbaarheid en verkeersveiligheid	0	0	0
Hinder tijdens de aanleg	Tijdelijke effecten door geluidshinder, trillingshinder en verkeersafsluitingen	--	--	--

5.5.1 Wonen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Loodijk - Schans alternatief 1

Alternatief 1 heeft geen permanent ruimtebeslag op woonpercelen.

Alternatief 1 bestaat uit een buitendijkse klei-ingraving en een steunberm. Ter plaatse van de woningen zijn maatwerklocaties aanwezig. Hier wordt een damwand in de teen van de dijk geplaatst. Door de aanwezigheid van maatwerklocaties wordt het ruimtebeslag op tuinpercelen vermindert. De verwachting is dat het uiteindelijke ruimtebeslag een negatief effect heeft op het woongenoot.

Alternatief 1 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,2 hectare op tuinpercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden van een steunberm.

Loodijk - Schans alternatief 2

Alternatief 2 heeft geen permanent ruimtebeslag op het ruimtebeslag van woonpercelen.

Alternatief 2 bestaat uit een verticale maatregel (inclusief kleine berm) en een damwand in de teen van de dijk. In totaal heeft dit alternatief een permanent ruimtebeslag van 0,3 hectare op tuinpercelen, wat een negatief effect op het

woongenot heeft. Ter hoogte van Loodijk 6 t/m 11 wordt een verticale maatregel (inclusief kleine berm) toegepast. Hier is het ruimtebeslag op de tuinpercelen aanzienlijk, waardoor het effect op het woongenot zeer negatief is.

Alternatief 2 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,4 hectare op tuinpercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden van het plaatsen van een damwand in de teen van de dijk en het plaatsen van een verticale maatregel (inclusief kleine berm).

Loodijk - Schans alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Alternatief 3 heeft geen permanent ruimtebeslag op woonpercelen.

Alternatief 3 bestaat uit een verticale maatregel en een steunberm. Ter plaatse van de woningen zijn maatwerklocaties aanwezig. Hier wordt een damwand in de teen van de dijk geplaatst. Door de aanwezigheid van maatwerklocaties wordt het ruimtebeslag op tuinpercelen vermindert. De verwachting is dat het uiteindelijke ruimtebeslag een negatief effect heeft op het woongenot. Ter hoogte van Loodijk 6 t/m 11 is er een aanzienlijk ruimtebeslag op tuinen, waardoor er een zeer negatief effect is op het woongenot.

Alternatief 3 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,5 hectare op tuinpercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden voor het plaatsen van een steunberm en het plaatsen van een verticale maatregel (inclusief kleine berm).

Samenvattende beoordeling

Alternatief 1 heeft een permanent en tijdelijk ruimtebeslag op tuinen, waardoor alternatief 1 negatief (-) scoort. Alternatieven 2 en 3 hebben een aanzienlijk permanent en tijdelijk effect op tuinen, met name ter hoogte van Loodijk 6 t/m 11. Hierdoor scoren beide alternatieven zeer negatief (- -).

5.5.2 Landbouw

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Loodijk - Schans alternatief 1

Alternatief 1 heeft een permanent ruimtebeslag van 2,9 hectare op agrarische percelen als gevolg van een steunberm. De resterende percelen blijven in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden. Daarnaast legt het onderhoudspad buitendijks 1 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Alternatief 1 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,8 hectare op agrarische percelen als gevolg van een onderhoudsstrook. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 1 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 2,5 hectare op agrarische percelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden. Daarnaast legt dit alternatief legt buitendijks 15,5 hectare tijdelijk ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren. Hierdoor zijn een aantal percelen tijdelijk niet of minder bruikbaar.

Loodijk - Schans alternatief 2

Alternatief 2 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,0 hectare op agrarische percelen als gevolg van een damwand in de teen van de dijk of een verticale maatregel (inclusief kleine berm). De resterende percelen blijven in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden. Daarnaast legt het onderhoudspad buitendijks 1 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Alternatief 2 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,8 hectare op agrarische percelen als gevolg van een onderhoudsstrook. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 2 heeft een tijdelijk ruimtebeslag binnendijks van 2,6 hectare op agrarische percelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Loodijk - Schans alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Alternatief 3 heeft een permanent ruimtebeslag van 3,4 hectare op agrarische percelen als gevolg van een steunberm of een verticale maatregel (inclusief kleine berm). De resterende percelen blijven in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden. Daarnaast legt het onderhoudspad buitendijks 1 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Alternatief 3 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,8 hectare op agrarische percelen als gevolg van een onderhoudsstrook. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 3 heeft een tijdelijk ruimtebeslag binnendijks van 2,9 hectare op agrarische percelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Samenvattende beoordeling

Alle alternatieven leggen permanent ruimtebeslag op agrarische percelen binnendijks. Ook wordt tijdens de aanlegfase tijdelijk ruimtebeslag op agrarische percelen gelegd. De binnendijkse percelen blijven goed bruikbaar.

Buitendijks leggen de onderhoudsstroken in alle alternatieven 1 ha ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren. Alternatief 1 legt op deze percelen ook tijdelijk 15,5 ha ruimtebeslag waardoor percelen tijdelijk mogelijk niet of minder bruikbaar zijn.

Alternatief 1 scoort daarom zeer negatief (- -). Alternatieven 2 en 3 scoren negatief (-).

5.5.3 Bedrijvigheid

Tijdens de uitvoering van de alternatieven is het Looveer niet of minder goed bereikbaar. Hierdoor maken tijdelijk minder mensen gebruik van het Looveer. Alle alternatieven hebben daarom een tijdelijk negatief effect op de bedrijvigheid en scoren negatief (-).

5.5.4 Recreatie

De alternatieven van deeltraject Loodijk - Schans hebben geen effect (0) op het criterium 'Recreatie'.

5.5.5 Risico op verwijderen bomen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Loodijk - Schans alternatief 1

Door dit alternatief moeten er mogelijk 85 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag liggen. De meeste van deze bomen moeten worden gekapt voor de kleiingraving. Deze bomen kunnen worden herplant maar dit leidt alsnog tot langdurige negatieve effecten.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 9 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 8 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Loodijk - Schans alternatief 2

Door dit alternatief moeten er mogelijk 5 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 26 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 8 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Loodijk - Schans alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Door dit alternatief moeten er mogelijk 24 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 17 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 8 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Samenvattende beoordeling

Voor alternatief 1 moeten mogelijk 100 bomen gekapt worden, voor alternatief 2 mogelijk 40 bomen en voor alternatief 3 mogelijk 50. Het merendeel van de bomen is her te planten, maar het duurt lang voordat de nieuwe bomen op gelijke hoogte zijn. De alternatieven scoren daarom zeer negatief (- -).

5.5.6 Verkeer

Voor geen van de alternatieven in dit deeltraject worden aanpassingen aan de weginrichting gemaakt. Daarmee zijn effecten uitgesloten en scoren alle alternatieven neutraal.

5.5.7 Hinder tijdens aanleg

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Loodijk - Schans alternatief 1

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van de weg op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding is naar verwachting enkele kilometers lang en heeft mogelijk ook effect op gebruikers van het Looveer en daarmee het Looveer zelf.

Voor het aanleggen van de klei-ingraving wordt buitendijks graafwerk uitgevoerd en moet veel materiaal aangevoerd worden. Door de duur van de werkzaamheden en de vele woningen die binnendijks dicht op de dijk staan is er risico op ernstige geluidshinder. Wanneer materiaal over de weg (i.p.v. over de rivier) wordt aangevoerd kan ook hinder ontstaan langs de aanvoerroute.

Om de stabiliteitsopgave wordt een steunberm aangelegd. Hiervoor worden ook graafwerkzaamheden uitgevoerd. Dit gebeurt in sommige gevallen dicht op huizen.

Om de stabiliteitsopgave wordt op meerdere maatwerklocaties ten noorden van de Veerweg een constructie ingetrild. Dit gebeurt dicht bij huizen en kan ernstige geluidshinder opleveren.

Voor dit alternatief wordt op meerdere maatwerklocaties een constructie ingetrild. Dit gebeurt dicht bij huizen en kan hierdoor ernstige trillingshinder veroorzaken.

Loodijk - Schans alternatief 2

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van de weg op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding is naar verwachting enkele kilometers lang en heeft mogelijk ook effect op gebruikers van het Looveer.

Voor dit alternatief wordt overal een constructie ingetrild. Dit gebeurt dicht bij huizen en kan ernstige geluidshinder opleveren.

Voor dit alternatief wordt overal een constructie ingetrild. Dit gebeurt dicht bij huizen en kan hierdoor ernstige trillingshinder veroorzaken.

Loodijk - Schans alternatief 3 (voorkeursalternatief)

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van de weg op de dijk een omleiding nodig is. Deze omleiding is naar verwachting enkele kilometers lang en heeft mogelijk ook effect op gebruikers van het Looveer.

Voor dit alternatief wordt overal een constructie ingetrild en op delen graafwerkzaamheden uitgevoerd voor een steunberm. Dit gebeurt dicht bij huizen en kan ernstige geluidshinder opleveren.

Voor dit alternatief wordt overal een constructie ingetrild. Dit gebeurt dicht bij huizen en kan hierdoor ernstige trillingshinder veroorzaken.

Samenvattende beoordeling

Voor alle alternatieven geldt dat er mogelijk dijkafsluitingen nodig zijn en door fiets- en autoverkeer meerdere kilometers moet worden omgereden. Afsluitingen in dit deeltraject kunnen ook effect hebben op de gebruikers van de Looveer en het daarmee het Looveer zelf. Dit is een negatief effect.

Voor alternatief 1 worden langdurig graafwerkzaamheden uitgevoerd. Dit gebeurt deels dicht bij huizen. In combinatie met de geluidshinder van het intrillen van constructies op maatwerklocaties ontstaat er een ernstig risico op geluidshinder. Voor alternatief 1 geldt ook dat er dicht bij woningen constructies ingetrild worden. Wanneer materiaal over de weg (in plaats van over de rivier) wordt aangevoerd kan hinder ontstaan langs de aanvoerroute. Alternatief 1 scoort daarom zeer negatief (- -).

Voor alternatief 2 en 3 geldt dat over de gehele lengte een constructie wordt ingetrild. Dit gebeurt ook dichtbij huizen. Hierdoor ontstaat een ernstig risico op geluid- en trillingshinder. Alternatieven 2 en 3 scoren daarom zeer negatief (- -).

5.6 Mosterdhof

In Tabel 16 is de effectbeoordeling van het thema woon- en leefomgeving voor dit deeltraject weergegeven. Het oranje omkaderde alternatief is verkozen tot voorkeursalternatief.

Tabel 16 Criteriumscores per alternatief voor deeltraject Mosterdhof

Subaspect	Criterium	Mosterdhof alternatief 1	Mosterdhof alternatief 2
Wonen	Ruimtebeslag op tuinen en effect op woongenot	-	-
Landbouw	Ruimtebeslag op landbouw en effect op agrarische bedrijfsvoering	-	-
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag op bedrijven en effect op bedrijfsvoering	0	0
Recreatie	Effect op recreatie	0	0
Bomen	Risico op verwijderen bomen	-	--
Verkeer	Effect op bereikbaarheid en verkeersveiligheid	0	0
Hinder tijdens de aanleg	Tijdelijke effecten door geluidshinder, trillingshinder en verkeersafsluitingen	--	--

5.6.1 Wonen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Mosterdhof alternatief 1

Alternatief 1 heeft geen permanent ruimtebeslag op woonpercelen.

Alternatief 1 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,1 hectare op tuinpercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden van de kruinverhoging.

Mosterdhof alternatief 2 (voorkeursalternatief)

Alternatief 2 heeft geen permanent en tijdelijk ruimtebeslag op woonpercelen.

Alternatief 2 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op tuinpercelen door de kleine berm bij de verticale maatregel. Dit ruimtebeslag heeft een negatief effect op tuinpercelen en het woongenot.

Alternatief 2 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,1 hectare op tuinpercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden van de kruinverhoging en een verticale maatregel (inclusief kleine berm).

Samenvattende beoordeling

Beide alternatieven leggen tijdelijk ruimtebeslag op tuinpercelen. Alternatief 2 legt ook beperkt permanent ruimtebeslag op tuinen. Beide alternatieven scoren negatief (-).

5.6.2 Landbouw

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Mosterdhof alternatief 1

Dit alternatief legt buitendijks minder dan 0,5 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Dit alternatief legt buitendijks 1,5 hectare tijdelijk ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren. Hierdoor is het perceel tijdelijk minder bruikbaar.

Mosterdhof alternatief 2 (voorkeursalternatief)

Dit alternatief legt buitendijks minder dan 0,5 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Samenvattende beoordeling

Beide alternatieven leggen een beperkt permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren. In alternatief 1 is ook sprake van tijdelijk ruimtebeslag waardoor een perceel tijdelijk minder bruikbaar is. Beide alternatieven scoren negatief (-).

5.6.3 Bedrijvigheid

Deeltraject Mosterdhof alternatief 1 en 2 hebben geen effect op bedrijven. Daardoor hebben alternatief 1 en alternatief 2 geen effect (0).

5.6.4 Recreatie

De alternatieven van deeltraject Mosterdhof hebben geen effect (0).

5.6.5 Risico op verwijderen bomen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Mosterdhof alternatief 1

Door dit alternatief moeten er mogelijk 2 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van kleiengraving liggen. Deze bomen kunnen worden herplant.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 4 bomen.

Mosterdhof alternatief 2 (voorkeursalternatief)

Door dit alternatief moeten er mogelijk 5 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 12 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 4 bomen.

Samenvattende beoordeling

Voor alternatief 1 moeten mogelijk 2 bomen gekapt worden als gevolg van de klei-ingraving en 4 omdat deze binnen het ruimtebeslag van het onderhoudspad liggen. Een aantal bomen op de klei-ingraving kunnen mogelijk worden herplant. Effecten blijven hierdoor beperkt en het alternatief scoort negatief (-). Voor alternatief 2 moeten mogelijk 20 bomen gekapt worden. Het uitgangspunt is het deel van de bomen dat overlapt met het tijdelijk ruimtebeslag kan worden hergeplant (12 bomen). Het alternatief scoort zeer negatief (- -).

5.6.6 Verkeer

Voor geen van de alternatieven in dit deeltraject worden aanpassingen aan de weginrichting gemaakt. Daarmee zijn effecten uitgesloten en scoren alle alternatieven neutraal.

5.6.7 Hinder tijdens aanleg

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Mosterdhof alternatief 1

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van de weg op de dijk een omleiding nodig is. De lengte van de omleidingsroute is naar verwachting beperkt ten opzichte van de normale route.

Voor het aanleggen van de klei-ingraving wordt buitendijks graafwerk uitgevoerd en moet veel materiaal aangevoerd worden. Voor de kruinverhoging worden ook binnendijks graafwerkzaamheden uitgevoerd. Door de duur van de werkzaamheden en de vele woningen die binnendijks dicht op de dijk staan is er risico op ernstige geluidshinder. Wanneer materiaal over de weg (i.p.v. over de rivier) wordt aangevoerd kan ook hinder ontstaan langs de aanvoerroute.

Mosterdhof alternatief 2 (voorkeursalternatief)

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van de weg op de dijk een omleiding nodig is. De lengte van de omleidingsroute is naar verwachting beperkt ten opzichte van de normale route.

Voor de kruinverhoging worden binnendijks graafwerkzaamheden uitgevoerd. Ook wordt er een constructie ingetrild. Doordat er veel woningen dicht op de dijk staan is er risico op ernstige geluidshinder.

Binnendijks wordt er een constructie ingetrild. Doordat er veel woningen dicht op de dijk staan is er een ernstig risico op trillingshinder.

Samenvattende beoordeling

Voor beide alternatieven geldt dat er mogelijk dijkafsluitingen nodig zijn. De omleidingsroute is waarschijnlijk in lengte vergelijkbaar met de route over de dijk, maar heeft wel een verkeersopstuwend effect. Het effect blijft daardoor beperkt. Voor alternatief 1 worden langdurig graafwerkzaamheden uitgevoerd. Dit gebeurt dichtbij woningen. Voor alternatief 2 geldt dat over de gehele lengte een constructie wordt ingetrild. Dit gebeurt ook dichtbij woningen. Er is in beide alternatieven sprake van een ernstig risico op geluidsoverlast en in alternatief 2 ook sprake van een risico op trillingshinder. Wanneer materiaal over de weg (in plaats van over de rivier) wordt aangevoerd kan ook hinder ontstaan langs de aanvoerroute. Beide alternatieven scoren daarom zeer negatief (- -).

5.7 Tussen de Bruggen West

In Tabel 17 is de effectbeoordeling van het thema woon- en leefomgeving voor dit deeltraject weergegeven. Het oranje omkaderde alternatief is verkozen tot voorkeursalternatief.

Tabel 17 Criteriumscores per alternatief voor deeltraject Tussen de bruggen - West

Subaspect	Criterium	Tdb West alternatief 1	Tdb West alternatief 2	Tdb West alternatief 3	Tdb West alternatief 4	Tdb West alternatief 5
Wonen	Ruimtebeslag op tuinen en effect op woongenot	-	-	+	-	+
Landbouw	Ruimtebeslag op landbouw en effect op agrarische bedrijfsvoering	-	-	-	-	-
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag op bedrijven en effect op bedrijfsvoering	--	-	--	-	--
Recreatie	Effect op recreatie	-	-	0	-	0
Bomen	Risico op verwijderen bomen	--	--	--	--	--
Verkeer	Effect op bereikbaarheid en verkeersveiligheid	0	0	-	0	-
Hinder tijdens de aanleg	Tijdelijke effecten door geluidshinder, trillingshinder en verkeersafsluitingen	--	--	--	--	--

5.7.1 Wonen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Tussen de Bruggen West alternatief 1

Alternatief 1 heeft geen permanent ruimtebeslag op woonpercelen.

Alternatief 1 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op tuinpercelen als gevolg van een steunberm. Dit ruimtebeslag heeft een negatief effect op tuinpercelen en het woongenot.

Alternatief 1 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,4 hectare op tuinpercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden van een steunberm. Dit ruimtebeslag heeft een zeer negatief effect op sommige tuinpercelen en het woongenot binnen Tussen de Bruggen West.

Tussen de Bruggen West alternatief 2

Alternatief 2 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op woonpercelen als gevolg van een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Dit ruimtebeslag heeft een negatief effect op woonpercelen en het woongenot.

Alternatief 2 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,2 hectare op tuinpercelen als gevolg van een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Dit ruimtebeslag heeft een negatief effect op tuinpercelen en het woongenot.

Alternatief 2 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,2 hectare op tuinpercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden van een damwand in de teen van de dijk en het plaatsen van een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Dit ruimtebeslag wordt verminderd op verschillende maatwerklocaties. Hier wordt de verticale maatregel (inclusief kleine berm) vervangen voor een damwand. Daardoor heeft dit alternatief een negatief ruimtebeslag op sommige tuinpercelen en een negatief effect op het woongenot binnen deeltraject Tussen de Bruggen West en geen zeer negatief effect.

Tussen de Bruggen West alternatief 3

Alternatief 3 heeft geen ruimtebeslag op woon- en tuinpercelen. De asverschuiving van de dijk zorgt ervoor dat de dijk verder komt te staan van woon- en tuinpercelen en deze meer ruimte krijgen. Dit leidt tot een verbetering van het woongenot.

Tussen de Bruggen West alternatief 4 (voorkeursalternatief)

Alternatief 4 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op woonpercelen als gevolg van een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Dit ruimtebeslag heeft een negatief effect op woonpercelen en het woongenot.

Alternatief 4 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,3 hectare op tuinpercelen als gevolg van een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Dit ruimtebeslag heeft een negatief effect op tuinpercelen en het woongenot.

Alternatief 4 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,2 hectare op tuinpercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden van een steunberm en het plaatsen van een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Dit ruimtebeslag wordt vermindert op verschillende maatwerklocaties. Hier wordt de steunberm vervangen voor een damwand. Daardoor heeft dit alternatief een negatief effect op sommige tuinpercelen en een negatief effect op het woongenot binnen deeltraject Tussen de Bruggen West en geen zeer negatief effect.

Tussen de Bruggen West alternatief 5

Alternatief 5 heeft geen ruimtebeslag op woon- en tuinpercelen. De asverschuiving van de dijk zorgt ervoor dat de dijk verder komt te staan van woon- en tuinpercelen en deze meer ruimte krijgen. Dit leidt tot een verbetering van het woongenot.

Samenvattende beoordeling

De alternatieven 1, 2 en 4 leggen tijdelijk en/of permanent ruimtebeslag op tuinen en scoren daarom negatief (-). Alternatief 3 en 5 leggen geen ruimtebeslag op tuinen. De asverschuiving zorgt ervoor dat de dijk verder van de woon- en tuinpercelen afstaat en deze meer ruimte krijgen. Daardoor hebben alternatieven 3 en 5 een positief effect (+).

5.7.2 Landbouw

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Tussen de Bruggen West alternatief 1

Alternatief 1 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,2 hectare op agrarische percelen als gevolg van een steunberm. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden. Daarnaast legt het onderhoudspad buitendijks 0,5 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Alternatief 1 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op agrarische percelen als gevolg van een onderhoudsstrook. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 1 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,3 hectare op agrarische percelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden. Daarnaast legt dit alternatief legt buitendijks 3,5 hectare tijdelijk ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren. Hierdoor zijn een aantal percelen tijdelijk niet of minder bruikbaar.

Tussen de Bruggen West alternatief 2

Alternatief 2 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op agrarische percelen als gevolg van een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden. Daarnaast legt het onderhoudspad buitendijks 0,5 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Alternatief 2 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op agrarische percelen als gevolg van een onderhoudsstrook. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 2 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,2 hectare op agrarische percelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Tussen de Bruggen West alternatief 3

Dit alternatief legt buitendijks 1 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Dit alternatief legt buitendijks 0,5 hectare tijdelijk ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren. Hierdoor is het perceel tijdelijk minder bruikbaar.

Tussen de Bruggen West alternatief 4 (voorkeursalternatief)

Alternatief 4 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,3 hectare op agrarische percelen als gevolg van een steunberm of een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden. Daarnaast legt het onderhoudspad buitendijks 0,5 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Alternatief 4 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op agrarische percelen als gevolg van een onderhoudsstrook. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Alternatief 4 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,2 hectare op agrarische percelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Het resterende perceel blijft in grootte en vorm goed bruikbaar voor agrarische doeleinden.

Tussen de Bruggen West alternatief 5

Dit alternatief legt buitendijks 1,5 hectare permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

Dit alternatief legt buitendijks 1,5 hectare tijdelijk ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren. Hierdoor is het perceel tijdelijk minder bruikbaar.

Samenvattende beoordeling

Alle alternatieven leggen beperkt permanent ruimtebeslag op buitendijkse percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor het beweiden van dieren. Alternatieven 3 en 5 leggen ook tijdelijk ruimtebeslag op deze percelen. Alternatieven 1, 2 en 4 leggen permanent ruimtebeslag op agrarische percelen binnendijks. Ook wordt tijdens de aanlegfase tijdelijk ruimtebeslag op agrarische percelen binnendijks gelegd. De agrarische percelen blijven goed bruikbaar. Alle alternatieven hebben een negatief (-) effect op landbouw.

5.7.3 Bedrijvigheid

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Tussen de Bruggen West alternatief 1

Alternatief 1 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,9 hectare op bedrijfspercelen als gevolg van een klei-ingraving in het voorland of een steunberm. De klei-ingraving in het voorland heeft een zeer negatief effect op het ruimtebeslag en bedrijfsvoering van Struyk-Verwo. Andere bedrijfspercelen worden niet geraakt door de dijkversterking en ervaren geen effect op de bedrijfsvoering.

Alternatief 1 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,1 hectare op bedrijfspercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Deze heeft een negatief effect op de bedrijfspercelen en de bedrijfsvoering binnendijs.

Tussen de Bruggen West alternatief 2

Alternatief 2 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,4 hectare op bedrijfspercelen als gevolg van een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Dit heeft een negatief effect op de binnendijkse bedrijven aan de Westervoortse Brug.

Alternatief 2 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,1 hectare op bedrijfspercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Deze heeft een negatief effect op de bedrijfspercelen en de bedrijfsvoering binnendijs.

Tussen de Bruggen West alternatief 3

Alternatief 3 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,5 hectare op bedrijfspercelen als gevolg van een asverschuiving en/of een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Dit alternatief heeft een zeer negatief effect op het ruimtebeslag en bedrijfsvoering van Struyk-Verwo.

Alternatief 3 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,4 hectare op bedrijfspercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Deze heeft een negatief effect op de bedrijfspercelen en de bedrijfsvoering buitendijs.

Tussen de Bruggen West alternatief 4 (voorkeursalternatief)

Alternatief 4 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op bedrijfspercelen als gevolg van een steunberm en/of een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Dit heeft een negatief effect op de binnendijkse bedrijven aan de Westervoortse Brug.

Alternatief 4 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,1 hectare op bedrijfspercelen als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Deze heeft een negatief effect op de bedrijfspercelen en de bedrijfsvoering binnendijs.

Tussen de Bruggen West alternatief 5

Alternatief 5 heeft een permanent ruimtebeslag van 1,8 hectare op bedrijfspercelen als gevolg van een asverschuiving en of een klei-ingraving in het voorland. Dit alternatief heeft een zeer negatief effect op het ruimtebeslag en bedrijfsvoering van Struyk-Verwo.

Samenvattende beoordeling

Alternatieven 1, 3 en 5 leggen een aanzienlijk permanent en tijdelijk ruimtebeslag op bedrijventerreinen, met name op het terrein van Struyk-Verwo, en hebben een groot risico op de bedrijfsvoering van bedrijven. Hierdoor scoren de alternatieven zeer negatief (- -). Alternatieven 2 en 4 leggen permanent en tijdelijk ruimtebeslag op bedrijventerreinen. Dit beïnvloedt het risico op de bedrijfsvoering van bedrijven, maar minder dan bij alternatieven 1, 3 en 5. Hierdoor scoren de alternatieven negatief (-).

5.7.4 Recreatie

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Tussen de Bruggen West alternatief 1

Alternatief 1 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op manege Ten Bosch als gevolg van een steunberm. Manage Ten Bosch blijft goed bruikbaar voor recreatieve doeleinden.

Alternatief 1 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,3 hectare op recreatie als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Manage Ten Bosch blijft goed bruikbaar voor recreatieve doeleinden.

Tussen de Bruggen West alternatief 2

Alternatief 2 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,2 hectare op recreatie als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Manage Ten Bosch blijft goed bruikbaar voor recreatieve doeleinden.

Alternatief 2 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,1 hectare op manege Ten Bosch als gevolg van een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Manage Ten Bosch blijft goed bruikbaar voor recreatieve doeleinden.

Tussen de Bruggen West alternatief 3

Er is geen sprake van effecten

Tussen de Bruggen West alternatief 4 (voorkeursalternatief)

Alternatief 4 heeft een permanent ruimtebeslag van 0,2 hectare op manege Ten Bosch als gevolg van een steunberm en/of een verticale maatregel (inclusief kleine berm). Manage Ten Bosch blijft goed bruikbaar voor recreatieve doeleinden.

Alternatief 4 heeft een tijdelijk ruimtebeslag van 0,2 hectare op manege Ten Bosch als gevolg van aanlegwerkzaamheden. Manage Ten Bosch blijft goed bruikbaar voor recreatieve doeleinden.

Tussen de Bruggen West alternatief 5

Er is geen sprake van effecten

Samenvattende beoordeling

Alternatieven 1, 2 en 4 leggen permanent en tijdelijk ruimtebeslag op een omvangrijk deel van het parkeerterrein van manege Ten Bosch, dit is een negatief effect (-). Alternatieven 3 en 5 leggen geen ruimtebeslag op recreatieve voorzieningen.

5.7.5 Risico op verwijderen bomen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Tussen de Bruggen West alternatief 1

Door dit alternatief moeten er mogelijk 53 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag liggen. Het merendeel van deze bomen kan worden her geplant omdat deze op de klei-ingraving staan maar dit leidt alsnog tot langdurige negatieve effecten.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 24 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 22 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Tussen de Bruggen West alternatief 2

Door dit alternatief moeten er mogelijk 24 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 6 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 22 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Tussen de Bruggen West alternatief 3

Door dit alternatief moeten er mogelijk 8 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 12 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 5 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Tussen de Bruggen West alternatief 4 (voorkeursalternatief)

Door dit alternatief moeten er mogelijk 24 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Door dit alternatief moeten er mogelijk 4 bomen gekapt worden omdat deze binnen het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 21 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Tussen de Bruggen West alternatief 5

Door dit alternatief moeten er mogelijk 48 bomen gekapt worden omdat deze binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk liggen.

Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook leidt mogelijk tot de kap van 5 bomen. Het ruimtebeslag van de onderhoudsstrook heeft deels overlap met het tijdelijke ruimtebeslag. Als het tijdelijke ruimtebeslag wordt beperkt leidt de aanleg van de onderhoudsstrook mogelijk alsnog tot de kap van een deel van de bomen.

Samenvattende beoordeling

Voor alternatief 1 en 5 moeten voor de klei-ingraving mogelijk ruim 70 bomen gekapt worden. Deze kunnen mogelijk worden herplant, maar het duurt lang voordat de nieuwe bomen op gelijke hoogte zijn. Voor alternatieven 2 en 4 moeten mogelijk meer dan 40 bomen gekapt worden. Hiervan is waarschijnlijk een beperkt aantal te herplanten, wat voor zeer negatieve effecten zorgt (- -). Voor alternatief 3 moeten mogelijk rond de 20 bomen gekapt worden. Hiervan is waarschijnlijk een deel te herplanten. Ondanks dat dit aantal lager ligt dan bij de andere alternatieven, scoort ook dit alternatief zeer negatief (- -).

5.7.6 Verkeer

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Tussen de Bruggen West alternatief 1

In dit alternatief worden er geen aanpassingen gemaakt aan de verkeerssituatie. Effecten zijn daarmee uitgesloten.

Tussen de Bruggen West alternatief 2

In dit alternatief worden er geen aanpassingen gemaakt aan de verkeerssituatie. Effecten zijn daarmee uitgesloten.

Tussen de Bruggen West alternatief 4 (voorkeursalternatief)

In dit alternatief worden er geen aanpassingen gemaakt aan de verkeerssituatie. Effecten zijn daarmee uitgesloten.

Tussen de Bruggen West alternatief 3

Door de asverschuiving verandert de verkeerssituatie van Tussen de bruggen west. De weg op de dijk wordt verplaatst naar een nieuwe berm binnendijs. De aansluiting van overgangen tussen het fiets- en voetpad op de dijk en de weg op de berm leidt vormt een risico voor verkeersveiligheid. Ook het zicht op het verkeer wordt minder. Dit kan een positief effect zijn, omdat verkeersdeelnemers hun snelheid moeten minderen. Dit kan ook een negatief effect zijn, omdat dit gevaarlijke situaties kan veroorzaken. Het risico is doorslaggevend in de score, alternatief 3 scoort daarom negatief (-).

Tussen de Bruggen West alternatief 5

Door de asverschuiving verandert de verkeerssituatie van Tussen de bruggen west. De weg op de dijk wordt verplaatst naar een nieuwe berm binnendijs. De aansluiting van overgangen tussen het fiets- en voetpad op de dijk en de weg op de berm leidt vormt een risico voor verkeersveiligheid. Ook het zicht op het verkeer wordt minder. Dit kan een positief effect zijn, omdat verkeersdeelnemers hun snelheid moeten minderen. Dit kan ook een negatief effect zijn, omdat dit gevaarlijke situaties kan veroorzaken. Het risico is doorslaggevend in de score, alternatief 5 scoort daarom negatief (-).

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 1, 2 en 4 verandert de verkeerssituatie niet, de alternatieven scoren neutraal (0). Bij de asverschuiving in alternatief 3 en 5 wordt de weg op de dijk verplaatst naar een nieuwe berm binnendijs. De overgang van de weg op de dijk naar de weg op de berm kan een risico vormen voor de verkeersveiligheid. Ook kunnen bochten in de weg en de dijk het zicht van verkeersdeelnemers verminderen. Dit kan een positief effect zijn, omdat verkeersdeelnemers hun snelheid moeten minderen. Dit kan ook een negatief effect zijn, omdat dit gevaarlijke situaties kan veroorzaken. Het risico is doorslaggevend in de score, alternatieven 3 en 5 scoren daarom negatief (-).

5.7.7 Hinder tijdens aanleg

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Tussen de Bruggen West alternatief 1

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van de weg op de dijk een omleiding nodig is. De lengte van de omleidingsroute is naar verwachting beperkt ten opzichte van de normale route.

Voor het aanleggen van de klei-ingraving wordt buitendijs graafwerk uitgevoerd en moet veel materiaal aangevoerd worden. Ook binnendijs worden graafwerkzaamheden dicht op de woningen uitgevoerd. Op meerdere

maatwerklocaties wordt dicht bij woningen een verticale constructie geplaatst. Door de duur van de werkzaamheden en de vele woningen die binnendijs dicht op de dijk staan is er risico op ernstige geluidshinder. Wanneer materiaal over de weg (i.p.v. over de rivier) wordt aangevoerd kan ook hinder ontstaan langs de aanvoerroute.

Tussen de Bruggen West alternatief 2

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van de weg op de dijk een omleiding nodig is. De lengte van de omleidingsroute is naar verwachting beperkt ten opzichte van de normale route.

Over het hele deeltraject wordt een constructie ingetrild dichtbij woningen. Dit levert een risico op ernstige trillingshinder op.

Tussen de Bruggen West alternatief 3

Voor de asverschuiving is een langdurige afsluiting van het verkeer op de dijk nodig. Dit leidt tot langdurige verkeershinder. De lengte van de omleidingsroute is naar verwachting beperkt ten opzichte van de normale route.

Voor het aanleggen van de asverschuiving worden langdurig graafwerkzaamheden uitgevoerd en moet veel materiaal aangevoerd worden. Binnendijs wordt dicht bij woningen een verticale constructie ingetrild. Door de duur van de werkzaamheden en de vele woningen die binnendijs dicht op de dijk staan is er risico op ernstige geluidshinder. De grote hoeveelheid vervoersbewegingen voor grond zullen ook langdurig tot hinder kunnen leiden. Wanneer materiaal over de weg (i.p.v. over de rivier) wordt af- en aangevoerd kan ook hinder ontstaan langs de aanvoerroute.

Over het hele deeltraject wordt een constructie ingetrild dichtbij woningen. Dit levert een risico op ernstige trillingshinder op.

Tussen de Bruggen West alternatief 4 (voorkeursalternatief)

Tijdens de uitvoering zijn mogelijk tijdelijke afsluitingen van de dijk nodig waardoor voor de gebruikers van de weg op de dijk een omleiding nodig is. De lengte van de omleidingsroute is naar verwachting beperkt ten opzichte van de normale route.

Voor het ophogen van de dijk en het aanleggen van de steunberm worden graafwerkzaamheden uitgevoerd dicht op woningen. Door de duur van de werkzaamheden en de vele woningen die binnendijs dicht op de dijk staan is er risico op ernstige geluidshinder.

Bij meerdere woningen wordt maatwerk toegepast en uitgegaan van het intrillen van een constructie. Dit levert een risico op ernstige geluidshinder op.

Over het hele deeltraject wordt een constructie ingetrild dichtbij woningen. Dit levert een risico op ernstige trillingshinder op.

Tussen de Bruggen West alternatief 5

Voor de asverschuiving is een langdurige afsluiting van het verkeer op de dijk nodig. Dit leidt tot langdurige verkeershinder. De lengte van de omleidingsroute is naar verwachting beperkt ten opzichte van de normale route.

Voor het aanleggen van de asverschuiving en de klei-ingraving buitendijs worden langdurig graafwerkzaamheden uitgevoerd en moet veel materiaal aangevoerd worden. Door de duur van de werkzaamheden en de vele woningen die binnendijs dicht op de dijk staan is er risico op ernstige geluidshinder. De grote hoeveelheid vervoersbewegingen voor grond zullen ook langdurig tot hinder kunnen leiden. Wanneer materiaal over de weg (i.p.v. over de rivier) wordt af- en aangevoerd kan ook hinder ontstaan langs de aanvoerroute.

Samenvattende beoordeling

Voor alternatieven 1,2 en 4 geldt dat er sprake is van tijdelijke afsluitingen van de dijk. Bij alternatief 3 en 5 zal de dijk langdurig onbereikbaar zijn. De omleidingsroute is waarschijnlijk in lengte vergelijkbaar als de route over de dijk, maar heeft wel een verkeersopstuwend effect.

Voor alternatieven 1,3 en 5 geldt dat er langdurige graafwerkzaamheden nodig zijn, met bijbehorende transportbewegingen van zwaar verkeer. Wanneer grond over de weg wordt af- en aangevoerd kan dit ook op de aanvoerroute tot negatieve effecten leiden. Voor alle alternatieven is een ernstig risico is op geluidshinder. Voor alternatieven 1,2,3 en 4 is er risico op trillingshinder. De trillingshinder is in alternatieven 2,3 en 4 het gevolg van de standaardoplossing. In alternatief 1 leiden maatwerklocaties tot de trillingshinder.

Alle alternatieven scoren daarom zeer negatief (- -). De hinder bij alternatieven 2 en 4 is van minder lange duur.

5.8 Tussen de Bruggen Oost

In Tabel 18 is de effectbeoordeling van het thema woon- en leefomgeving voor dit deeltraject weergegeven. Het oranje omkaderde alternatief is verkozen tot voorkeursalternatief.

Tabel 18 Criteriumscores per alternatief voor deeltraject Tussen de Bruggen Oost

Subaspect	Criterium	Tdb Oost alternatief 1
Wonen	Ruimtebeslag op tuinen en effect op woongenot	-
Landbouw	Ruimtebeslag op landbouw en effect op agrarische bedrijfsvoering	-
Bedrijvigheid	Ruimtebeslag op bedrijven en effect op bedrijfsvoering	-
Recreatie	Effect op recreatie	0
Bomen	Risico op verwijderen bomen	--
Verkeer	Effect op bereikbaarheid en verkeersveiligheid	0
Hinder tijdens de aanleg	Tijdelijke effecten door geluidshinder, trillingshinder en verkeersafsluitingen	-

5.8.1 Wonen

Alternatief 1 heeft geen permanent ruimtebeslag maar legt wel tijdelijk ruimtebeslag op tuinen. Hierdoor scoort alternatief 1 negatief (-).

5.8.2 Landbouw

Tussen de Bruggen Oost alternatief 1 heeft een permanent effect op het ruimtebeslag van agrarische percelen. Tussen de Bruggen Oost alternatief 1 heeft een effect van 0,2 hectare als gevolg van een verhoging van de dijk met 0,2 meter en een effect van 0,1 hectare als gevolg van een onderhoudsstrook. Daarnaast heeft Tussen de Bruggen Oost alternatief 1 een tijdelijk effect van 0,1 meter als gevolg van een werkstrook.

Het alternatief legt 0,5 ha permanent ruimtebeslag op percelen met een natuurfunctie die worden gebruikt voor de beweiding van dieren.

De permanente en tijdelijke effecten op het ruimtebeslag van agrarische percelen is beperkt en heeft een beperkt risico op de bedrijfsvoering van agrarische percelen, omdat de resterende percelen in grootte en vorm goed bruikbaar blijven voor agrarische doeleinden. Daarom scoort het alternatief negatief (-).

5.8.3 Bedrijvigheid

Alternatief 1 legt beperkt permanent en tijdelijk ruimtebeslag op bedrijventerrein Seingraaf. Het resterende terrein blijft goed bruikbaar. Alternatief 1 scoort daarom negatief (-).

5.8.4 Recreatie

Tussen de Bruggen Oost alternatief 1 heeft geen effect op recreatie (0).

5.8.5 Risico op verwijderen bomen

Voor het permanente ruimtebeslag van alternatief 1 moet mogelijk een beperkt aantal bomen verwijderd worden. Door het tijdelijk ruimtebeslag loopt dit aantal op tot ongeveer 20 bomen. Het alternatief scoort daarom zeer negatief (- -).

5.8.6 Verkeer

Voor het alternatief in dit deeltraject worden aanpassingen aan de weginrichting gemaakt. Daarmee zijn effecten uitgesloten en scoort het alternatief neutraal (0).

5.8.7 Hinder tijdens aanleg

Alternatief 1 leidt tot tijdelijke hinder. Voor de aanleg van het alternatief wordt de weg waarschijnlijk tijdelijk afgesloten voor verkeer. De lengte van de omleidingsroute is beperkt, maar kan leiden tot een tijdelijke toename van vrachtverkeer vanuit de bedrijven aan de dijk door Westervoort. Het ophogen van de dijk leidt beperkt tot geluidshinder en veroorzaakt geen trillingshinder. Het plaatsen de constructie op de maatwerklocaties dicht bij een woning kan geluid- en trillingshinder opleveren. Samenvattend scoort alternatief 1 negatief (-).

6 Mitigatie, compensatie en leemte in kennis

6.1 Mitigerende- en compenserende maatregelen

Mitigerende maatregelen worden genomen om de negatieve effecten van een project op het milieu te verminderen of te voorkomen. Als mitigatie niet voldoende is om de negatieve effecten volledig te voorkomen of te verminderen, kunnen compenserende maatregelen worden toegepast. In dat geval worden de negatieve effecten van een project op het milieu gecompenseerd. De effecten in MER Fase 1 zijn beoordeeld zonder mitigatie of compensatie, ook wanneer deze mitigatie wettelijk verplicht. Hiermee zijn belangrijke risico's in beeld gebracht.

Deze maatregelen staan hieronder beschreven. In de opvolgende planuitwerkingsfase wordt onderzocht welke maatregelen daadwerkelijk worden toegepast.

Wonen en bedrijvigheid

Het voorkeursalternatief legt permanent en tijdelijk ruimtebeslag op tuinpercelen en bedrijventerreinen. Ook belemmert de uitvoering van de dijk tijdelijk de bedrijfsvoering van het Looweer, Struyk-Verwo en Putman. Het tijdelijk ruimtebeslag van de dijk op tuinen en op bedrijfspercelen kan worden beperkt door dijkversterking vanaf de kruin uit te voeren, of door met een kleinere werkstrook te werken. Het permanente ruimtebeslag van de dijk op tuinen en op bedrijfspercelen kan worden beperkt door de locatie van de verticale maatregelen te optimaliseren. Deze maatregelen worden in de opvolgende planuitwerkings- en realisatiefase, in afstemming met de omgeving, nader onderzocht en uitgewerkt.

Bomen

In de verkenningsfase is moeilijk te zeggen of het nodig is bomen te verwijderen, of dat de bomen kunnen worden verplaatst en/of behouden. De effectbeoordeling gaat daarom van de meest negatieve benadering uit (worst-case). Het uitgangspunt daarbij is dat de bomen worden verwijderd als deze overlappen met het permanente en tijdelijke ruimtebeslag. Door een aanlegmethode te gebruiken die een minder groot ruimtebeslag heeft (bijvoorbeeld werken vanaf de kruin van de dijk) kan een deel van de bomen mogelijk behouden blijven. Het streven is om bomen die in het tijdelijke ruimtebeslag van de dijk liggen zoveel mogelijk te herplanten. Een deel van de bomen moet mogelijk weg omdat er sprake is van overlap met het permanente ruimtebeslag. In de volgende fase wordt gekeken in hoeverre deze bomen gespaard kunnen worden. Voor bomen die niet gespaard kunnen worden, kan een compenserende maatregel zijn om de bomen (op een andere locatie) te herplanten.

Verkeer

Wanneer er sprake is van een volledige afsluiting van de weg tijdens de werkzaamheden moeten maatregelen getroffen worden om woningen bereikbaar te houden voor bestemmingsverkeer en hulpdiensten. Wanneer dit niet mogelijk is moet dit in overleg met bewoners en de duur worden beperkt.

Hinder tijdens de aanleg

Het realiseren van de dijkversterking heeft een bepaalde mate van hinder en overlast tot gevolg. Om het voorkeursalternatief aan te leggen wordt een paar jaar aan de dijk gewerkt. Hiervoor moeten delen van de dijk tijdelijk af worden gesloten en is de dijk tijdelijk niet of minder bereikbaar. Ook wordt in de deeltrajecten Loo, Loodijk – Schans, Mosterdhof, Tussen de Bruggen West en Tussen de Bruggen Oost op korte afstand van huizen gewerkt.

Het is niet mogelijk om alle uitvoeringseffecten te voorkomen. Wel is het mogelijk om effecten, en daarmee overlast en risico's, te beperken. Het beperken van hinder tijdens aanleg wordt als essentieel aandachtspunt voor het uitvoeringsplan van de aannemer meegeven. In de opvolgende planuitwerkings- en realisatiefase worden onder andere de volgende mitigerende maatregelen onderzocht:

- In de planuitwerkingsfase wordt onderzocht of dichtbij woningen of kwetsbare objecten andere uitvoeringsmethoden worden toegepast, zodat hinder tijdens de aanlegfase afneemt. Denk hierbij aan het trillingsarm plaatsen van een damwand.
- De mogelijkheid om de uitvoering van de dijkversterking te combineren met de uitvoering van raakvlakprojecten (waaronder Rivierklimaatpark IJsselpoort) om zo de uitvoeringsduur en hinder tijdens de werkzaamheden te beperken.

- De mogelijkheden om materiaal via de rivier aan en af te voeren, waardoor hinder op de aanrijdroutes wordt beperkt. Een aandachtspunt hierbij is om te onderzoeken welke effecten er worden veroorzaakt door het laden en lossen via het water.
- Wanneer er sprake is van een volledige afsluiting van de weg tijdens de werkzaamheden, moeten maatregelen getroffen worden om woningen bereikbaar te houden voor bestemmingsverkeer en hulpdiensten. Wanneer dit niet mogelijk is, moet dit goed worden afgestemd met bewoners en moet de duur worden beperkt.

6.2 Leemte in kennis

Bij een leemte in kennis is er sprake van onvoldoende informatie om definitief inzicht te geven in de milieueffecten van een project. Een leemte in kennis ontstaat veelal omdat er nog onvoldoende onderzoek of gegevens beschikbaar zijn. Het benoemen van de leemten in kennis brengt de missende informatie in beeld en helpt bij het plannen van (mogelijk) aanvullend onderzoek in de volgende fase. Voor dit thema zijn de leemte in kennis hieronder beschreven.

- Voor de asverschuiving is onduidelijk hoe de overgang tussen verkeer op de dijk naar verkeer op de berm wordt gemaakt. Dit heeft impact op het effect op verkeersveiligheid.
- Om de dijk aan te leggen moeten delen van de dijk tijdelijk af worden gesloten en is de dijk niet of minder bereikbaar. Het is nog niet duidelijk hoe lang of hoe vaak dit gebeurt. Dit wordt in de voorbereiding van de realisatiefase verder uitgewerkt.
- De ProRail-tunnel is een gevoelig object. Het is in deze fase nog onduidelijk welke risico's de dijkversterking oplevert voor de tunnel. In de vervolffase wordt dit nader onderzocht.
- Het is onduidelijk of voor de realisatie van de dijkversterking een buitendienststelling van de ProRail-tunnel nodig is. Dit wordt in de vervolffase nader onderzocht.
- Door het intrillen van verticale maatregelen kan schade aan gebouwen ontstaan. In de opvolgende planuitwerkings- en realisatiefasen wordt nader onderzocht hoe groot dit risico is en hoe optredende risico's verkleind kunnen worden.

Colophon

ACHTERGRONDRAPPORT WOON- EN LEEFOMGEVING
BIJLAGE VAN HET MILIEUEFFECTRAPPORT FASE 1 DIJKVERSTERKING PANNERDENSE WAARD –
WESTERVOORT

CLIENT

Waterschap Rijn en IJssel

AUTHOR

Arcadis Nederland B.V.

DATE

26 April 2024

About Arcadis

Arcadis is the leading global design & consultancy organization for natural and built assets. We maximize impact for our clients and the communities they serve by providing effective solutions through sustainable outcomes, focus and scale, and digitalization. We are 36,000 people, active in more than 70 countries that generate €4.2 billion in gross revenues (pro forma, based on 2021 FY results). We support UN-Habitat with knowledge and expertise to improve the quality of life in rapidly growing cities around the world.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

P.O. Box 220
3800 AE Amersfoort
The Netherlands

T +31 (0)88 4261 261