

ProjectMER Zomerbedverlaging Beneden IJssel

MER deel B

Datum	mei 2013
Status	definitief

ProjectMER Zomerbedverlaging Beneden IJssel

MER deel B

Datum	Mei 2013
Status	definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat programmadirectie ruimte voor de rivier
Telefoon	088-797 2900
Fax	088-797 2917
Uitgevoerd door	Royal HaskoningDHV
Opmaak	Royal HaskoningDHV
Datum	mei 2013
Status	Definitief
Versienummer	5.0

Inhoud

1	Inleiding 7
2	Relevant beleidskader 8
2.1	Europees beleidskader 8
2.2	Nationaal beleidskader 8
2.3	Regionaal beleidskader 12
3	Rivier en veiligheid 15
3.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling 15
3.2	Beschrijving methode en beoordelingskader 17
3.3	Effectbeoordeling 22
3.4	Gevoeligheidsanalyses 33
4	Scheepvaart 35
4.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling 35
4.2	Beschrijving methode en beoordelingskader 35
4.3	Effectbeoordeling 36
5	Water en ondergrond 37
5.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling 37
5.2	Beschrijving methode en beoordelingskader 45
5.3	Effectbeoordeling 46
5.4	Gevoeligheidsanalyses 59
6	Wonen en werken 61
6.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling 61
6.2	Beschrijving methode en beoordelingskader 63
6.3	Effectbeoordeling 64
7	Ecologie 68
7.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling 68
7.2	Beschrijving methode en beoordelingskader 70
7.3	Effectbeoordeling 71
8	Landschap en cultuurhistorie 83
8.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling 83
8.2	Beschrijving methode en beoordelingskader 86
8.3	Effectbeoordeling 88
9	Recreatie 91
9.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling 91
9.2	Beschrijving methode en beoordelingskader 92
9.3	Effectbeoordeling 93
10	Effecten tijdens beheer- en onderhoudssituatie 95
10.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling 95
10.2	Beschrijving methode en beoordelingskader 95

10.3	Effectbeoordeling 96
11	Tijdelijke effecten 99
11.1	Beschrijving methode en beoordelingskader 99
11.2	Effectbeoordeling 102

1 Inleiding

Door de maatregel Zomerbedverlaging Beneden-IJssel uit te voeren, zullen er voor verschillende milieuthema's wijzigingen plaatsvinden in het plangebied ten opzichte van de huidige situatie. Waterstanden veranderen en daarmee ook de inundatiefrequentie, met gevolgen voor onder andere scheepvaart, ecologie, landbouw, wonen, werken en recreatie.

Om de milieueffecten van het voornemen te kunnen beoordelen, dient een vergelijking te worden gemaakt met het nulalternatief, het zogenaamde referentiealternatief in het jaar 2016. Dit is de situatie in 2016 die bestaat uit de huidige situatie inclusief alle autonome ontwikkelingen waar een besluit over is genomen. Om dit alternatief te kunnen bepalen is inzicht vereist in het relevante vigerend beleid en de huidige situatie en autonome ontwikkeling. Daarna kan op basis van het beoordelingskader de effectbeoordeling worden uitgevoerd en een vergelijking worden gemaakt tussen de milieuaspecten.

Opbouw rapport

Het MER Zomerbedverlaging Beneden IJssel bestaat uit twee delen, deel A en deel B. Deel A is geschreven voor beslissers en hen die de hoofdlijn voldoende vinden. Dit deel B vormt als achtergronddocument de onderbouwing van deel A van het milieueffectrapport (MER) voor de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel (ZBIJ). Dit deel B is geschreven voor hen die meer achtergrondinformatie zoeken. In dit deel B vindt de lezer onder meer het relevante beleid en de methoden waarmee de effecten bepaald zijn. Het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 2) gaat in op overheidsbeleid dat van invloed is op het voornemen en waarmee rekening moet worden gehouden bij de ontwikkelingen in de toekomst. Het onderscheid is gemaakt tussen Europees, nationaal en regionaal beleid. Dit zijn met name plannen die kaderstellend zijn voor het verder ontwikkelen van het alternatief. In de daarop volgende hoofdstukken wordt per milieuthema dieper ingegaan op de huidige situatie en autonome ontwikkeling, het beoordelingskader en de effectbeoordeling. Per thema wordt ingegaan op de leemten in kennis. Deze leemten zijn input voor het monitoringsprogramma, waarvan de hoofdlijn beschreven is in MER deel A.

De effecten van het initiatief werken in verschillende thema's door. Zo heeft de verlaging van de waterstanden in de rivier tot gevolg dat de grondwaterstand verandert en dat de inundatiefrequentie verandert. De veranderingen die daarin optreden hebben vervolgens gevolgen voor landbouw, natuur en landschap. De volgorde van de hoofdstukken volgt deze lijn. Het doelbereik op Ruimtelijke kwaliteit is een resultante van de effecten op natuur, landschap en recreatie. Deze integratie is beschreven in MER deel A.

In de thema's wordt onderscheid gemaakt tussen permanente effecten en effecten tijdens onderhoud en aanleg. Deze laatste twee tijdsperiodes waarin effecten kunnen optreden zijn in aparte hoofdstukken beschreven.

2 Relevant beleidskader

2.1 Europees beleidskader

Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)

In 2000 hebben de EU-lidstaten de Kaderrichtlijn Water vastgesteld. Het belangrijkste doel van de Kaderrichtlijn Water is de algemene bescherming van de ecologie van alle wateren, van de bescherming van de grondwaterkwaliteit en -kwantiteit, alsmede de specifieke bescherming van soorten en habitats, drinkwaterbronnen en zwemwater. Het doel is om in 2015 een goede ecologische en chemische toestand voor alle oppervlaktewateren te hebben, en een goede chemische en kwantitatieve toestand voor alle grondwateren.

Dit geldt ook voor de waterkwaliteit van de IJssel. Doel is o.a. verbetering van de situatie voor stromingsminnende vissen en macrofauna.

Waterschap Veluwe verzorgt in opdracht van Rijkswaterstaat een deel van de KRW opgave in de IJssel. De maatregelen bestaan uit oever aanpassingen en aantakken van nevengeulen.

Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR)

De Europese Vogel- en Habitatrichtlijn beschermen de natuur in heel Europa. Gebieden die vallen binnen de werkingssfeer van beide richtlijnen hebben een internationale betekenis met betrekking tot de instandhouding van planten en diersoorten. Volgens deze Europese richtlijnen moeten lidstaten specifieke diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) beschermen om de biodiversiteit te behouden. De gebieden tezamen vormen een Europees netwerk van natuurgebieden (Natura 2000). De VHR is in Nederland wettelijk verankerd in de Natuurbeschermingswet 1998.

De uiterwaarden van de IJssel zijn vanwege hun grote internationale betekenis voor (broed)vogels en dynamische uiterwaardnatuur aangewezen als vogelrichtlijngebied en (aangemeld) als habitatrichtlijngebied. Ook de Veluwe is zowel vogel- als habitatrichtlijngebied. De IJssel mondt uit in het Ketelmeer dat alleen is aangewezen als vogelrichtlijngebied.

2.2 Nationaal beleidskader

Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier

De Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier (PKB) beoogt meer ruimte voor het water te geven om het rivierengebied beter te beschermen tegen overstromingen. De PKB is op 22 december 2005 in de ministerraad vastgesteld, heeft instemming verkregen van de beide Kamers der Staten Generaal (respectievelijk op 7 juli 2006 en op 19 december 2006) en is op 25 januari 2007 in werking getreden.

In de PKB is een pakket rivierverruimende maatregelen opgenomen waarmee de veiligheid van de Rijntakken en het bedijkte deel van de Maas uiterlijk in 2015 in overeenstemming is gebracht met het vereiste veiligheidsniveau. Deze maatregelen bestaan bijvoorbeeld uit het verbreden of verdiepen van de rivier, het verwijderen van obstakels of het landinwaarts verleggen van dijken. Behalve aan het verbeteren

van de veiligheid moeten deze maatregelen ook bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit van het rivierengebied. Eén van de vastgestelde maatregelen is de zomerbedverlaging van de Beneden-IJssel.

Beleidslijn Grote Rivieren

Het uitgangspunt van de Beleidslijn grote rivieren is het waarborgen van een veilige afvoer en berging van rivierwater onder normale en onder maatgevende hoogwaterstanden. Tevens geldt dat het bieden van mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen, binnen de randvoorwaarden die de veiligheid stelt, van belang is voor het behoud en de versterking van de ruimtelijke kwaliteit van het rivierbed.

Voor de Beleidslijn grote rivieren gelden twee concrete doelstellingen:

- de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed behouden;
- ontwikkelingen tegen gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging nu en in de toekomst feitelijk onmogelijk maken.

Nota Ruimte: Ruimte voor ontwikkeling (2006)

In de Nota Ruimte zijn de uitgangspunten voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland vastgelegd en worden inrichtingsvraagstukken voor de periode tot 2020 met een doorkijk naar 2030 aan de orde gesteld. In de nota worden de hoofdlijnen van beleid aangegeven, waarbij de ruimtelijke hoofdstructuur van Nederland (RHS) een belangrijke rol speelt. Het nationaal ruimtelijk beleid voor water en groene ruimte richt zich op borging en ontwikkeling van natuurwaarden, van bijzondere, ook internationaal erkende, landschappelijke en cultuurhistorische waarden en op de ontwikkeling van landschappelijke kwaliteit. Het is belangrijk dat landschappelijke kwaliteit ook buiten de werelderfgoed-gebieden en de nationale landschappen expliciet wordt meegenomen in ruimtelijke afwegingen (*ministerraad, 2004*). Tevens is borging van veiligheid tegen overstromingen, het voorkomen van wateroverlast en watertekorten en het verbeteren van water- en bodemkwaliteit van groot belang. Het Rijk heeft daarbij speciale aandacht voor het hoofdwatersysteem, de Ecologische Hoofdstructuur (inclusief robuuste ecologische verbindingen) en de Natura 2000-gebieden. Voor borging van veiligheid tegen overstromingen geeft de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier invulling aan de Nota Ruimte en is daardoor van belang voor het project Zomerbedverlaging Beneden-IJssel.

Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet beschermt (leefgebieden van) een aantal dier- en plantensoorten in Nederland. De bescherming beperkt zich niet tot alleen natuurgebieden. De Flora- en faunawet geldt overal. De wet verbiedt projecten of handelingen die schadelijke effecten op beschermde soorten tot gevolg hebben. Daarnaast geldt voor alle soorten (dus ook niet beschermde soorten) dat zorgvuldig moet worden gehandeld, zodat niet onnodig en doelbewust schade wordt toegebracht aan soorten. In de praktijk zijn vaak eenvoudige maatregelen denkbaar die voorkomen dat verbodsbepalingen worden overtreden. Zijn deze niet mogelijk dan zal in bepaalde gevallen door het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie ontheffing worden verleend voor het toebrengen van schade aan beschermde soorten. Aan deze ontheffing kunnen voorwaarden zijn verbonden.

Rode Lijstsoorten

De bescherming van biotopen van Rode Lijstsoorten is niet bij wet geregeld. De bescherming van een aantal Rode Lijstsoorten hangt samen met het feit dat deze soorten óók vallen onder de werkingssfeer van de Flora- faunawet of dat de

gebieden waar ze voorkomen beschermd zijn door de natuurbeschermingswet of het EHS-beleid. De provincies Gelderland en Overijssel hebben geen specifiek beleid ten behoeve van de bescherming van biotopen van Rode Lijstsoorten.

Natuurbeschermingswet 1998

Zoals de soortenbescherming is geregeld in de Flora- en faunawet, zo is de bescherming van gebieden beschermd in de Natuurbeschermingswet. Natura 2000 is het Europees netwerk van beschermde natuurgebieden. Binnen het studiegebied van de zomerbedverlaging zijn de Natura 2000-gebieden Uiterwaarden IJssel en Veluwe. Daarnaast zijn delen van de IJsseluiterwaarden aangewezen als Beschermd Natuurmonument. De bescherming van deze gebieden is geregeld in de Natuurbeschermingswet 1998. Plannen of projecten die leiden tot significante effecten op de doelstellingen voor Natura 2000-gebieden zijn in beginsel niet toegestaan. Alleen wanneer er geen alternatieven zijn voor de voorgenomen activiteit met minder effecten op Natura 2000-gebieden, er sprake is van een dwingende reden van groot openbaar belang en het resteffect wordt gecompenseerd kunnen plannen en projecten doorgang vinden.

Waterwet

Een achttal wetten is sinds 2009 samengevoegd tot één wet, de Waterwet. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Ten behoeve van het project zomerbedverlaging wordt een projectplan in het kader van de Waterwet opgesteld vanwege de wijziging van het waterstaatswerk de IJssel en een aantal IJsseluiterwaarden door of vanwege de waterbeheerder. Daarnaast wordt een vergunning in het kader van de Waterwet aangevraagd vanwege beoogde werkzaamheden binnen de keurzone van keringen ten behoeve van de realisatie van inrichtingsmaatregelen in de uiterwaarden. Tenslotte worden voorafgaand en tijdens de realisatie mogelijk nog meer vergunningen in het kader van de Waterwet aangevraagd, bijvoorbeeld voor het onttrekken van grondwater.

Ontgrondingenwet

De Ontgrondingenwet regelt het winnen van zand, klei, grind en andere materialen uit de Nederlandse bodem. Ten behoeve van het project zomerbedverlaging wordt een ontgrondingvergunning aangevraagd in verband met de vergraving van het zomerbed van een deel van de IJssel en de (mogelijke) toepassing van hierbij vrijgekomen grond in het projectgebied van het project IJsseldelta-Zuid.

Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (Wabo)

De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) regelt de omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu. Circa 25 voormalige separate vergunningen kunnen worden aangevraagd door middel van een omgevingsvergunning.

Ten behoeve van het project zomerbedverlaging wordt een omgevingsvergunning aangevraagd om af te wijken van het vigerende bestemmingsplan. Daarnaast worden voorafgaand en tijdens de realisatie één of meerdere omgevingsvergunningen aangevraagd voor het faciliteren van de uitvoering van de werkzaamheden.

Wet ruimtelijke ordening (Wro)

De Wet ruimtelijke ordening regelt de totstandkoming en wijziging van ruimtelijke plannen.

Ten behoeve van het project zomerbedverlaging wordt gebruik gemaakt van de Rijkscoördinatieregeling op grond van deze wetgeving ten behoeve van het coördineren van besluiten.

Nota Belvédère

Nota Belvédère (1999) streeft naar instandhouding en versterking van bestaande cultuurhistorische kwaliteiten door beleidsmatige verankering in het nationaal ruimtelijk beleid en in streek- en bestemmingsplannen. In de nota wordt gepleit voor een respectvolle omgang met cultuurhistorische waarden binnen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. Verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving en behoud van het aanwezige cultuurhistorisch erfgoed is hierbij het doel.

Monumentenwet en Verdrag van Malta

In de *Monumentenwet* is in de archeologische paragraaf de aanwijzing van wettelijk beschermde monumenten, de vergunningverlening, vondstmeldingen en eigendom, opgravingbevoegdheid en depots voor bodemvondsten geregeld.

Het *Verdrag van Malta* regelt de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van opgravingen: de verstoorder betaalt. Het Verdrag schrijft voor dat bij plannen voor ruimtelijke ontwikkelingen het belang van het archeologisch erfgoed meegewogen moet worden.

Met de inwerkingtreding van de *Wet op de archeologische monumentenzorg* (Wamz) op 1 september 2007 is het Verdrag van Malta vertaald in Nederlandse wetgeving, door aanpassing van onder andere de Monumentenwet 1988. De hoofdpunten zijn als volgt:

- Behoud in de bodem: waardevolle archeologische resten moeten zoveel mogelijk in de bodem bewaard blijven;
- Geïntegreerd behoud van het archeologisch erfgoed: het archeologisch belang moet worden meegewogen in de ruimtelijke ordeningsprocessen;
- Financiering van archeologisch onderzoek en behoud: initiatiefnemers van bodemverstorende activiteiten zijn financieel verantwoordelijk voor het noodzakelijk archeologisch onderzoek;
- Bewustmaking van het publiek: door de onderzoeksresultaten beschikbaar en beleefbaar te maken wordt het publiek bewust gemaakt van de waarde van het archeologische erfgoed.

Besluit Bodemkwaliteit

Het besluit Bodemkwaliteit bevat algemene regels en kwaliteitseisen waaraan grond, bouwstoffen en baggerspecie moet voldoen wanneer deze op of in de bodem of in het oppervlaktewater worden toegepast.

Generiek kader buitendijks

Bij toepassing van grond en baggerspecie in oppervlaktewater is generiek of gebiedsspecifiek beleid mogelijk. Rijkswaterstaat hanteert generiek beleid in zijn beheersgebied. In het generieke toetsingskader voor toepassing in oppervlaktewater is de waterbodemkwaliteit onderverdeeld in vrij toepasbaar, klasse A, klasse B en niet toepasbaar. Deze klassenindeling geeft een maat voor de kwaliteit van de

ontvangende waterbodembodem en voor de kwaliteit van een partij toe te passen grond of baggerspecie.

Figuur 2-1

Normstelling voor toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater



In figuur 2-1 is de normstelling voor het toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater samengevat. In het generieke kader zijn Maximale Waarden klasse A afgeleid van het herverontreinigingsniveau van de Rijntakken, dat berekend is als de P95 over de periode tussen 1996 en 2005. Waarbij de P95 de waarde is waar 95% van alle waarnemingen onder liggen en dus schoner zijn. Slechts 5% van de waarnemingen heeft een kwaliteit die viezer is dan de P95.

Toepassingsvoorwaarden

Bij toepassingen in oppervlaktewater wordt alleen getoetst aan de kwaliteit van de ontvangende waterbodembodem. De klassenindeling geeft een maat voor die kwaliteit.

- In het generieke kader kan een partij grond of baggerspecie in oppervlaktewater worden toegepast wanneer de kwaliteitsklasse van de toe te passen grond of baggerspecie gelijk is aan of schoner is dan de kwaliteitsklasse van de ontvangende waterbodembodem.
- Wanneer een partij baggerspecie in het oppervlaktewater nuttig wordt toegepast geldt als bovengrens de interventiewaarde voor waterbodembodem. Grond of baggerspecie waarvan de kwaliteit de interventiewaarde waterbodembodem overschrijdt mag niet worden toegepast in het generieke kader.

2.3 Regionaal beleidskader

Omgevingsvisie Overijssel 2009

In de *Omgevingsvisie Overijssel* (Provincie Overijssel, 2009) staat het beleid ten aanzien van landschap en cultuurhistorie beschreven. Ruimtelijke Kwaliteit is één van de belangrijkste uitgangspunten van het provinciale ruimtelijk beleid. De IJssel wordt gezien als hét beeldmerk van de provincie. Vanaf de toegangswegen tot de provincie en de weg- en spoorbruggen bij Deventer en Zwolle, moet de IJssel als mooiste rivier van Nederland haar visitekaartje afgeven. De volgende doelstellingen hebben betrekking op de IJssel:

- Het behouden van de grootschaligheid van het IJsselland. De opgave ligt in het versterken van het contrast tussen de Gelderse kant met luwte en infrastructuur op afstand en de Overijsselse kant met regionale infrastructuur, spoorlijn en IJsselsteden;
- Het Nationaal Landschap IJsseldelta met de polder Mastenbroek en het Kampereiland is bijzonder waardevol als open landschap. Het leesbaar houden van de ontstaansgeschiedenis en het inzetten van dynamiek ten dienste van het (open) ruimtelijk beeld zijn hier de belangrijkste opgaven.

Provincie Overijssel heeft het volgende beleid ten aanzien van de ondergrond: Aardkundige, archeologische en cultuurhistorische waarden worden zoveel mogelijk behouden en beleefd door mensen dankzij informatie, gebruik en ontwikkeling. Hierin is de ambitie aardkundige en archeologische waarden zoveel mogelijk beschermen (Provincie Overijssel, 2009).

In de Omgevingsvisie Overijssel (Provincie Overijssel, 2009) is het verbeteren en in stand houden van de doorvaart voor recreatievaart een doelstelling. De IJssel is hier een onderdeel van.

Provincie- nationale landschappen

De IJsseldelta is benoemd als *Nationaal Landschap*. De status Nationaal Landschap houdt in dat het rijk en andere overheden extra aandacht geven aan deze gebieden en dat er extra financiële middelen voor worden vrijgemaakt. Met dat geld moeten de zogenoemde kernkwaliteiten van de gebieden behouden en versterkt worden (www.nationalelandschappen.nl). Behoud door ontwikkeling is in deze gebieden het uitgangspunt. Bescherming, instandhouding, onderhoud en herstel van monumenten wordt geregeld door monumentenzorg. Rijksmonumenten worden door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed aangewezen.

De Zomerbedverlaging Beneden IJssel sluit aan bij het beleid rond ruimtelijke kwaliteit vanuit het Nationaal Landschap IJsseldelta. Ruimtelijke kwaliteit betekent ook: toegankelijk maken van gebieden, zodat mensen er ook van kunnen genieten. Het aanleggen van wandelpaden geeft invulling aan dit beleid.

Ecologische Hoofdstructuur

De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is een samenhangend netwerk van natuurgebieden en landbouwgebieden met veel natuurwaarden. De uiterwaarden langs de IJssel zijn hier onderdeel van. De EHS sluit aan op de instandhoudings- en uitbreidingsdoelen van Natura 2000.

De provincie Overijssel heeft voor de realisatie van de EHS doelstellingen o.a. een inrichtingsplan voor Scherenwelle opgesteld. Daarnaast zijn er voorstellen gedaan voor de uiterwaard Zalkerbosch. De uiterwaardmaatregelen van het project Zomerbedverlaging Beneden-IJssel sluiten hierop aan.

- Het provinciale beleid ten aanzien van de ecologische hoofdstructuur (EHS) heeft tot doel ecosystemen veilig te stellen en leefgebieden te realiseren om de biodiversiteit te behouden. Een belangrijk element volgens de EHS is het verbinden van gebieden waardoor uitwisseling van soorten kan plaatsvinden. Voor de ecologische hoofdstructuur geldt op basis van het Rijksbeleid (Nota Ruimte en Besluit algemene regels ruimtelijke ordening) de verplichting tot instandhouding van de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied.

Beleidsvisie Recreatietoervaart Nederland

De IJssel is onderdeel van het recreatioervaartnetwerk. De *Beleidsvisie Recreatietoervaart Nederland 2008 – 2013 (SRN, 2008)*, heeft als hoofddoelstelling het netwerk te behouden en verder ontwikkelen als één aantrekkelijk, gedifferentieerd en samenhangend recreatioervaartnet. Op basis van deze hoofddoelstelling zijn de volgende doelstellingen geformuleerd:

- het wegwerken van knelpunten in het basistoervaartnet;

- het bijdragen aan de internationale positionering van het Nederlandse toerwaartaanbod;
- het via het water openleggen van de Nederlandse verscheidenheid aan landschappen, steden en dorpen;
- integratie van toerwaartaontwikkelingen met o.a. toerisme en recreatie, cultuurhistorie, natuur en milieu, beroepsvaarten

Uitvoeringsprogramma Vrijetijdseconomie

De provincie Gelderland beschrijft in het *Uitvoeringsprogramma Vrijetijdseconomie 2009 – 2012 (Provincie Gelderland, 2009)* de knelpunten in het landelijke vaarroutenetwerk te actualiseren en beoordelen welke projecten hiervan het meest urgent én haalbaar zijn.

Belvoir 3 Cultuurhistorisch beleid 2009-2012

In *Belvoir 3 Cultuurhistorisch beleid 2009 – 2012 (Provincie Gelderland, 2009)*. Is de IJsselvallei aangewezen als belvoergebied. Het doel van het provinciale beleid is de versterking van de identiteiten van de Belvoergebieden. Hiertoe is er voor de IJsselvallei en de IJssel een streefbeeld 2016 opgesteld: "Vanaf 2016 is de IJssel te karakteriseren als een lint dat natuur, en cultuurhistorie met elkaar verbindt tussen de dijk en de stuwwal. Recreanten zijn zich bewust van de wordings-geschiedenis."

Wro-agenda Provincie Gelderland (2008)

De Wro-agenda van de Provincie Gelderland (Provincie Gelderland, 2008) is een nadere vertaling van het Streekplanbeleid opgesteld in het Streekplan Gelderland (2006). De aanpassingen op basis van de nieuwe Wet op de Ruimtelijke Ordening zijn hierin verwerkt. De Provincie Gelderland streeft naar:

- Het duurzaam instandhouden van archeologische waarden in de bodem (bescherming in situ);
- Het duurzaam instandhouden van historische buitenplaatsen, tuinen/parken, stads- en dorpsgezichten en monumenten en daarnaast versterking van de gelderse cultuurhistorische landschapidentiteiten;
- Het instandhouden van de variatie aan Gelderse landschappen;
- Het verbeteren van de kwaliteit en toegankelijkheid van het landschap;
- Het versterken van de samenhang in waardevolle landschappen en het behouden en versterken van de landschappelijke kernkwaliteiten.

3 Rivier en veiligheid

3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Het studiegebied omvat het stroomgebied van de IJssel. De IJssel takt af van de Rijn bij Westervoort ten oosten van Arnhem en komt ongeveer 125 kilometer naar het noorden uit in het Ketelmeer.

Figuur 3-1

Watersysteem rivieren.
(Bron: Beheerplan voor de
Rijkswateren 2010-2015)



De Beneden-IJssel is de benedenloop van de IJssel, tussen Zwolle en het Keteldiep. De rivier splitst zich voorbij Kampen in het Keteldiep en het Kattendiep, welke beide op het Ketelmeer uitkomen

Het Ketelmeer staat in open verbinding met het IJsselmeer. Het gebied rond de monding wordt ook wel de IJsseldelta genoemd. De waterstand in de delta heeft een uniek karakter. De waterstand in de delta wordt niet alleen bepaald door de afvoer in de IJssel maar ook door de waterstand als gevolg van windopzet in het Ketelmeer. Met andere woorden de maatgevende waterstanden in de Beneden-IJssel worden bepaald door een combinatie van rivierafvoer en stormopzet vanaf het IJsselmeer. In principe kan de maatgevende combinatie van afvoer en storm per locatie in de IJsseldelta variëren

De waterkeringen langs de IJssel zijn ontworpen om een maximale waterstand te keren die wordt bereikt tijdens een afvoer van 15.000 m³/s bij Lobith. De primaire waterkeringen langs de benedenloop van de IJssel zijn onderdeel van de dijkkringen Mastenbroek (dijkkring 10) en IJsseldelta (dijkkring 11). Deze dijkkringen hebben een beschermingsniveau van 1/2000 per jaar. Dat betekent dat de waterkering geschikt moet zijn om alle combinaties van waterstanden en golven te weerstaan, die samen een kans van voorkomen hebben van 1/2000 per jaar. In de IJssel wordt een waterstandstijging¹ van 25 cm tot 35 cm verwacht door klimaatverandering. Stapeling van de wateropgave met ruimtelijke ambities worden voorzien bij de steden met historische stadsfronten aan de rivier (bijvoorbeeld Zwolle, Deventer en Zutphen).

In het studiegebied bevinden zich een groot aantal constructies en kunstwerken. Dit betreft o.a. bruggen, sluizen, duikers, gemalen, kades, kribben, oeverconstructies en primaire waterkeringen.

Autonome ontwikkeling

De verwachting is dat het vaker en harder zal regenen in de toekomst, waardoor de rivieren meer water moeten verwerken. De waterstand die voorheen bij een beschermingsniveau van 1/2000 per jaar voorkomt, zal in de toekomst eerder voorkomen.

Tegelijkertijd is de bodem achter de dijken gedaald. Ook wonen er steeds meer mensen achter de dijken en zijn de economische belangen achter de dijken gestegen. Wanneer er geen aanpassingen aan de dijken/rivieren wordt gedaan zal het beschermingsniveau afnemen. De kans op een overstroming met meer schade wordt dus groter.

In de PKB Ruimte voor de Rivier zijn maatregelenpakketten voor de korte en de lange termijn vastgelegd. Het maatregelenpakket voor de korte termijn bevat naast de zomerbedverlaging Beneden-IJssel nog meer maatregelen in en langs de IJssel. Deze zullen ook in 2015 zijn uitgevoerd. Het betreft de maatregelen die zijn weergegeven in figuur 3-2. Dijkverlegging Westenhofte en Uiterwaardvergraving Schelle en Oldeneler Buitenwaarden zijn al in ver gevorderd stadium.

Het kenmerk van een rivier is dat in de tijd de vorm van de rivierbedding verandert door het proces van erosie en sedimentatie van zand en door bodemdaling. Ook de

¹ Getallen zijn afkomstig uit het Deltaprogramma Rivieren 2013 (RWS).

uitgevoerde onderhoudsbaggerwerken geven veranderingen in de morfologie. Jaarlijks wordt het bodemprofiel gemeten. In de periode 2002 – 2009 bleek de bodemligging van de benedenloop van de IJssel behoorlijk stabiel. Er is een hoge mate van onzekerheid van het gedrag van de bodem in het bepalen van de morfologische verwachtingen en de invloed van menselijke ingrepen op de riviermorfologie. Voor het vaststellen van de autonome ontwikkeling wordt vanwege deze onzekerheden geen gebruik gemaakt van voorspellingen over de riviermorfologie na 2009.

Voor de autonome ontwikkeling wordt verondersteld dat het bodemprofiel in 2016 gelijk is aan de metingen van de ligging van de rivierbodem uit 2009.

Figuur 3-2

Watersysteem rivieren.
(Bron: Beheerplan voor de Rijkswateren 2010-2015)



3.2 Beschrijving methode en beoordelingskader

In deze paragraaf volgt een toelichting op de methode van de werkwijze die wordt gehanteerd en het beoordelingskader.

Methode

De effectbeoordeling voor de thema's binnen rivier en veiligheid vindt plaats op een kwantitatieve wijze. Voor het bepalen van de effecten zijn hydraulische, morfologische en geotechnische analyses uitgevoerd. Tabel 3-1 geeft een overzicht van de deelaspecten en de gehanteerde criteria.

Tabel 3-1

Beoordelingskader
voor het thema
Rivier en Veiligheid

Doelbereik	Aspect	Beoordelings-criterium	Maatlat
Hoogwaterveiligheid	Effect op maatgevend hoge waterafvoeren	Daling van waterstanden in cm's bij maatgevend hoogwater	Kwantitatief
Effecten	Aspect		maatlat
Rivier en veiligheid	Verandering in waterstanden en stroomsnelheid, inundatiefrequentie	Mate waarin effecten van de maatregel leiden tot hinder of schade voor gebruikers in de uiterwaarden.	Kwantitatief
	Verandering in riviermorfologie	Mate waarin de maatregel leidt tot een verstoring van het riviermorfologische systeem en een toename in beheerlast	kwantitatief
	Invloed op stabiliteit oevers, kunstwerken en waterkeringen	Mate waarin de maatregel leidt tot afname in het functioneren van de constructies en kunstwerken.	Kwantitatief

Hoogwaterveiligheid

De beoordeling op Veiligheid is uitgevoerd ten behoeve van de toetsing van het ontwerp van de Zomerbedverlaging aan de doelstelling die is vastgelegd door de PDR en als onderdeel van de toetsing conform het rivierkundig beoordelingskader.

Doelstelling Zomerbedverlaging Beneden-IJssel

Een waterstandverlaging bij de maatgevende afvoer van 21 cm tussen rivierkilometer 979,0 en 980,0 bij Zwolle door een zomerbedvergraving in de Beneden-IJssel en het leveren van een bijdrage aan het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit in het projectgebied.

De toetsing van de effecten van het ontwerp Zomerbedverlaging op de maatgevende waterstanden is uitgevoerd conform de voorgeschreven methodiek. Er is gebruik gemaakt van een uitsnede van het door RWS voorgeschreven WAQUA model. De uitsnede betreft een het deelmodel van de IJssel (vanaf de IJsselkop) en de daarbij behorende rekenroosterbegrenzing. Het gebruikte model is het model met de benaming *simona_rijn_PKB_3_3*.

De maatgevend hoogwaterstanden worden met het bovengenoemde model berekend voor een afvoerdominante en stormdominante situatie (respectievelijk de Q en U situatie), vervolgens wordt de maatgevende waterstand samengesteld met behulp van de methode Westphal.

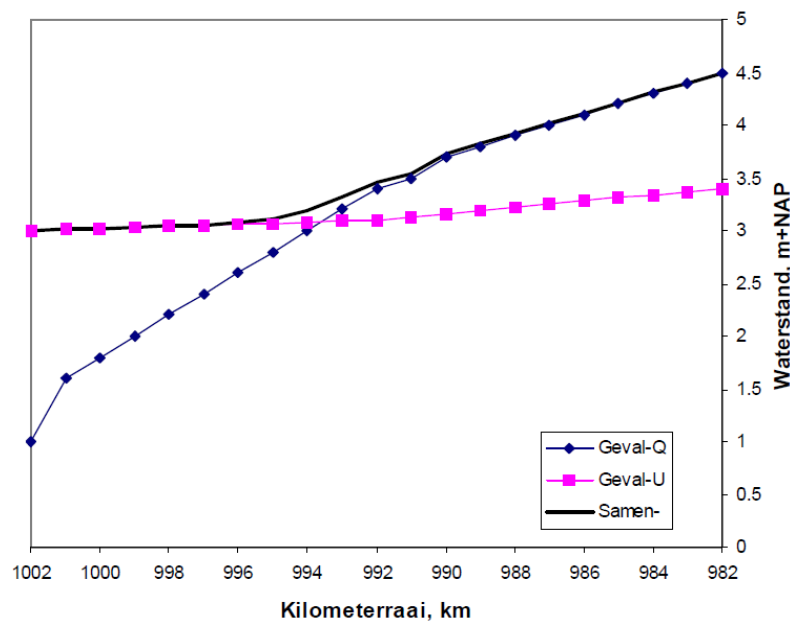
Met de Westphal methodiek wordt een afvoerdominante situatie en een stormdominante situatie geïntegreerd tot één maatgevende hoogwaterstand in de vorm van een verhanglijn over de rivier. De methode is een puur pragmatisch recept dat statistisch vereenvoudigd is, maar het voordeel heeft dat twee berekeningen volstaan (twee verhanglijnen worden gecombineerd tot één verhanglijn, zie ook figuur 3-3).

Conform deze methode wordt een tweetal situaties doorgerekend conform in het recept vastgestelde randvoorwaarden:

- Situatie Q: randvoorwaarden behorend bij een dominante rivierafvoer van bovenstrooms;
- Situatie U: randvoorwaarden behorend bij een dominante storminvloed van benedenstrooms.

De verhanglijnen (waterstanden per rivierkilometer) voor deze situaties worden gecombineerd en op basis daarvan worden de effecten bepaald door een vergelijking tussen de verhanglijn voor de referentie en de maatregel situatie.

Figuur 3-3
Methodiek Westphal



Tabel 3-2
Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Draagt aanzienlijk meer bij aan de veiligheid dan de doelstelling
+	Voldoet aan veiligheidsdoelstelling
0	Heeft geen effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling (voldoet daarmee niet aan de doelstelling)
-	De maatregel leidt tot een afname in veiligheid
--	De maatregel leidt tot een aanzienlijke afname in veiligheid

Verandering in waterstanden en stroomsnelheid, inundatiefrequentie

De beoordeling richt zich specifiek op de volgende aspecten:

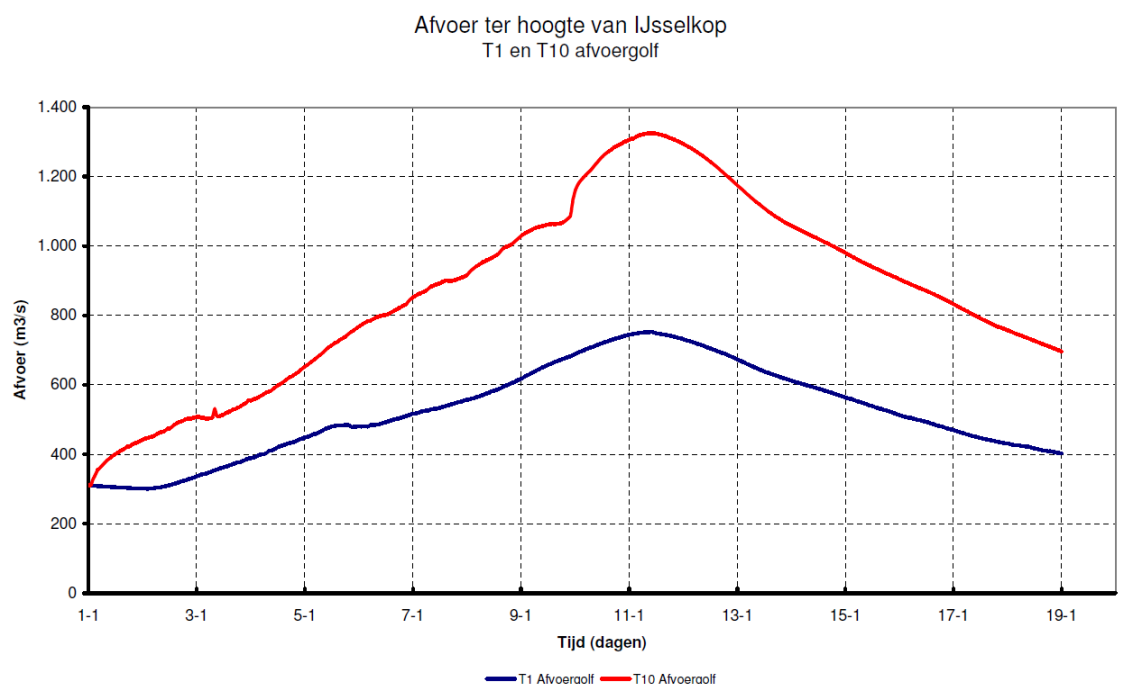
- de hydraulische effecten tijdens niet maatgevende omstandigheden;
- de inundatie van uiterwaarden (frequentie).

Voor de analyse van hydraulische effecten zijn de volgende niet-maatgevende afvoerscenario's meegenomen:

- Een 1 per 10 jaar afvoergolf (T10, maximale afvoer bij IJsselkop is 1.325 m³/s);
- Een 1 per jaar afvoergolf (T1, maximale afvoer bij IJsselkop is 753 m³/s);
- Een zomergemiddelde afvoer (1.980 m³/s bij Lobith, 301 m³/s bij de IJsselkop);
- Overeengekomen Lage Afvoer (OLA, 1.020 m³/s bij Lobith, 163 m³/s bij de IJsselkop).

Het 2D WAQUA model dat wordt gebruikt om de afvoergolven door te rekenen is hetzelfde model dat is gebruikt voor de toetsing aan de werктаakstelling in voorgaande paragraaf (simona_rijn_pkb_3_3). In deze studie is gebruik gemaakt van een uitsnede van het model dat begint bij de IJsselkop en eindigt bij het Ketelmeer. Het geknipte model volstaat, aangezien de ingreep van de Zomerbedverlaging circa 100 km benedenstrooms van de IJsselkop plaats vindt en er hierdoor geen hydraulische effecten van significante orde zijn bij de IJsselkop. Deze afvoergolven representeren een gemiddeld eens per jaar (T1) en eens per tien jaar (T10) voorkomende afvoergolf. Voor elke afvoergolf is de grootte van de afvoer ter hoogte van de IJsselkop weergegeven in figuur 3-4.

Figuur 3-4
Afvoergolven



De zomergemiddelde afvoer en de Overeengekomen Lage Afvoer zijn doorgerekend met het door Rijkswaterstaat beschikbaar gestelde model Sobek_R_J06_4. Het SOBEK model is gebruikt voor de gemiddelde- en lage afvoercondities omdat dit model daar beter op afgeregeld is dan het WAQUA model.

Tabel 3-3

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Maatregel heeft een zeer positief effect op gebruiksfuncties in de uiterwaarden.
+	Maatregel heeft een positief effect op gebruiksfuncties in de uiterwaarden
0	Heeft geen invloed
-	Maatregel leidt tot hinder en/of schade voor gebruiksfuncties in de uiterwaarden
--	Maatregel leidt tot ernstige hinder en/of schade voor gebruiksfuncties in de uiterwaarden

Verandering in riviermorfologie

De beoordeling op bodemligging en morfologie richt zich in de volgende paragrafen op een aantal punten, namelijk:

- de morfologische effecten tijdens niet maatgevende omstandigheden;
- Aanzandingen en erosie in zowel het zomerbed als de uiterwaarden.

Voor een nadere toelichting op morfologische aspecten wordt verwezen naar de studie "Beheersing Morfologie IJssel –cluster Zwolle" (HKV, 2012). De verandering in de riviermorfologie t.g.v. de Zomerbedverlaging is in deze studie in beeld gebracht m.b.v. het Delft3D model. Met dit model is de morfologische ontwikkeling over een periode van 40 jaar in de referentiesituatie vergeleken met de morfologische ontwikkeling in de situatie mét Zomerbedverlaging.

Tabel 3-4

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Nvt
+	Nvt
0	Heeft geen invloed
-	De maatregel leidt tot een verstoring van het riviermorfologische systeem en een toename in beheerlast
--	De maatregel leidt tot een grote verstoring van het riviermorfologische systeem en een omvangrijke toename in beheerlast

Invloed op stabiliteit oevers, kunstwerken en waterkeringen

Alle aanwezige kunstwerken in en rond het projectgebied zijn in kaart gebracht. Dit betreft o.a. bruggen, sluizen, duikers, gemalen, kades, kribben en oeverconstructies, primaire waterkeringen. Deze zijn beoordeeld op geotechnische stabiliteit, waarbij beoordeeld is of de vergraving van het zomerbed invloed heeft op de stabiliteit van het betreffende object. Tevens is beoordeeld of het functioneren in de dagelijkse situatie verandert als gevolg van de zomerbedverlaging (lagere waterstanden op de rivier).

Er zijn algemene geotechnische analyses en berekeningen uitgevoerd voor onder andere kades, kribben en primaire waterkeringen. De insteek bij deze analyses is er primair op gericht om de invloedzone te bepalen. Hieruit volgt een minimaal aan te houden afstand tot de constructies.

Voor een aantal constructies is meer in detail de stabiliteit getoetst, op basis van specifieke gegevens over de constructie en de ondergrond. Dit betreft met name bruggen, kades, kribben en de primaire waterkeringen.

Het effect op het functioneren van de gemalen is bepaald door een analyse uit te voeren van de capaciteit om water in te laten in de huidige en toekomstige situatie. Daarbij is gebruik gemaakt van hydraulische analyses. Voor de beoordeling van de significantie van het effect van lagere waterstanden op inlaten onder vrij verval is een criterium van 3 cm gesteld. Objecten waar de waterstanddaling minder of gelijk is aan dan 3 cm (bij Overeengekomen Lage Afvoer (OLA) condities) worden geacht op dezelfde wijze te kunnen blijven functioneren na verlaging van het zomerbed. Voor de beoordeling van de significantie van het effect van lagere waterstanden op de opvoerhoogte van inlaatgemalen is een criterium van 15% gesteld. Objecten waar de opvoerhoogte minder dan 15% toeneemt (bij OLA condities) worden geacht op dezelfde wijze te kunnen blijven functioneren na verlaging van het zomerbed. Voor gemalen met enkel een uitwaterende functie wordt het functioneren niet negatief beïnvloed, aangezien de benodigde opvoerhoogte tenminste gelijk blijft of

zelfs afneemt. Deze gemalen zijn niet nader beschouwd (met als uitgangspunt dat polderpeilen gehandhaafd worden).

Tabel 3-5

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Nvt
+	Nvt
0	Heeft geen invloed
-	De maatregel leidt tot afname in het functioneren van de constructies en kunstwerken
--	De maatregel leidt tot een zeer sterke afname in het functioneren van de constructies en kunstwerken

3.3 Effectbeoordeling

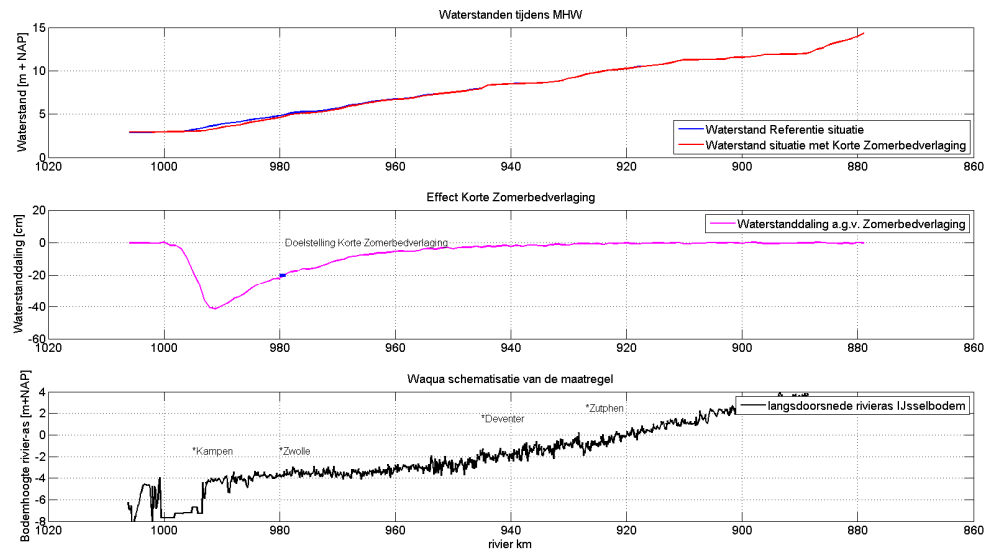
3.3.1 Hoogwaterveiligheid: Effect op maatgevende hoge waterafvoeren

De MHW-stand in de as van de rivier ten gevolge van de Zomerbedverlaging is gepresenteerd in figuur 3-5 (boven). De waterstanden die zijn weergegeven in deze afbeelding zijn bepaald met behulp van de "methode Westphal", specifiek ontwikkeld voor de IJsseldelta om het effect van opwaaiing in het IJsselmeer op de waterstanden in de monding van de IJssel mee te nemen. De referentiesituatie in deze afbeelding is representatief voor de situatie in 1997. Door de Zomerbedverlaging daalt de waterstand ten opzichte van de referentiesituatie tijdens de MHW in de as van de rivier. De waterstanddaling (in centimeters) in de as van de rivier als gevolg van de Zomerbedverlaging is weergegeven in de middelste figuur.

De waterstanddaling als gevolg van het ontwerp Zomerbedverlaging tijdens MHW varieert over de lengte van de ingreep. Bij Zwolle (km 980) bedraagt de waterstanddaling 22,2 cm. De doelstelling van de Zomerbedverlaging is 21 cm tussen km 979 en 980. In de figuur is te zien dat het ontwerp van de Zomerbedverlaging voldoet aan de doelstelling. De maatregel heeft op deze plaats een beheerruimte van 1,2 cm. De maximale waterstanddaling vindt plaats bij rivierkilometer 991 en bedraagt ca. 43 cm. Ter hoogte van de stadsbrug te Kampen bedraagt de waterstanddaling ca. 19 cm. Benedenstrooms van Kampen (vanaf rivierkilometer 999) is de waterstanddaling a.g.v. de Zomerbedverlaging minder dan 1 cm. De sterke afname van de waterstanddaling vanaf km 993 heeft te maken met de invloed van het Ketelmeer. De methode "Westphal" combineert een afvoergedomineerde situatie met een windgedomineerde situatie. Uit de simulaties blijkt dat de maatgevende waterstanden bovenstrooms van km980 worden bepaald door de afvoergedomineerde situatie. De maatgevende waterstanden benedenstrooms van km1000 worden bepaald door de stormgedomineerde situatie. Tussen km980 en km1000 is een overganggebied waarbij beide situaties invloed hebben op de maatgevende waterstand.

De kleinschalige maatregelen in de verschillende uiterwaarden leiden lokaal niet verhoging van de waterstanden.

Figuur 3-5
Effect bij Maatgevend Hoog Water



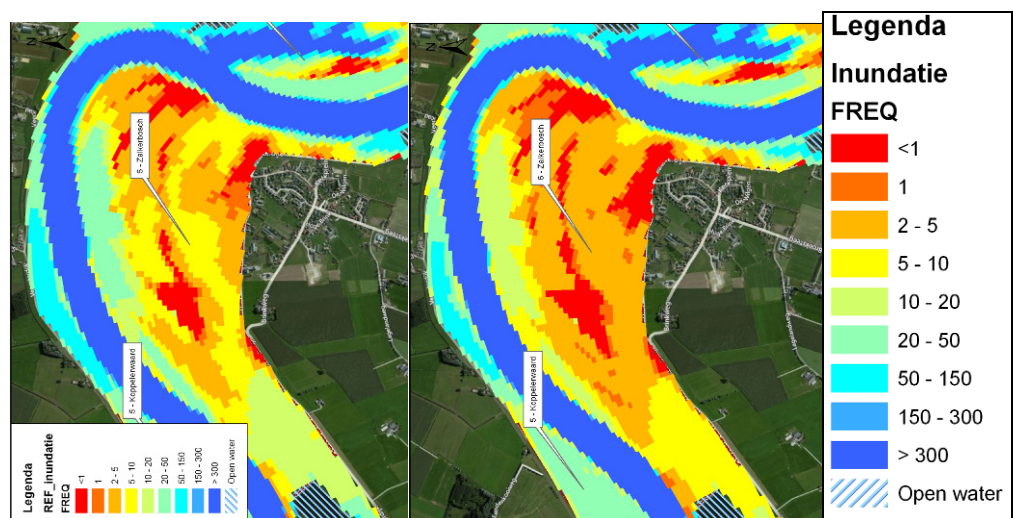
Het effect op de veiligheid wordt als positief beoordeeld (+).

3.3.2

Verandering in waterstanden en stroomsnelheid, inundatiefrequentie

De waterstanden op de IJssel zullen afnemen als gevolg van de Zomerbedvergraving. Ook de frequenties waarmee de uiterwaarden in de nabijheid van de zomerbedvergraving inunderen neemt af. Voor Scherenwelle en Bentinckswelle wordt middels een lokale verlaging van de zomerkade een negatief effect op natuurwaarden voorkomen. Ter illustratie is het effect op de inundatiefrequenties voor Zalkerbosch opgenomen in onderstaande figuur. In het Zalkerbosch is een duidelijke verlaging van de inundatiefrequentie waarneembaar. De afname is over het algemeen 1 inundatieklasse, deze afname geldt voor bijna het gehele Zalkerbosch. Een uitgebreide beschrijving van de effecten per uiterwaard is opgenomen in het deelrapport hydraulica & morfologie.

Figuur 3-6
Effect inundatiefrequentie Zalkerbosch



Het algemene stroompatroon van de uiterwaarden verandert niet als gevolg van de Zomerbedverlaging. Bovenstrooms neemt de stroomsnelheid in de uiterwaarden

licht af. Bovenstrooms van de vergraving zal de stroomsnelheid in het zomerbed toenemen, terwijl deze op het vergraven traject zelf zal afnemen. De dwarsstroming van aan- en aftakkingen van nevengeulen op de hoofdgeul, bovenstrooms van de vergraving, zullen niet veranderen.

Bij een verandering in de verdeling van de afvoeren over de riviertakken kan er hinder of schade ontstaan aan andere functies of aan eigendommen van derden. De maximaal toelaatbare verandering in afvoer op de splitsingspunten bij normaal hoogwater (10.000 m³/s) en lage afvoer (1.020 m³/s) is respectievelijk 20 m³/s en 1 m³/s. Er wordt vanuit gegaan dat wanneer de waterstand bij het splitsingspunt niet verandert, de afvoerverdeling ook niet verandert.

Uit de analyses blijkt dat de verandering in waterstand voor alle doorgerekende situaties altijd lager is dan 1 mm ter plaatse van de IJsselkop. Er kan dus worden geconcludeerd dat de Zomerbedverlaging geen invloed heeft op de afvoerverdeling bij normaal hoogwater en lage afvoer.

Er wordt verwacht dat de afname in inundatiefrequenties geen negatief effect heeft op de gebruikers in de uiterwaarden. Een beoordeling gericht op natuurwaarden en landbouw wordt bij een ander thema uitgevoerd. Dit aspect wordt neutraal beoordeeld (0).

3.3.3

Verandering in riviermorfologie

Sedimentatie en erosie in zomerbed

Door de verlaging van de bodem in het traject van de zomerbedvergraving veranderen de stroomsnelheden in de rivier waardoor de sedimentatieprocessen veranderen. Dit heeft grote consequenties voor de riviermorfologie. Bovenstrooms van de zomerbedvergraving zal de transportcapaciteit van de IJssel toenemen. In het traject van de zomerbedvergraving zal de sedimenttransportcapaciteit juist flink afnemen.

In een uitgebreide morfologische studie (2009 – 2012) voor de IJssel zijn de effecten van de geplande Ruimte voor de Rivier projecten rond Zwolle (onder andere Zomerbedverlaging Beneden-IJssel, Westenholte, Scheller & Oldeneler buitenwaarden, hoogwatergeul Kampen) in beeld gebracht. Bij elke maatregel ontstaan op korte of langere termijn morfologische effecten. Specifiek voor de zomerbedverlaging geldt dat de ingreep zodanig in het systeem ingrijpt dat het sedimenttransporterend vermogen in de rivier ter plaatse van de zomerbedverlaging vrijwel verdwijnt. Het gevolg is dan ook dat vrijwel de gehele sedimentvracht van de IJssel zal sedimenteren bij het begin van de zomerbedverlaging.

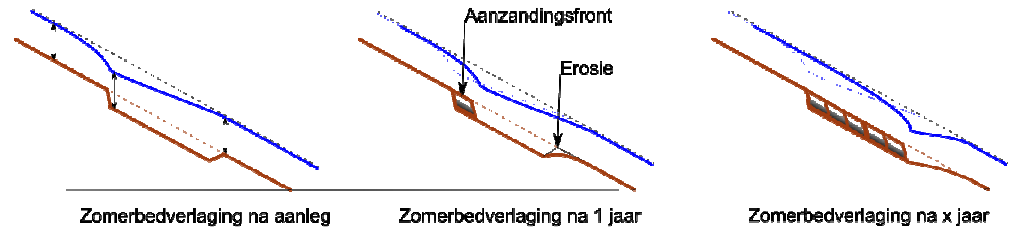
De maatregel Zomerbedverlaging Beneden-IJssel leidt tot de volgende morfologische effecten en bijborende beheeropgaven:

- Er ontstaat een aanzandingsfront op de bovenstroomse rand van de zomerbedverlaging. Zonder verdere maatregelen zal de zomerbedverlaging binnen ca 2 jaar niet meer aan de veiligheidstaakstelling voldoen. De opgave voor het veiligheidsonderhoud is gemiddeld 65.000 m³ per jaar (+/- 50 %). Dit is mede afhankelijk van de afvoercondities van de IJssel. Bij hogere (piek) afvoeren wordt meer (en grover) sediment meegevoerd. Bij het uitblijven van een hoge afvoer zal er minder sediment dan gemiddeld neerslaan;

- Benedenstrooms van de Zomerbedverlaging zal bodemerosie plaatsvinden. Beide processen (aanzanding en erosie) zijn weergegeven in figuur 3-7.

Figuur 3-7

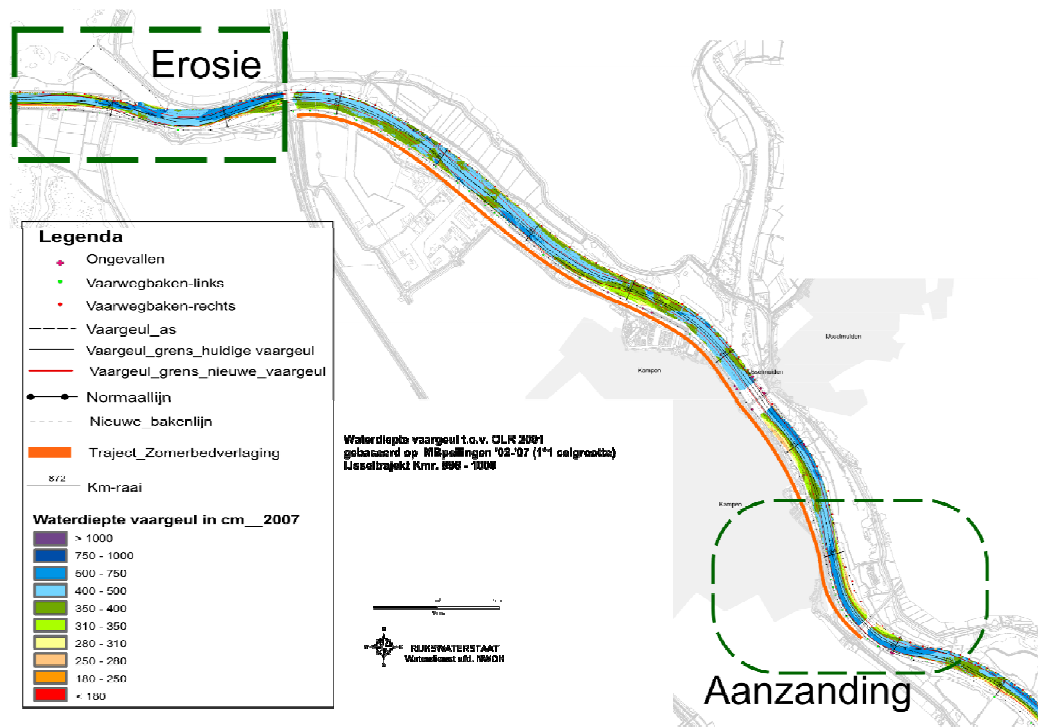
Schematische weergave van het aanzandingsfront en het erosiegebied bij de Zomerbedverlaging



De verwachte locatie van het aanzandingsfront respectievelijk het erosiegebied, ten opzichte van de zomerbedvergraving zijn weergegeven in figuur 3-8. Uit de studie BMIJ volgt dat wanneer er geen onderhoud aan de zomerbedverlaging gepleegd wordt, het aanzandingsfront zich uitbreidt met ca 225 m per jaar. Na ongeveer 40 jaar zal het gehele traject van de Zomerbedverlaging weer aangezand zijn tot het bodemniveau van voor de vergraving van het zomerbed.

Figuur 3-8

Locaties verwachte aanzanding en erosie



Omdat benedenstrooms van de zomerbedvergraving de stroomsnelheid weer toeneemt, zal de sedimenttransportcapaciteit ook toenemen en zal daar bodemerosie ontstaan in de vorm van een expansiegolf. De bodemerosie zal lopen vanaf de Eilandbrug (km 1000,6) tot aan het Keteldiep (ca 2km in 20 jaar). Om de erosie ter plaatse te compenseren zal er jaarlijks ca 35.000 m³ zand gestort moeten worden.

Uit onderzoek van HKV blijkt dat er geen terugschrijdende erosie optreedt bovenstrooms van de zomerbedvergraving. Dit komt onder andere doordat de

terugschrijdende erosie wordt gecompenseerd door aanzanding die het gevolg is van de herinrichting van de Onderdijkse Waard (onderdeel van project IJsseldelta Zuid).

Fijne zandlagen

Voor enkele risicolocaties zijn extra boringen uitgevoerd om inzicht te krijgen in het voorkomen en de samenstelling van de fijne zandlagen:

- Stadsbrug Kampen: op deze locatie zijn in de boringen geen fijne zandlagen aangetroffen. Het zand is geclassificeerd als matig tot zeer grof;
- Eilandbrug Kampen: in een aantal boringen wordt in de bovenste 2 m fijn zand aangetroffen. Het fijne zand is veelal afgedekt door een laag grof zand of klei. De fijne zandlagen kunnen op basis van de korrelverdelingen volgens NEN5104 worden geclassificeerd als matig fijn zand, zwak siltig en zwak grindig.

Uit bovenstaande blijkt dat op het traject tussen kilometer 1000 en 1001 een laag met zeer fijn tot matig fijn zand aanwezig is. Deze laag is circa 0,5 – 1,5 meter dik en bevindt zich in de huidige situatie direct onder de aanwezige veenlaag (NAP - 5.5m tot NAP -7,0m).

Aangezien het ontwerpniveau op dit traject NAP -7.7m bedraagt, is het niet de verwachting dat de nieuwe bodem hier na realisatie extra gevoelig zal zijn voor erosie. Wel zal de aannemer tijdens uitvoering extra aandacht moeten besteden aan de taluds op dit traject. Hierin kunnen resten van veen- of fijne zandlagen achterblijven.

Erosie en sedimentatie in uiterwaarden

Door de waterstanddaling a.g.v. de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel, zal de rivier bij toenemende afvoer langer binnen de zomerkades blijven stromen. Dit betekent dat de uitwisseling van water (en sediment) tussen het zomerbed en de uiterwaarden zal afnemen. Hoewel er in de huidige situatie al geen grootschalig transport vanuit het zomerbed naar de uiterwaarden plaatsvindt, is de verwachting dat de zandafzettingen in de uiterwaarden hierdoor enigszins zullen afnemen.

De zandafzetting door de IJssel zal op specifieke plekken in Zalkerbosch en Vreugdenrijkerwaard in stand blijven met een Pilot zandafzetting². Het stroomdalgrasland geeft baat bij regelmatige afzetting van zand. Op twee plekken langs de rivier worden diepe plekken in kribvakken langs het zomerbed gevuld met zand afkomstig uit de vergraving.

De locatie van de pilot wordt bepaald aan de hand van de stroombanen tijdens hoogwater. De pilot zandafzetting heeft tot doel regelmatige sedimentatie te geven op het bestaande stroomdalgrasland. Regelmatige sedimentatie is van belang voor de kwaliteit van dit habitatype. De zandafzetting wordt gevoed met ca 200 m³ zand uit het onderhoud van de vergraving.

De kans op erosie in de uiterwaarden tussen Zwolle en Kampen zal afnemen, omdat de stroomsnelheden in uiterwaarden ter hoogte van de Zomerbedverlaging lager zijn dan in de huidige situatie.

² In de Pilot Zandafzetting zal de zandafzetting gevolgd worden in de tijd. Zo wordt gecontroleerd of het proces werkt zoals verwacht wordt.

Vanwege de zeer grote invloed op het morfologische systeem en de toename in beheerlast wordt dit aspect zeer negatief beoordeeld (--).

3.3.4

Invloed op stabiliteit oevers, kunstwerken en waterkeringen

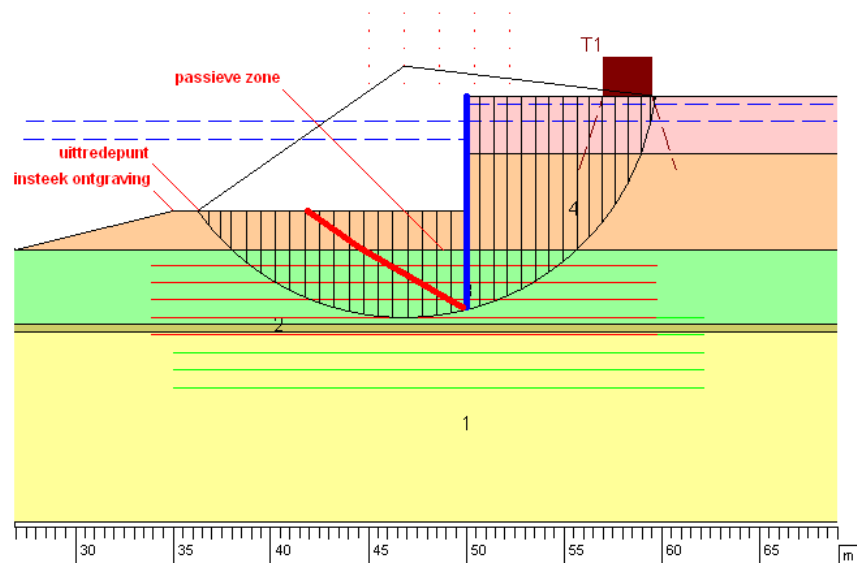
Voor het grootste deel van de objecten volgt dat de zomerbedvergraving geen significant effect heeft op de geotechnische stabiliteit en/of het dagelijks functioneren. Voor een aantal objecten zijn constructieve aanpassingen nodig en/of zijn aanbevelingen gedaan die betrekking hebben op de uitvoering.

Uit analyses en berekeningen blijkt dat verlaging van de rivierbodem op minimaal 15 meter afstand van deze objecten geen nadelig effect heeft op de macrostabiliteit van deze objecten. Met de aangegeven minimale afstand van 15 m vindt de vergraving namelijk plaats buiten de maatgevende glijcirkels en passieve wigafstanden van deze objecten. Deze praktische 'beoordelingsregel' is vervolgens toegepast bij het afleiden van de contour waarbinnen de zomerbedverlaging wordt gerealiseerd. In het ontwerp van de zomerbedverlaging is deze benadering toegepast voor:

- duikers, gemalen en sluizen;
- oeververdediging.

Figuur 3-9

voorbeeldberekening
stabiliteit kade



Tabel 3-6

Samenvatting effecten op
bruggen

Object [beheerder]	km langs IJssel	Resultaten planstudie SNIP3 (samengevat)
Eilandbrug met strekdam	1000-1001	<ul style="list-style-type: none"> - Draagvermogen steunpunt 4: de fundatie voldoet ook na ontgraving tot NAP-7,7 m aan het vereiste draagvermogen. Wel dient rekening te worden gehouden met enkele millimeters verzakking van de constructie door de afname van het draagvermogen. Dit valt binnen toelaatbare marges en vraagt geen mitigatie. - Draagvermogen steunpunt 5: De zomerbedverlaging heeft nauwelijks invloed op het draagvermogen van de paalfundatie van steunpunt 5 omdat hier geen ontgraving plaatsvindt. In de huidige situatie voldoet echter het draagvermogen van de palen niet aan het benodigde trekdraagvermogen. Dit is geen effect van de zomerbedverlaging; nader onderzoek is een aanbeveling. - Dukdalven voor steunpunt 4 en 5: De dukdalven rond de brug blijven voldoen na de zomerbedverlaging. - Bodembescherming: Bij de strekdam wordt niet ontgraven, ook de bestaande bodembescherming blijft in tact en voldoet na realisatie van de zomerbedverlaging. Aanvullende bodembescherming op het talud van de vergraving is nodig.
Stadsbrug	995-996	<ul style="list-style-type: none"> - Hoofdpijlers: de ontgraving ten behoeve van de zomerbedverlaging heeft nagenoeg geen effect op het draagvermogen van pijler 6. Bij pijler 5 blijft het druk- en trekdraagvermogen voldoende. Door de ontgraving zal het werkelijke draagvermogen iets afnemen waardoor een enkele millimeter vervorming zal optreden. Dit valt binnen toelaatbare marges en vraagt geen mitigatie. - Tussenpijlers 3 en 4: na ontgraving is het drukdraagvermogen nog steeds voldoende. Door de ontgraving zal het werkelijke draagvermogen iets afnemen, zodat de pijlers een enkele millimeter kunnen gaan zakken. Dit valt binnen toelaatbare marges en vraagt geen mitigatie. - Remmingwerk: Het remmingwerk voldoet niet aan de huidige norm van RWS. Door de ontgraving ten behoeve van de zomerbedverlaging neemt de functionaliteit verder af. Een mitigerende maatregel is nodig. - Bodembescherming: De aanwezige bodembescherming tussen de hoofdpijlers dient hersteld te worden na aanleg van de zomerbedverlaging.
Molenbrug	993-994	<ul style="list-style-type: none"> - De zomerbedverlaging heeft geen invloed op de stabiliteit van de pijlers en de oeverbescherming. Aandachtspunt is het voorkomen van schade aan de oeverbescherming.

Tabel 3-7Samenvatting effect op
duikers

Object [beheerder]	km langs IJssel (dijkri- ng)	Resultaten planstudie SNIP3
Duiker Pijperstaart	999,5	- Beoordeling: De zomerbedverlaging heeft geen invloed op het functioneren van de duiker. Verbetermaatregelen zijn niet nodig.
Aflaat Polder de Pijperstaart	997	- Beoordeling: de zomerbedverlaging heeft geen invloed op het functioneren van de duiker. Verbetermaatregelen zijn niet nodig.
Inlaat de Riete	997 (DR11)	- Beoordeling: de zomerbedverlaging heeft geen invloed op het functioneren van de duiker. Verbetermaatregelen zijn niet nodig.
Inlaatduiker Stoter	994 (DR10)	- Beoordeling: de zomerbedverlaging heeft geen invloed op het functioneren van de duiker. Verbetermaatregelen zijn niet nodig.
Inlaat de Zande	990 (DR11)	- Beoordeling: de zomerbedverlaging heeft geen invloed op het functioneren van de duiker. Verbetermaatregelen zijn niet nodig.
Inlaat s'Heerenbroek	986,5 (DR10)	- Beoordeling: mitigerende maatregel voor het kunstwerk is nodig.
Effluentleiding RWZI Zwolle	981 (DR10)	- De zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie (gelegen buiten het traject van de zomerbedverlaging).
Effluentleiding Hattem	979 (DR52)	- De zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie (gelegen buiten het traject van de zomerbedverlaging).
Effluentleiding Heerde	962 (DR52)	- De zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie (gelegen buiten het traject van de zomerbedverlaging).
Effluentleiding Terwolde	Nog niet bekend	- De zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie (gelegen buiten het traject van de zomerbedverlaging).
Effluentleiding Apeldoorn	949 (DR52)	- De zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie (gelegen buiten het traject van de zomerbedverlaging).

Tabel 3-8

Samenvatting effect op gemalen

Object [beheerder]	km langs IJssel (dijkri- ng)	Resultaten planstudie SNIP3
Gemaal 't Raasje / Pijperstaart [WGS]	1000 (VWK25)	- Beoordeling: de zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie. Er is geen significant effect op het functioneel waterbeheer.
Gemaal Adsum [WGS]	989,5 (DR11)	- Beoordeling: constructieve aanpassingen aan het kunstwerk zijn niet nodig. Het inlaatregime dient te worden aangepast.
Inlaat-gemaal Zalk	983,6 (DR11)	- Beoordeling: de zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie. Aanpassingen aan de pomp zijn niet nodig.
Gemaal Inkerwaard en [WSV]	982 (buiten- dijks)	- De zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie.
Gemaal Antlia [WSV]	982 (DR11)	- Beoordeling: de verdrinken positie van de pomp (noodzakelijk voor goed functioneren) blijft in de huidige en toekomstige situatie bij OLA (en hogere afvoeren) gehandhaafd. Aanpassingen aan de pomp zijn niet nodig.
Gemaal Katerveer [WGS]	980 (DR10)	- Beoordeling: Constructieve aanpassingen aan het kunstwerk zijn niet nodig. Mogelijk dient wel het inlaatregime te worden aangepast.
Gemaal Spoorbrug [WSV]	979 (buiten- dijks)	- De zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie.
Gemaal Hoenwaard [WSV]	978 (DR52)	- Beoordeling: de zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie. Aanpassingen aan de pomp zijn niet nodig.
Gemaal Allee [WSV]	975,5 (DR52)	- De zomerbedverlaging heeft geen invloed op het functioneren van de constructie.
Centrale Harculo [Electrabel]	975 (DR53)	- De invloed van de waterstanddaling op het functioneren van de inlaatpunten bij lage rivierafvoeren dient nader te worden beschouwd en beoordeeld.
Gemaal Veluwe [WSV]	972 (DR52)	- Beoordeling: het effect van de zomerbedverlaging leidt niet tot de noodzaak voor aanpassingen aan de vistrap.
Gemaal Terwolde [WSV]	949 (DR52)	- Beoordeling: de zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie. Aanpassingen aan de pomp zijn niet nodig.
Gemaal Ankersmit [WGS]	944 (DR53)	- Beoordeling: de zomerbedverlaging heeft geen invloed op de geotechnische stabiliteit van de constructie. Aanpassingen aan de pomp zijn niet nodig.

Tabel 3-9

Samenvatting effect op sluisen

Object [beheerder]	km langs IJssel (dijkring)	Resultaten planstudie SNIP3
Ganzesluis [Provincie Overijssel]	996 (DR10)	- De zomerbedverlaging heeft geen significant effect op het functioneren van de sluis.
Spolder-sluis [WGS]	981 (DR10)	- De zomerbedverlaging heeft geen significant effect op het functioneren van de sluis.
Katerveer-sluis [WGS]	980 (DR10)	- De zomerbedverlaging heeft geen significant effect op het functioneren van de sluis.
Hezenberger-sluis [WSV]	977,5	- De zomerbedverlaging heeft geen significant effect op het functioneren van de sluis. De toename van het verval over de bovenduren is niet significant. Mitigerende maatregelen zijn niet nodig. Indien nu niet het geval dient scheepvaart wel te worden geïnformeerd over de beschikbare diepgang. Dit is een aanbeveling.
Keersluis Bastion [WSV]	975 (DR52)	- De zomerbedverlaging heeft geen significant effect op het functioneren van de sluis. Indien nu niet het geval dient scheepvaart wel te worden geïnformeerd over de beschikbare diepgang. Dit is een aanbeveling.
Keersluis Pouwel Bakhuis [WSV]	972 (DR52)	- De zomerbedverlaging heeft geen significant effect op het functioneren van de sluis.
Uitwatering Evergeune [WSV]	972 (DR52)	- De zomerbedverlaging heeft een positief effect op het functioneren van de sluis, aangezien de afvoercapaciteit onder vrij verval wordt vergroot door een lager IJsselpeil.
NIEUW: recreatiesluis Bypass IJsseldelta	992 (DR11)	- De zomerbedverlaging heeft geen significant effect op het functioneren van de sluis.

Tabel 3-10

Samenvatting effecten op kades

Object [beheerder]	km langs IJssel	Resultaten planstudie SNIP3
Kampen [Gemeente Kampen]	994-999	- De zomerbedverlaging heeft geen invloed op de buitenwaartse macrostabiliteit van de kades (damwandconstructies) bij Kampen.

Tabel 3-11

Samenvatting effecten op kribben en oevers

Object [beheerder]	km langs IJssel	Resultaten planstudie SNIP3
Gehele traject [RWS]	993-1001	<ul style="list-style-type: none"> - De zomerbedverlaging heeft geen nadelige gevolgen voor de macrostabiliteit van twee specifiek beschouwde kribben waarbij sonderingen zijn uitgevoerd. - Uit een quick-scan op basis van laseraltimetrie volgt dat de conditionele staat van nabij 75% van de kribben voldoende is op basis van een vergelijking met een gedefinieerd referentiebeeld. - Er bestaat onzekerheid over de actuele staat van de overige kribben (orde 25%). Er zijn indicaties van verzakte kribben, kribben met verminderde aanhechting aan de oever en begroeiing van kribben met struiken en bomen. - Alleen visuele inspecties kunnen uitsluitel geven over de conditionele staat van kribben, met de belangrijke kanttekening dat het effect van de zomerbedverlaging op de stabiliteit van de kribben nihil wordt geacht, ongeacht de actuele staat.

Tabel 3-12

Samenvatting effecten primaire keringen

Object [beheerder]	km langs IJssel (dijkkring)	Resultaten planstudie SNIP3
Locatie B [WGS]	994 Z (dr 11)	- Voor de toekomstige situatie met verlaging van het zomerbed, volgen uit de toetsing van de stabiliteit van het voorland de scores 'voldoende' voor het faalmechanisme afschuiving en 'voldoende' voor het faalmechanisme zettingsvloeiing.
Locatie D [WGS]	995 N (dr 10)	- Niet nader beschouwd want de [primaire kering is hier relatief ver van de contour van de zomerbedverlaging gelegen. Er is geen invloed op de huidige stabiliteit

Tabel 3-13

Samenvatting effecten op meerpalen en steigers

Object [beheerder]	km langs IJssel	Resultaten planstudie SNIP3
Meerpalen, steigers	1000 996,5	<ul style="list-style-type: none"> - Locatie km1000: palen voldoen niet meer aan gestelde criteria na verlaging zomerbed. Een mitigerende maatregel is nodig. - Locatie 996,5: palen rond 1220 mm voldoen aan gestelde criteria. Geen maatregel nodig. palen rond 762 mm voldoen niet meer aan gestelde criteria na verlaging zomerbed. Een mitigerende maatregel is nodig.

Uit de resultaten van de inventarisatiefase volgt een scope van objecten waar mitigerende maatregelen nodig zijn. Voor deze objecten is een oplossingsrichting op

voorontwerpniveau uitgewerkt. Voor een tweetal bruggen zijn mitigerende maatregelen uitgewerkt. Verder zijn er meerpalen en kabels&leidingen waar maatregelen nodig zijn.

Tabel 3-14

Overzicht mitigerende maatregelen voor constructies & kunstwerken

Object	km langs IJssel	Uitgewerkte oplossing (schetsniveau)
BRUGGEN		
Eilandbrug met strekdam	1000-1001	<ul style="list-style-type: none"> - Bodembescherming: Ten noorden van de strekdam wordt het zomerbed vergraven. Om erosie op het talud van de zomerbedverlaging te voorkomen wordt de bestaande bodembescherming uitgebreid. - Meerpalen: Locatie km1000: vervangen door langere buispalen - Aanbrengen extra stortsteen op strekdam
Stadsbrug	995-996	<ul style="list-style-type: none"> - Remmingwerk: mitigerende maatregel remmingwerk - Bodembescherming: vervangen door nieuwe bodembescherming rond en tussen pijlers.
Meerpalen, steigers Kabels en leidingen	996,5 Diverse locaties	<ul style="list-style-type: none"> - Palen rond 762 mm: vervangen door langere buispalen- <p>In totaal 15 maatregelen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - voorstel gestuurde boring voor 6 locaties (waarvan 3 gecombineerd); - voorstel verwijderen voor 9 locaties;

Geconcludeerd wordt dat het ontwerp van de zomerbedverlaging inclusief de mitigerende maatregelen zodanig is opgesteld dat de stabiliteit van de oevers, kunstwerken, kribben en waterkeringen niet negatief beïnvloed worden. Dit aspect wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Tabel 3-15

Effectbeoordeling voor het thema Rivier en veiligheid

	Aspect	VKA
Doelbereik	Effect op Maatgevend Hoge waterafvoeren	+
Effecten	Verandering in waterstanden en stroomsnelheid, inundatiefrequentie	0
	Verandering in riviermorfologie	--
	Invloed op stabiliteit oevers, kunstwerken en waterkeringen	0

3.4

Gevoeligheidsanalyses

Hydraulische effecten in combinatie met de IJsseldelta Zuid

De Bypass van de IJsseldelta-Zuid en de Zomerbedverlaging horen samen bij een pakket maatregelen om op de langere termijn hoogwater op de IJssel veilig af te voeren.

Morfologie in combinatie met de IJsseldelta Zuid

De rivier kent zandtransport over de bodem. Door de Zomerbedverlaging verandert de riviermorfologie. In het traject van de Zomerbedverlaging komt de rivierbodem

dieper te liggen. Door de lagere bodemligging zal de stroomsnelheid op het traject van de zomerbedverlaging zodanig afnemen dat er onder normale omstandigheden nauwelijks meer zandtransport over de bodem plaats vindt. Het zand dat door de IJssel meegevoerd wordt, zal hierdoor vrijwel volledig sedimenteren in het eerste gedeelte van de Zomerbedverlaging. Ook zandafzettingen in uiterwaarden tijdens hoogwaterperioden zullen na aanleg van de Zomerbedverlaging minder worden. In het traject stroomopwaarts komt door erosie van de bodem de rivierbodembodem lager te liggen. Het zand dat daar erodeert zal ook in het bovenstroomse deel van de Zomerbedverlaging terecht komen. In het ontwerp en beheer van de zomerbedverlaging wordt daar rekening mee gehouden. Voor beroepsvaart en recreatievaart neemt de diepgang in het traject van de zomerbedverlaging toe. De Onderdijkse Waard ligt bovenstrooms van de Zomerbedverlaging. De extra diepgang als gevolg van de terug schrijdende erosie van de zomerbedverlaging kan de aanzandingseffecten van de herinrichting van de Onderdijkse Waard compenseren.

Effectiviteit bij stijgende afvoer (Robuustheidstoets)

In de periode na 2015 moet rekening worden gehouden met toenemende rivierafvoeren. De Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier en het Nationaal Waterplan gaan voor de lange termijn (na 2100) uit van een maatgevende rivierafvoer van 18.000 m³/s. Daarnaast moet voor de langere termijn rekening worden gehouden met de stijging van het IJsselmeerpeil.

Een Peilverhoging van het IJsselmeer is in het verleden als plan gepresenteerd van de commissie Veerman (tweede deltacommissie, 2008) om de zoetwatervoorraad in Nederland te verzekeren. In het Nationaal Waterplan (Ministerie I&M, 2009) is het beleidsvoornemen gepresenteerd om vanaf 2013 het zomerpeil op het IJsselmeer en op de Randmeren met maximaal 30 cm te verhogen. Dit werd het korte termijn peilbesluit genoemd. De voornaamste reden voor dit besluit is het op orde houden van de zoetwater buffervoorraad in de zomer. In het Nationaal Waterplan was nog geen besluit genomen over de wijze waarop deze verhoging zou worden doorgevoerd. In het Deltaprogramma 2013 is geconcludeerd dat op de korte termijn geen peilstijging zal plaatsvinden. Ook de lange termijn peilstijging van 1,5 meter is van de baan. Als in de toekomst een besluit genomen zal worden over een peilstijging IJsselmeer zullen de effecten van deze peilstijging op de omgeving in acht worden genomen. Daarbij zal de zomerbedverlaging (en IJsseldelta Zuid) onderdeel zijn van de referentiesituatie.

Om toekomstige hogere afvoeren te faciliteren in de Beneden IJssel wordt naast de Zomerbedverlaging ook de IJsseldelta-Zuid ingezet. Een analyse van het gecombineerde effect van de SNIP3 ontwerp zomerbedverlaging en het SNIP3 inrichtingsvoorstel IJsseldelta-Zuid toont dat de ingrepen voldoende zijn om, ook bij een IJsselmeerpeilstijging van 23 cm en bij afvoeren tot 18.000 m³/s, de 1/2.000 per jaar waterstand tussen km 985 en km 997 te verlagen tot beneden het toetspeil van 1996. Benedenstrooms van km 997 zijn echter wel aanvullende maatregelen noodzakelijk. De twee projecten zijn niet voldoende om de 1/2.000 per jaar waterstanden, benedenstrooms van km 997 te verlagen tot een niveau dat lager is dan het toetspeil van 1996, indien het IJsselmeerpeil met 23 cm toeneemt. Dit gebied is stormgedomineerd waardoor rivierverruimende maatregelen een klein effect hebben op de toetspeilen in dit gebied. (Bron: MER IJsseldelta Zuid).

4 Scheepvaart

4.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

De IJssel is een belangrijke vaarverbinding tussen de Nederrijn en het IJsselmeer. Daarnaast kent de IJssel een 2-tal aansluiting, namelijk met het Twentekanaal en het Zwolle-IJsselkanaal. Naast het regionale belang is de IJssel vooral een doorgaande route voor de scheepvaart die vanuit het zuiden (Rijn en Maas) naar Oost- en Noord-Nederland en Noord-Duitsland wil. Binnen het vaarwegennet is de IJssel dan ook een belangrijke noord-zuid verbinding [RWS, 2009].

De IJssel wordt bevaren door binnenvaartschepen met maximumafmetingen tot en met: lengte = 110 m, breedte = 12 m, diepgang= 2,50 m bij OLR (CEMT klasse Va, Groot Rijnschip, Eenbaksduwstel). Op de Beneden IJssel globaal nog ongeveer 5.000 opvarende en 10.000 afvarende schepen over. Totaal ca. 15.000 schepen. Daarnaast vindt er ook nog veel (seizoensgebonden) recreatievaart plaats op de IJssel (recreatievaartklasse AM).

Autonome ontwikkeling

De schaalvergroting in de binnenvaart is zichtbaar op de IJssel. Uit registraties bij sluis Eefde [RWS, 2007] blijkt een toename van het aantal klasse Va schepen; in 2002 bedroeg dit aandeel 1%, in 2007 is dit gestegen tot 5,2%. Het gevolg van deze trend is dat de vraag naar ligplaatsen voor de grotere schepen toeneemt. IVS-registraties bij de sluis Eefde zijn momenteel de meest nauwkeurig graadmeter voor de scheepvaartontwikkelingen op de Boven-IJssel.

Aan het gemiddelde waterdieptecriterium van 4,5 m bij mediane afvoer wordt in de huidige situatie vrijwel in het gehele traject niet voldaan (Beheersing Morfologie IJssel, HKV, 2012). Om de vaarweg in de autonome ontwikkeling bevaarbaar te houden voor CEMT klasse VA zal er onderhoud aan de vaarweg gepleegd moeten worden.

4.2 Beschrijving methode en beoordelingskader

Voor het aspect scheepvaart wordt gekeken naar de verandering in bodemhoogtes en waterdieptes en naar de invloed op veiligheid en vlotheid. Bij het beoordelen wordt gebruik gemaakt van de uitgevoerde hydraulische en morfologische analyses zoals in hoofdstuk 3 beschreven.

Tabel 4-1

Beoordelingskader voor het thema scheepvaart

Effecten	Aspect		Maatlat
Scheepvaart	Invloed op veiligheid en vlotheid scheepvaart route IJssel, inclusief diepgang en effect op dwarsstromen en risico's gevaarlijk transport	Gevolgen voor de scheepvaart	Kwantitatief

4.3 Effectbeoordeling

Voor het gehele traject van de zomerbedverlaging zal de vaardiepte aanzienlijk toenemen. In het traject van de Zomerbedverlaging wordt ruim aan eisen t.a.v. de minimum vaardiepte voldaan. Het minimum waterdieptecriterium van 2,5 m bij OLR wordt in de referentiesituatie en situatie met RvdR plannen niet onderschreden in het traject tussen km 980 en km 1001.

Aan het gemiddelde waterdieptecriterium van 4,5 m bij mediane afvoer wordt in de referentiesituatie vrijwel in het gehele traject niet voldaan. Na aanleg van de zomerbedverdieping wordt wel aan het criterium voldaan. Met onderhoudsbaggeren van de zomerbedverdieping wordt aan alle waterdieptecriteria voldaan in het traject km 990-km 1000.

Tussen km 990 –km 970 wordt in de referentiesituatie vrijwel in het gehele traject niet voldaan aan het gemiddelde waterdieptecriterium van 4,5 m Met de RvdR plannen en zomerbedverdieping wordt op een aantal locaties ook niet aan het gemiddelde vaardiepte criterium van 3,5 m bij OLR voldaan. Onderhoud van de zomerbedverdieping heeft daarop geen invloed.

Bij een aan of aftakking van een nevengeul op de hoofdgeul, kan er een dwarsstroom in de hoofdgeul ontstaan die hinder kan veroorzaken voor de scheepvaart. Maximaal toegestane dwarsstroomsnelheden zijn 0,3 m/s bij 'bankfull' (hierbij is het zomerbed tot de nok gevuld met water) afvoer van de nevengeul van circa 50 m³/s. Bij nevengeulen die een 'bankfull' afvoer hebben die groter is dan 50m³/s, geldt als vuistregel dat de stroomsnelheden loodrecht op de vaargeul niet groter mogen zijn dan 0,15 m/s.

In het invloedsgebied van de Zomerbedverlaging bevinden zich enkele aandachtslocaties:

- Rondom km979, samenhangend met de vergraving van de Scheller en Oldeneler Buitenwaarden;
- Rondom km984, bij uiterwaard Vreugderijker Waard;
- Rond km990, nabij het plaatsje De Zande;
- Herinrichting van Bentinckswelle
- Herinrichting van Scherenwelle.

Uit de analyses volgt dat de ingrepen nauwelijks invloed hebben op de dwarsstroming. Het effect van ZBIJ wordt als neutraal (0) ingeschat.

Hinder voor de scheepvaart als gevolg van rivierbeheer of aanleg worden onder het thema Hinder Beheer en Onderhoud en tijdelijke effecten weergegeven.

Tabel 4-2

Effectbeoordeling voor het thema Scheepvaart

Aspect	VKA
Invloed op veiligheid en vlotheid scheepvaart route IJssel, inclusief diepgang en effect op dwarsstromen en risico's gevaarlijk transport	0

5 Water en ondergrond

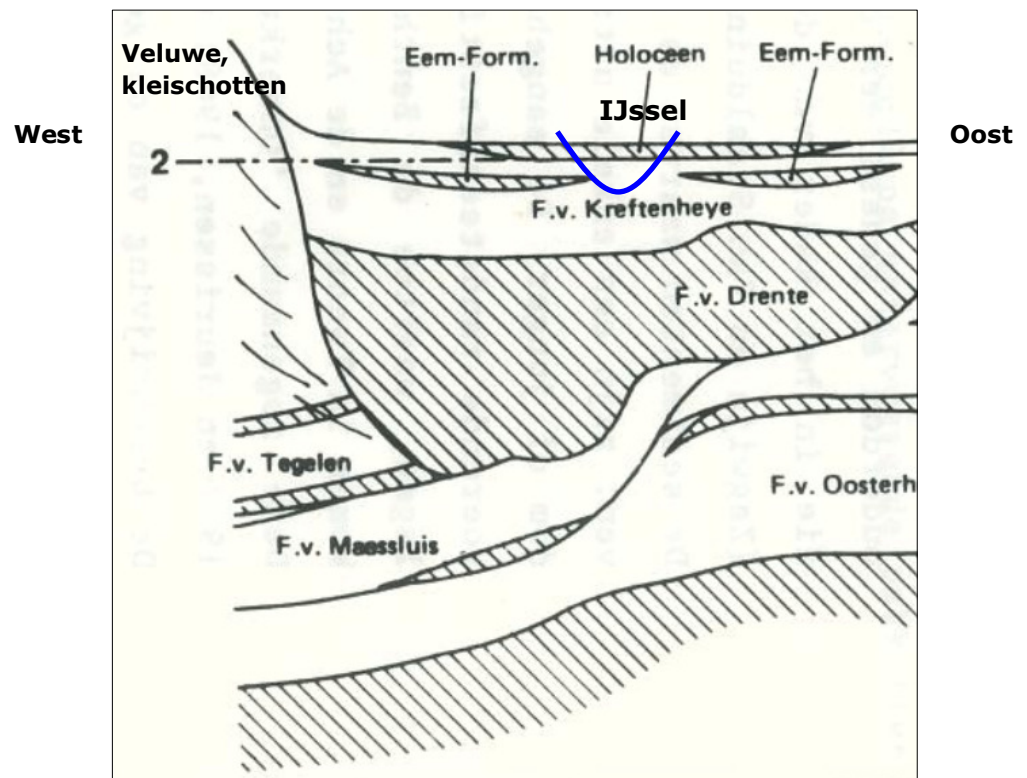
5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

5.1.1 *Huidige situatie en autonome ontwikkeling hydrologisch systeem Geologie en IJssel*

De IJsselvallei is in het verleden gevormd door de IJssel. De IJssel stroomt van zuid naar noord (tevens loopt de maaiveldhoogte in deze richting af) richting het Ketelmeer. Het Ketelmeer staat in directe verbinding met het IJsselmeer. Het peil op de IJssel wordt beïnvloed door de bovenstroomse aanvoer en het peil op het IJsselmeer. Voor het IJsselmeer geldt een streefpeil voor het winter- en zomerseizoen. Uit metingen van het peil van het IJsselmeer blijkt dat het streefpeil in praktijk niet altijd gehandhaafd wordt. Vooral de laatste jaren is het werkelijke peil in de zomer hoger dan het streefpeil. Voor de uitgevoerde analyses is voor de gemiddelde situatie uitgegaan van het beleidsmatig vastgestelde zomerpeil van -0,2 m +NAP.

Figuur 5-1

Hydrologisch systeem
(bron: TNO,1985).
Dwarsdoorsnede net ten
zuiden van Zwolle



Figuur 5-1 geeft door middel van een dwarsdoorsnede globaal de geologische opbouw van het gebied weer. Ten westen van de IJssel bevindt zich de stuwwal van de Veluwe. De stuwwal bestaat uit een dik zandpakket dat doorsneden wordt door kleischotten die de afwatering van het grondwater richting de IJssel sterk beperken. Aan de onderkant wordt het zandpakket begrensd door de Formatie van Tegelen en Drenthe, een dikke slecht doorlatende laag. Het zandpakket in de IJsselvallei wordt

aan de onderkant begrensd door dezelfde Formatie. Ter plaatse van de IJsselvallei komen meerdere wijdverbreide kleilagen voor die plaatselijk een hoge weerstand kunnen hebben (bijvoorbeeld de Eem Formatie). Hierdoor wordt op veel plaatsen het watervoerende pakket opgedeeld in meerdere watervoerende pakketten.

In de omgeving van Zwolle is de deklaag dun, in het noorden tussen Zwolle en Kampen is de deklaag beter ontwikkeld en bestaat uit een laag klei en veen.

Grondwaterstand/stijghoogte

Het grondwater stroomt globaal van zuid naar noord en vanaf de oostkant van de Veluwe richting de IJssel. Het noordelijke gebied tussen Kampen en Zwolle bestaat voornamelijk uit polders met klei en veen in de ondergrond waar intensief landbouw gepleegd wordt. Dit gebied wordt op peil gehouden door de aanwezigheid van sloten en watergangen. Het slotensysteem beïnvloedt de grondwaterstand sterk (grondwaterstand blijft rondom polderpeil en heeft een geringe dynamiek). De grondwaterstand varieert van 0,20-1,00 m-mv.

In de uiterwaarden en sommige streefpeilgebieden is de dynamiek van de grondwaterstand groter, deze gebieden worden namelijk niet jaarrond op peil gehouden door de Waterschappen.

In het stedelijke gebied is de grondwaterstand dieper onder maaiveld door de aanwezigheid van lokale drainage, riolering en oppervlaktewater. De grondwaterstand varieert globaal tussen 1,0-2,0 m-mv.

Bovenop de Veluwe reageert de grondwaterstand wegens de grootte diepte onder maaiveld (10 - 30 m-mv) traag op neerslag en verdamping, dit leidt ertoe dat er geen jaarlijkse trend in de grondwaterstand waarneembaar is maar een langjarige trend. De grondwaterstand kan in de tijd fors variëren en neemt bijvoorbeeld toe na enkele relatief natte jaren. Op de rand van de Veluwe geldt dit niet, hier reikt de grondwaterstand tot vlak onder het maaiveld. Ter plaatse van kleischotten treedt het grondwater uit en hier ontspringen beken. Rondom deze locaties staat de grondwaterstand vrijwel tot aan maaiveld en fluctueert weinig gedurende het jaar. Aan de flanken van de Veluwe neemt de dynamiek juist weer toe. Dit is een gebied waar nauwelijks water aangevoerd kan worden waardoor de grondwaterstand sterk door neerslag en verdamping beïnvloed wordt.

5.1.2

Huidige situatie en autonome ontwikkeling waterbeheer

Waterschap Groot Salland en waterschap Veluwe zijn verantwoordelijk voor het waterbeheer rondom de IJssel. In een groot aantal gebieden wordt een winter- en zomerpeil gehandhaafd. In de overige gebieden is geen aanvoer van water mogelijk. Hier kunnen de sloot- en beekpeilen in droge perioden uitzakken waardoor sloten en beken mogelijk droogvallen.

De gebieden met een vast winter- en zomerpeil worden op peil gehouden doordat wateraanvoer mogelijk is van elders. Omdat ten gevolge van de zomerbedverlaging mogelijk meer water moet worden aangevoerd in de polders dicht bij de IJssel om het peil te garanderen is het van belang om te toetsen of er na uitvoering van de zomerbedverlaging genoeg water beschikbaar is om aan te voeren in droge perioden en of de benodigde gemaalcapaciteit groot genoeg is.

Door waterschap Veluwe zijn vier aandachtsgebieden aangegeven:

- De Hoenwaard: De Hoenwaard kan vanuit de IJssel inunderen. Er is aanvoer direct uit de IJssel mogelijk voor een deel van het gebied, maar het gemaaltje is klein en wordt vrijwel niet ingezet en alleen in het buitendijkse gebied. Er vindt wel eens peilonderschrijding plaats, maar dat is in een deel (oeverwallen langs de IJssel) waar geen aanvoer mogelijk is. Het is een streefpeilgebied, dus is er geen verplichting om water aan te voeren en er zijn geen klachten over;
- Veessen-Wapenveld: Dit gebied wordt momenteel via de weteringen vanuit Terwolde van water voorzien. Hier wordt het peil in het Toevoerskanaal (globaal van gemaal Terwolde naar Apeldoorn) opgezet en vervolgens via drie weteringen (Grote, Nieuwe en Terwoldse) het gebied ingelaten. De capaciteit van het gemaal is 250 m³/minuut. Het aangevoerde water zal de bovenstroomse delen van de peilvakken op de oeverwal langs de IJssel veelal niet bereiken;
- Terwoldse Wetering: Dit is een vergelijkbaar gebied als Veessen-Wapenveld. Het vastgestelde peil in de wetering blijft op peil door aanvoer vanuit Terwolde, maar op de oeverwal zakt het peil uit;
- Gemaal Antlia: Het Waterschap geeft aan dat waterinlaat hier in principe niet plaatsvindt. Gezien de binnendijkse peilen is voor waterinlaat bij lage afvoeren een pomp noodzakelijk (in verdrongen positie). Gezien het geringe effect van de zomerbedverlaging onder droge omstandigheden wordt de werking van de pomp niet beïnvloed.

Uit deze analyse en een nader overleg met waterschap Veluwe blijkt dat er zich naar verwachting geen problemen zullen voordoen.

Door waterschap Groot Salland zijn 13 peilgebieden aangegeven die gevoelig zijn voor veranderingen in het IJsselpeil. Het betreffen vooral gebieden ten noordwesten van Zwolle. In deze gebieden is een vast winter- en zomerpeil ingesteld. Wateraanvoer in deze gebieden vindt plaats vanuit de IJssel en vanuit de randmeren. Ten zuiden van Zwolle zijn de peilen voornamelijk gedefinieerd als streefpeilen, deze peilen kunnen namelijk niet altijd gegarandeerd worden door het hellende karakter van het gebied. Het oppervlaktewatersysteem in Zwolle wordt grotendeels op peil gehouden middels een verbinding met het Zwarte meer. Alleen langs de IJssel, in Katerveer wordt het peil op niveau gehouden door de IJssel.

Op basis van het functioneren van de inlaten en gemalen langs de IJssel waar het peil verlaagd wordt is bepaald welke inlaten en gemalen mogelijk lastiger water kunnen inlaten na uitvoering van de zomerbedverlaging. Dit wordt hieronder toegelicht:

- Inlaat Stoter: Het gehandhaafde peil binnendijks is fors lager dan het IJsselpeil (NAP -0.85 m). De inlaat onder vrij verval wordt door de zomerbedverlaging daarom niet beïnvloed;
- Inlaat de Zande: Het polderpeil achter de inlaat in de zomer bedraagt 0.25 m – NAP volgens de legger. Tijdens OLA-omstandigheden is het effect op het IJsselpeil maximaal 2 cm. Door het Waterschap is aangegeven dat de waterinlaat momenteel geen probleem is bij deze inlaat (ook niet in het droge jaar 2003). Een extra verlaging van 2 cm wordt daarom niet als negatief effect beoordeeld door het Waterschap;
- Gemaal Adsum: wordt niet gebruikt als inlaatgemaal;
- Inlaatgemaal Zalk: Volgens de beschikbare gegevens is waterinlaat mogelijk door inzet van een pomp (in verdrongen positie). Gezien het geringe effect van

de zomerbedverlaging onder droge omstandigheden wordt de werking van de pomp niet beïnvloed;

- Gemaal Katerveer: Water kan onder vrij verval ingelaten worden. Tijdens OLA-omstandigheden is het verval circa 23 cm, dit neemt af naar 21 cm. Het functioneren van de waterinlaat wordt niet significant beïnvloed.

Uit deze analyse en een nader overleg met het Waterschap Groot-Salland blijkt dat alleen de waterinlaat bij 's-Heerenbroek een aandachtspunt vormt voor deze studie.

5.1.3 *Huidige situatie en autonome ontwikkeling verontreinigingen*

In de directe omgeving van de IJssel zijn meerdere (grondwater)verontreinigingen aanwezig. Vooral de binnenstad van Zwolle staat bekend als een gebied waar ernstige mobiele grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn tot grote diepte (diepte van eerste watervoerende pakket tot circa 90 m-mv).

Bij de beheerende instanties zijn de verontreinigingslocaties langs de IJssel waar significante IJsselveilveranderingen berekend worden opgevraagd. In totaal zijn er 42 locaties waar mogelijk een ernstige mobiele verontreiniging aanwezig is in het grondwater. Of daar ook daadwerkelijk een significant effect optreedt op de stroming ten gevolge van de zomerbedverlaging moet blijken uit de grondwatermodelberekeningen. De verontreinigingen liggen voornamelijk in/rondom Zwolle, Hattem en Kampen.

In Kampen zijn door gemeente en provincie zes verontreinigingen in het grondwater aangegeven. Het betreft drie restverontreinigingen na sanering en drie nog te saneren verontreinigingen. In het deelrapport Grondwater is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de aanwezige verontreinigingen.

5.1.4 *Huidige situatie en autonome ontwikkeling drinkwaterwinning Engelse Werk*

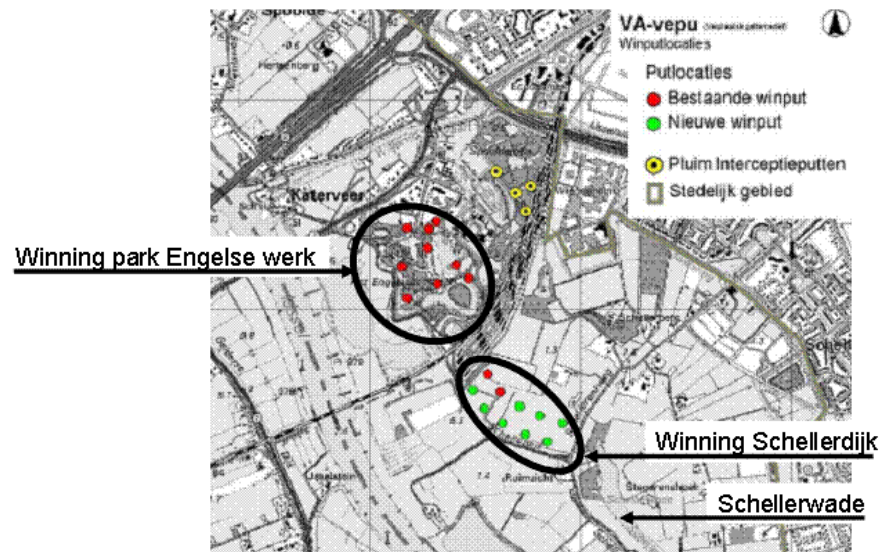
Binnen de invloedssfeer van de zomerbedverlaging bevindt zich één strategische drinkwaterwinning van Vitens, het Engelse Werk ten zuidwesten van Zwolle. Deze winning onttrekt grondwater op 2 locaties: het Engelse Werk en de Schellerdijk. Het water dat hier gewonnen wordt is grotendeels afkomstig uit de IJssel, daarom is de verwachting dat een verlaging van het peil van de IJssel een effect zal hebben voor deze winning. De verwachte effecten bestaan uit:

- Afname van de hoeveelheid water die onttrokken wordt uit de IJssel;
- Verplaatsing intrekgebied richting de stad Zwolle waardoor de verontreinigingen in de omgeving van het stationsgebied wellicht weer een risico voor de drinkwatervoorziening vormen;
- Extra afname van de grondwaterstand door de winning t.g.v. de zomerbedverlaging in het omliggende EHS-gebied.

De situatie bij de drinkwaterwinning is volop in ontwikkeling. Naast de winning is een grootschalige sanering in gang om te voorkomen dat verontreinigd grondwater in de putten van Vitens stroomt, hierdoor is het maximaal te winnen debiet voor de winning momenteel bijgesteld. Daarnaast wordt in het kader van het Ruimte voor de Rivier programma in de Scheller en Oldenelerbuitenwaard een geul in open verbinding met de IJssel aangelegd, de zogenoemde "Hank".

Figuur 5-2

Weergave van winning
Engelse Werk



Het maximale windebiet bij de winning Engelse Werk is als volgt vergund:

- Tot en met 1 oktober 2011 mag er 10,7 Mm³/jaar gewonnen worden, hiervan is 0,7 Mm³/jaar tijdelijk;
- Vanaf 1 oktober 2011 tot 31 december 2012 mag er 10,4 Mm³/jaar gewonnen worden, 4,1 Mm³/jaar in het park Engelse Werk en 6,3 Mm³/jaar op het terrein aan de Schellerwaard;
- Vanaf 1 jan 2013 mag er 10 Mm³/jaar gewonnen worden, 3,7 Mm³/jaar in het park Engelse Werk en 6,3 Mm³/jaar op het terrein aan de Schellerwaard. Dit komt omdat voor de sanering nu 4 interceptieputten in bedrijf zijn die circa 1,5 Mm³/jaar winnen. Echter met de Provincie en Gemeente zijn afspraken gemaakt om deze vergunning uit te breiden op het terrein Schellerwaard naar 12 Mm³/jaar als de interceptiewinning uitgezet wordt (uitbreiding winning met 1,5 Mm³/jaar) en de Hank aangelegd is (uitbreiding winning met 0,5 Mm³/jaar). Vitens heeft de hoeveelheid van 12 Mm³/jaar drinkwater namelijk nodig voor de stad Zwolle.

De Koppelerwaard

Ten zuiden van Wilsum, tussen Zwolle en Kampen is een potentiële strategische drinkwatervoorzieningslocatie vastgesteld in het beleid van de Provincie: de Koppelerwaard. In het beleid van de Provincie is deze locatie gereserveerd voor een winning met een debiet van 10 Mm³/jaar. Door de geringe invloed van de zomerbedverlaging op de grondwaterstand is geoordeeld dat het intrekgebied niet zodanig zal veranderen dat de administratieve grenzen aangepast moeten worden. Om deze reden is dit niet nader onderzocht.

Overige drinkwatelocaties

De winning Boerhaar, Diepenveen, Espelose Broek en Wezep liggen ook binnen het studiegebied. Voor al deze locaties geldt dat de winningen ruimschoots buiten het invloedsgebied van de zomerbedverlaging liggen. Effecten op deze winningen treden daarom niet op. Afstand van winning tot uiterste effectcontour van de zomerbedverlaging voor de gemiddelde situatie:

- Wezep: 2,5 km;
- Boerhaar: 2 km;

- Espelose Broek: > 3 km;
- Diepenveen: > 3 km.

5.1.5

Huidige situatie en autonome ontwikkeling stedelijk grondwater Kampen

Wateroverlast wordt in de huidige situatie vooral in het landelijke poldergebied en stedelijke gebied van IJsselmuiden ervaren is aangegeven door de Gemeente. Deze wateroverlast heeft vaak te maken met het voorkomen van wellen, kwel sloten die in contact staan met het watervoerende pakket of met hevige neerslagbuien.

De binnenstad van Kampen heeft doorgaans een hogere grondwaterstand dan de stijghoogte. Dit duidt erop dat de grondwaterstand neerslag- en verdamping afhankelijk is en dat er een weerstandbiedende laag aanwezig tussen het watervoerende pakket en de grondwaterstand. Maar ook zijn enkele plekken aangetroffen (zoals bij de gasfabriek) waar de weerstandbiedende laag ontbreekt. Gezien de werkzaamheden die in het verleden hebben plaatsgevonden en aanwezigheid van kelders valt het niet uit te sluiten dat deze "gaten" op meerdere plaatsen aanwezig zijn.

Er is één wateroverlastmelding in de binnenstad, zie figuur 5-3, bij een huis dat precies achter de waterkering ligt. Uit de analyse blijkt dat er opstuwning van grondwater is bij de kering, waar de woning last van ondervindt (neerslag gerelateerd).

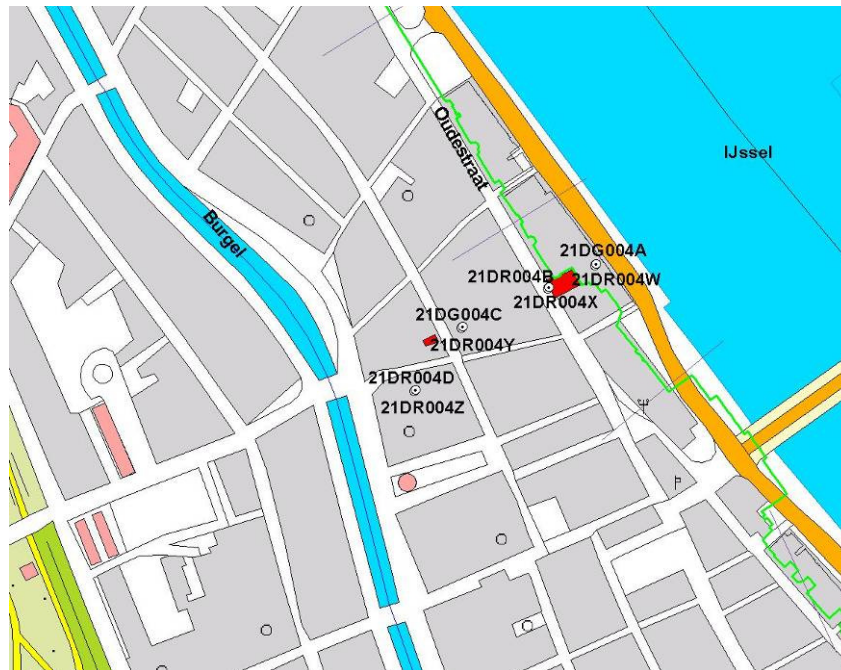
Ten westen van de binnenstad zijn enkele laaggelegen parken (Groene Hart) aanwezig. Het uittreden van grondwater langs de taluds treedt hier nu al op. Dit is ook niet onverwacht, gezien het drainageniveaoverschil. In de parken is oppervlaktewater aanwezig. De hoeveelheid oppervlaktewater in Kampen is ruimschoots groter dan de opgave (aangegeven door de Gemeente), verwacht wordt daarom dat een eventuele kweltoename niet meteen tot problemen hoeft te leiden.

Ten noorden en ten zuiden van de binnenstad zijn lager gelegen woonwijken aanwezig met soms zandgefundeerde wegen. Ter plaatse van de Sint Nicolaasdijk en de Acacialaan zijn wateroverlastmeldingen ingediend bij de Gemeente. Beide meldingen betreffen langdurige hoge grondwaterstanden (niet incidenteel ten tijde van hoge IJsselpielen). De hoge waterstanden zijn gewijd aan relatief hoge omliggende oppervlaktewaterpeilen, riolering of aanlegwerkzaamheden ophogen wijk (wellicht niet verwijderen of doorgraven van spuitkaden, waardoor de grondwaterstand "opgesloten" is).

Hooggelegen gebieden (> 2 m+NAP): de verwachting is dat de grondwaterstand hier doorgaans hoger is dan de stijghoogte. Effect van zomerbedverlaging treedt daarom nauwelijks op. Op plekken waar de deklaag ontbreekt kan het zijn dat de grondwaterstand gelijk aan de stijghoogte, hier zou een negatief effect op kunnen treden.

Figuur 5-3

Locatie wateroverlast
binnenstad Kampen



Middelmatig hoge gebieden: (0.5-2 m+NAP): de verwachting is dat de grondwaterstand doorgaans hoger is dan de stijghoogte, maar dat dit mogelijk bij hoogwatersituaties kan omslaan. Of er een kwel-/ of infiltratie situatie heerst kan dan in de tijd variëren. Of er inderdaad grondwateroverlast ten gevolge van de zomerbedverlaging optreedt is afhankelijk van de weerstand in de ondergrond en de afstand tot de IJssel.

Lage gebieden: (< 0.5 m+NAP): de verwachting is dat de grondwaterstand ongeveer gelijk is aan de stijghoogte. De grondwaterstand en stijghoogte wordt doorgaans gedomineerd door het lokale oppervlaktewaterpeil. In deze gebieden treedt momenteel kwel uit, hier bestaat een risico dat dit toeneemt bij een toename van de stijghoogte.

5.1.6

Huidige situatie en autonome ontwikkeling oppervlaktewaterkwaliteit

De waterkwaliteit van de IJssel wordt jaarlijks vastgesteld in het kader van de Monitoring Rijkswateren (MWTl, zie tabel 5-1). Onderscheid wordt gemaakt tussen prioritaire stoffen, overige relevante stoffen en algemeen fysisch-chemische waterkwaliteits-elementen.

Van de prioritaire stoffen overschrijden de som PAK, benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen de Europese norm. Van de overige relevante stoffen overschrijden koper, kobalt, thallium, zink en individuele PCB's de norm. Als echter wordt gecorrigeerd voor biobeschikbaarheid en achtergrondgehalte vormen de laatstgenoemde stoffen geen knelpunt meer.

De algemeen fysisch-chemische waterkwaliteits-elementen zijn voor 2008 getoetst aan de GEP (Goed Ecologisch Potentieel) behorend bij R7-oppervlaktewaterlichamen (langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei). Zuurstof, chloride, zuurgraad, temperatuur en stikstof voldoen aan de GEP. Alleen de parameter fosfor totaal voldoet niet aan de GEP.

Tabel 5-1

chemie en biologie volgens het KRW-protocol Toetsen en Beoordelen op basis van de gegevens van 2009 t/m 2011

(Bron: RWS Oost-Nederland)

IJssel (NL93 IJSSEL)		locaties volgens KRW monitoringprogramma		Kampen (OM/TT) Lobith ponton (TT)	
Parameter	toestand	Parameter	toestand	Parameter	toestand
chloride	Goed	Fytobenthos	Goed		
doorzicht		Fytoplankton			
fosfor totaal	Matig	Macrofauna	Ontoereikend		
stikstof totaal	Goed	Macrofyten abundantie	Goed		
temperatuur	Goed	Macrofyten soortensamenstelling	Matig		
zuurgraad	Goed	Overige waterflora	Goed		
zuurstof	Goed	Vis	Ontoereikend		
Fysische chemie	Matig	Biologie totaal	Ontoereikend		
		Ecologie toestand	Ontoereikend		
Legenda					
	Zeer goed				
	Goed				
	Matig				
	Ontoereikend				
	Slecht				

Voor in open verbinding met de IJssel staande plassen en (eenzijdig aangetakte) nevengeulen zal de waterkwaliteit in het algemeen overeenkomen met de waterkwaliteit van de IJssel. Belangrijk verschil met de stromende IJssel is dat het water in die plassen en eenzijdig aangetakte nevengeulen niet stroomt en veel minder snel ververscht wordt. Met name voor de gemeten fosfaatgehalten geldt dat deze al niet voldoen aan de GEP voor stromend-watertype R7; in de plassen kan eutrofiëring (overlast door (blauw)algenbloei) bij dergelijke fosfaatgehalten niet worden uitgesloten.

De ecologische kwaliteit van de IJssel is, zoals voorgeschreven door de Europese Kaderrichtlijn Water, vastgesteld aan de hand van drie ecologische groepen: macrofyten, macrofauna en vis. Voor waterflora (met uitzondering van de waterflora behorend tot de deelmaatlat Macrofyten soortensamenstelling) voldoet de IJssel aan het GEP, maar voor macrofauna en vis is de toestand 'ontoereikend'.

De Europese Kaderrichtlijn Water schrijft voor dat maatregelen moeten worden genomen om een goede chemische toestand (GCT) en een goed ecologisch potentieel (GEP) te bereiken.

Diverse generieke maatregelen zijn gepland om de emissies van probleemstoffen vanuit huishoudelijk afvalwater, landbouw en industrie te verminderen. Daarnaast worden verontreinigde waterbodems gesaneerd, waardoor de afgifte van verontreinigingen van waterbodems naar oppervlaktewater zal afnemen. Bovenstaande maatregelen zullen er (op termijn) toe leiden dat de waterkwaliteit in de IJssel zal voldoen aan de geldende waterkwaliteitsnormen. Herinrichting van oevers en uiterwaarden zal ertoe leiden dat ook de ecologische kwaliteit zal verbeteren.

5.1.7

Huidige situatie en autonome ontwikkeling bodem

Het waterbodempoppervlak bestaat in de huidige situatie voornamelijk uit zand en veen: ongeveer 63% grof zand, 5% fijn zand, 27% veen, 5% klei. Er zijn geen sliblagen op of in de waterbodems aangetroffen.

Het veen bevindt zich met name aan het waterbodempoppervlak tussen kilometer 1000 en 1001 en is ongeveer 1 m dik. Onder dit veenpakket bevindt zich een laag met zeer fijn tot matig fijn zand. Deze laag is circa 0,5 – 1,5 meter dik (NAP -5,5 m tot NAP -7,0 m).

De waterbodem ter plaatse van de zomerbedverlaging valt conform het Besluit bodemkwaliteit in klasse B voor toepassing in oppervlaktewater. Dat geldt zowel voor de te verwijderen waterbodem als voor de achterblijvende bodem na ontgraven. De ontgraven waterbodem kan conform het Besluit bodemkwaliteit op landbodems wel vrij worden toegepast.

Ter hoogte van km 997 bevindt zich niet toepasbare klei, als gevolg van een bijmenging met verontreinigd materiaal. Deze klei zal verwijderd worden en afgevoerd worden naar een verwerker.

Net benedenstrooms van de Zomerbedverlaging, tussen km 1000,9 en km 1006 (waar de IJssel uitmondt in het Ketelmeer) is in het zomerbed van de IJssel bodemverontreiniging vastgesteld. Het Waterdistrict Twentekanalen-IJsseldelta heeft een saneringsvoorstel in 2 fasen voorgesteld aan het bevoegd gezag Inspectie Verkeer en Waterstaat. Fase 1 behelst de sanering van de vaargeul, in fase 2 wordt de resterende verontreiniging gesaneerd. De Inspectie Verkeer en Waterstaat heeft in 2005 aan het Waterdistrict een beschikking (goedkeuring) afgegeven onder de vigerende wetgeving van de Wet bodembescherming voor fase 1. Voorwaarde in de beschikking is, dat binnen 10 jaar na het afgeven van de beschikking begonnen dient te worden met fase 2. Deze sanering wordt daarom beschouwd als een autonome ontwikkeling.

De kwaliteit van de toplaag in de uiterwaarddelen waar vergravingen, greppels en afplaggingen voorzien worden, zal in de meeste gevallen in klasse B vallen en in enkele gevallen in klasse A.

5.2 Beschrijving methode en beoordelingskader

Grondwater

Voor het milieuthema geohydrologie zijn een vijftal aspecten benoemd waarvan de effecten zijn onderzocht

Om uitspraken te kunnen doen over het effect van de zomerbedverlaging voor de diverse aspecten is het van belang om eerst inzicht te krijgen in de hydrologische effecten die optreden ten gevolge van de zomerbedverlaging (zie Deelrapport 3 Geohydrologie hoofdstuk 4 voor een meer gedetailleerde toelichting op de berekeningen).

Voor het in kaart brengen van het grondwatersysteem is gebruik gemaakt van het regionale Noord-Nederland-model MIPWA. Lokaal voor de winning Engelse Werk is gebruik gemaakt van het gedetailleerde model van Vitens. Het MIPWA-model is onder andere aangepast met gegevens uit het lokale grondwatermodel van Vitens voor de winning Engelse Werk, het Veluwe model en aanpassingen aan MIPWA in het kader van de grondwatermodellering van de hoogwatergeul Kampen. De GHG en GLG zijn bepaald voor een gemiddelde hydrologische situatie in 2016 (zonder zomerbedverlaging Beneden-IJssel).

Met de modelresultaten zijn berekeningen met Waternood gemaakt om schade aan landbouw en natuur als gevolg van de zomerbedverlaging te berekenen.

De effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit zijn kwalitatief bepaald. Het studiegebied omvat dat deel van het stroomgebied van de IJssel waar zich als gevolg van de vergraving van het zomerbed en uiterwaardmaatregelen effecten op de waterkwaliteit kunnen voordoen. Uit de effectbepaling van de waterstanden blijkt dat dit het gebied is tussen de Herxerwaarden en de IJsselmonding in het Ketelmeer is. Voor elk aspect is beoordeeld in welke mate de vergraving van het zomerbed en de uiterwaardmaatregelen invloed hebben op de waterkwaliteit en de mate waarin realisering van KRW-doelen wordt vergemakkelijkt dan wel gefrustreerd.

Tabel 5-2

Beoordelingskader voor het thema Water, bodem en ondergrond

Effecten	Aspect		Maatlat
Water en ondergrond	Invloed op het hydrologische systeem	Toename grondwaterstanden, stijghoogtes en ontwatering of afname van infiltratie door de IJssel	Kwantitatief
	Invloed op waterbeheer	Aantal hectare waar negatieve, niet mitigeerbare, effecten optreden	kwantitatief
	Invloed op verontreinigingen	Mogelijk effect op verspreidingsrisico	kwantitatief
	Invloed op beschikbaarheid winbaar grondwater Engelse werk en Koppelerwaard	Verplaatsing intrekgebied richting binnenstad Zwolle	Kwantitatief
	Invloed op stedelijk grondwater Kampen	Verhoging grondwaterstand op potentiële wateroverlastlocaties	Kwantitatief
	Verandering in oppervlaktewaterkwaliteit (incl. KRW)	Mate waarin het initiatief leidt tot verandering van de waterkwaliteit van de IJssel (bijvoorbeeld door vertroebeling, eutrofiëring en verontreiniging) en daarmee op KRW-doelen	Kwalitatief
	Verandering in bodemkwaliteit	Mate waarin de bodemkwaliteit verandert door de vergravingen	Kwantitatief

5.3 Effectbeoordeling

5.3.1 *Invloed op hydrologisch systeem*

De effecten van de zomerbedverlaging op de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving van de IJssel kunnen niet groter zijn dan de effecten op het peil van de IJssel zelf. In figuur 5-4 en figuur 5-5 zijn de effecten op het peil van de IJssel onder gemiddelde omstandigheden weergegeven en het gebied waarbinnen meer dan 5 cm effect optreedt bij hoogwater (T10). Tabel 8-2 geeft de maximale effecten

op het IJsselpoel weer tijdens hoog- en laagwater en onder gemiddelde omstandigheden.

Tabel 5-3

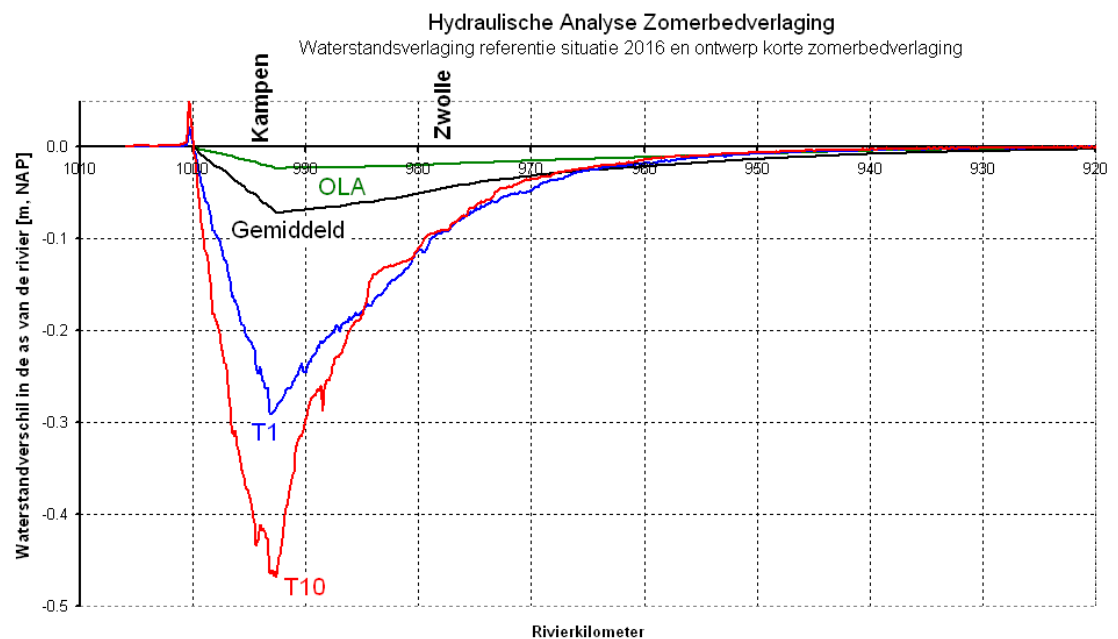
Effecten van de zomerbedverlaging op het poel van de IJssel

	Ter hoogte van Scherenwelle	Bij Engelse Werk
Gemiddeld	0,07 m verlaging	0,04 m verlaging
Hoogwater T10	0,45 m verlaging	0,10 m verlaging
Laagwater OLA	0,02 m verlaging	0,02 m verlaging

Bij een gemiddelde afvoer van de IJssel zijn de effecten nergens meer dan 10 cm. Het grootste effect (7 cm) treedt op ten zuiden van Kampen ter hoogte van Scherenwelle. In Kampen en benedenstrooms van Kampen zijn de effecten kleiner dan 5 cm. Bovenstrooms van de A28 bij Zwolle zijn de effecten ook kleiner dan 5 cm. De effecten op het poel van de IJssel bij Engelse Werk zijn ongeveer 4,5 cm.

Figuur 5-4

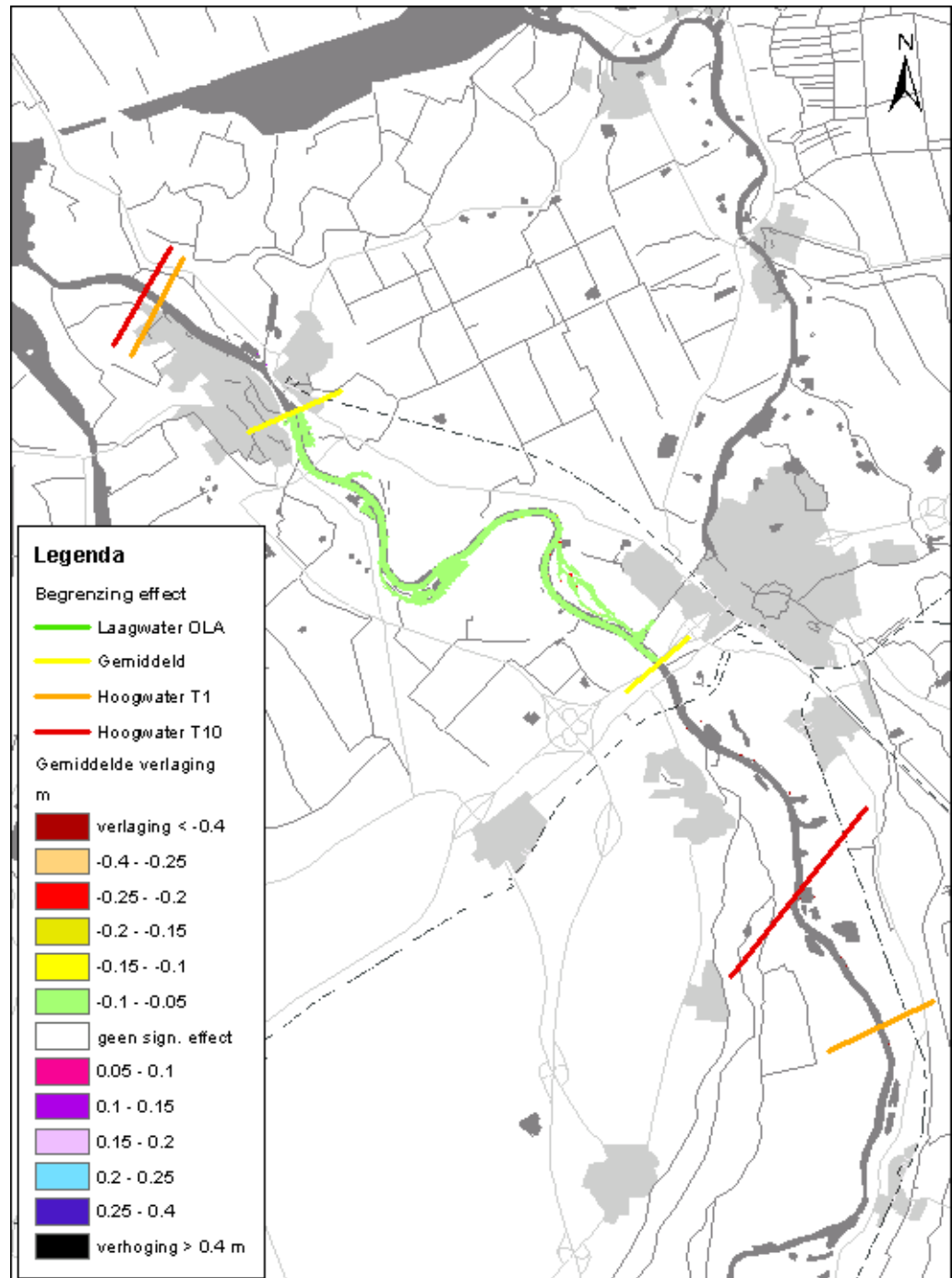
Berekend effect op het gemiddelde, laag- en hoogwater poel van de IJssel [m] langs de as van de IJssel bij een IJsselmeerpoel gelijk aan zomerpoel (0,2 m -NAP)



De verlaging van het poel van de IJssel bij hoogwater (T10) strekt zich uit vanaf de Hoenwaard ter hoogte van Wapenveld tot voorbij Kampen. De grootste effecten treden op ter hoogte van Scherenwelle. De verlaging is daar ongeveer 45 cm. Bij laagwatersituatie daalt het IJsselpoel minder dan 5 cm. Bij Engelse Werk is de verlaging ongeveer 10 cm bij hoogwater en 2 cm bij laagwater.

Figuur 5-5

Berekend effect op het gemiddelde peil van de IJssel en de begrenzing van het effect bij hoog- en laagwater



De verhoging van de waterstand die zichtbaar is voor de T1- en T10-afvoergolf ter hoogte van rivierkilometer 1000 treedt op aan het einde van de Zomerbedverlaging en is circa 3 cm. De verhoging heeft waarschijnlijk te maken met de overgang van het verlaagde gebied naar de originele bodem. De verhoging die optreedt, vormt geen veiligheidsrisico. De maatgevende conditie voor dit deel van de IJssel (benedenstroom rivierkilometer 1000) wordt veroorzaakt door stormopzet in het

Ketelmeer. Tijdens stormopzet zal een verhoging van de waterstand bij rivierkilometer 1000 niet optreden.

Gemiddeld blijft het effect (verlaging) op de grondwaterstand beperkt tot het buitendijkse gebied. De verlagende effecten blijven beperkt tot de IJssel en de uiterwaarden waar ook het peil van de IJssel verlaagd wordt. Dit is het gebied vanaf de A28 bij Zwolle tot aan Kampen. De grootste verlaging treedt dan ook op ter hoogte van Scherenwelle en bedraagt 7 cm. Bij Engelse Werk bedraagt de verlaging van de grondwaterstand slechts 5 cm. De effecten op de GHG lijken sterk op de gemiddelde effecten, met uitzondering dat de effecten ongeveer 200 m verder binnendijks uitstralen bij Wilsum en in de Koppelerwaard (buitendijks). Tussen de IJssel en de geulen van de Vreugderijkerwaard en in de uiterwaard ten oosten van gemaal Antlia zijn ook verlagingen van de GHG.

In Kampen ten westen van de IJssel is een gebied met verhoging van de grondwaterstand. Dit wordt niet veroorzaakt door de verandering van het peil van de IJssel, maar door het vergraven van de klei en het veen die zich in het zomerbed bevinden. Door het vergraven van de klei en het veen, neemt de weerstand tussen de deklaag en het watervoerende pakket af en is er meer contact tussen de IJssel en het watervoerende pakket. Omdat de IJssel infiltreert, vindt hier een verhoging van de grondwaterstand plaats in plaats van een verlaging.

Bij hoogwater is het gebied waarbinnen verlagingen optreden groter (net als bij het effect op het peil van de IJssel). De effecten blijven echter vrijwel overal beperkt tot het buitendijkse gebied. De grootste verlaging treedt op ter hoogte van Scherenwelle. De verlaging in de uiterwaard bij Engelse werk bedraagt 9 cm.

Bij laagwater zijn er geen significante verlagende effecten op de grondwaterstand (maximaal 2 cm). In Kampen is wel, net als bij de gemiddelde effecten, een gebied met verhoging van de grondwaterstand, als gevolg van het verwijderen van klei en veen in het zomerbed. Het grootste effect treedt op ter hoogte van Scherenwelle.

De effecten van de zomerbedverlaging op de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket zijn geringer qua grootte dan de effecten op de grondwaterstand maar ze reiken wel verder. De effecten in watervoerend pakket 2a (modellaag 3) zijn vergelijkbaar met die in het eerste watervoerende pakket (modellaag 2). Tussen het vierde en het vijfde watervoerende pakket bevindt zich een laag met een hoge weerstand waardoor het effect niet uitstraalt naar de diepere watervoerende pakketten.

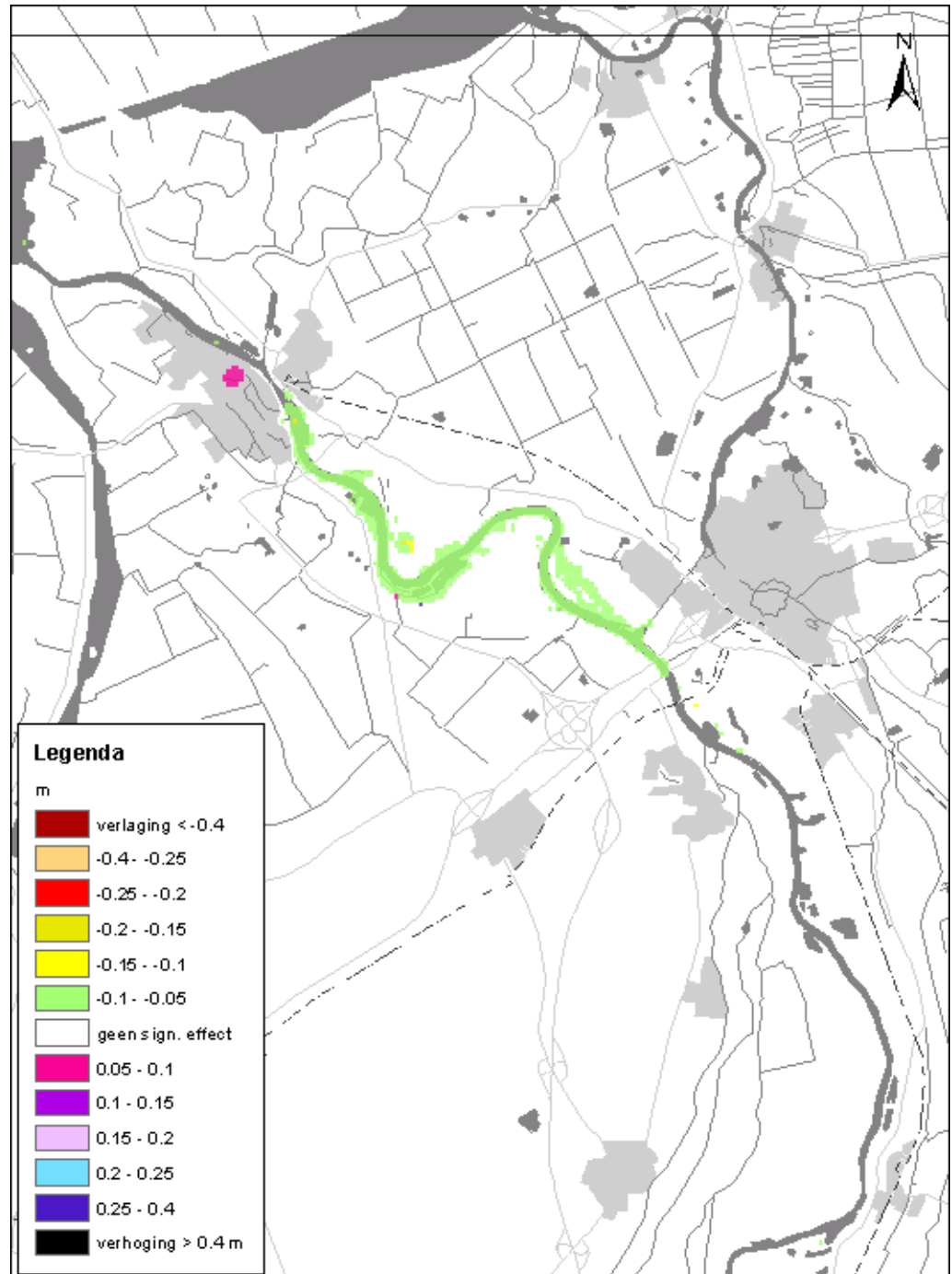
De grootste effecten op kwel en infiltratie en aan- en afvoer vinden plaats in de IJssel zelf, omdat het peil van de IJssel zelf verandert. De IJssel tussen Zwolle en Kampen voert water aan (infiltreert). Door de verlaging van het peil van de IJssel infiltreert de IJssel minder water. Binnendijks vindt vooral afvoer van water plaats. Omdat de grondwaterstand in de omgeving lager wordt heeft het slotensysteem minder water af te voeren en kwelt er minder water op vanuit diepere lagen of kan er meer water infiltreren naar grotere diepten.

Buiten de IJssel treden er effecten in de uiterwaard en binnendijks op. De effecten binnendijks treden voornamelijk in het gebied tussen Zwolle en Kampen op en bij

Hatterm. De afvoer van het slotensysteem neemt af (kwel neemt af). Dichter bij de IJssel neemt de infiltratie toe.

Figuur 5-6

Berekend effect op de gemiddelde grondwaterstand



Bij hoogwater neemt het gebied waar binnendijks afname van kwel (of toename infiltratie) en afvoer berekend wordt toe. Ook de fluxen worden groter. Bij laagwater neemt het effectgebied af en zijn de verschillen kleiner.

Bij Engelse Werk (in de uiterwaard) vindt infiltratie plaats en aanvoer van water naar het grondwatersysteem. Als gevolg van de zomerbedverlaging nemen de infiltratie af en de aanvoer af.

Geconcludeerd wordt dat er binnendijks onder gemiddelde omstandigheden geen significant effect optreedt. In Kampen treedt een verhoging van de stijghoogte op als gevolg van het verwijderen van weerstand in het bed van de IJssel. Onder (extreme) laagwateromstandigheden worden geen significante verlagingen van de oppervlaktewater- en grondwaterstand verwacht omdat de invloed van het peil van het IJsselmeer tot verder stroomopwaarts doorwerkt en het peil van het IJsselmeer niet verandert. Dit aspect wordt neutraal beoordeeld (0). Voor een uitgebreidere beschrijving van de hydrologische effecten en effectkaarten wordt verwezen naar het deelrapport geohydrologie.

5.3.2 *Invloed op waterbeheer*

Om dit effect te beoordelen zijn de volgende aspecten beoordeeld:

- Toename inlaathoeveelheid bij gemiddelde / droge omstandigheden, is dit water beschikbaar?
- Kan het water ingelaten worden? Uit de analyse van de constructies blijkt dat alleen bij 's-Heerenbroek bij lage waterstanden de huidige inlaat moeilijk is en iets moeilijker wordt.

Voor alle polders is de wateraan- en afvoer berekend voor de referentiesituatie en de situatie met zomerbedverlaging. Verder zijn voor inlaat 's-Heerenbroek de situaties met en zonder zomerbedverlaging berekend wanneer de inlaat niet of beperkt functioneert. Onderscheid is gemaakt tussen de gemiddelde, laagwater- en hoogwatersituatie.

Uit de berekeningen blijkt dat de aan- en afvoervraag in de polders, uiteen vallen in vijf gebieden:

- De polders gelegen tussen Kampen en het Ketelmeer ondervinden een toename van de waterafvoer en een afname van de wateraanvoer als gevolg van de verhoging van de grondwaterstand door het vergraven van het IJsselbed. Het betreft de polders Vosje, Roggebot, t Raasje, Gansje, de Pijper, Noordewaard en Rechterveld;
- De polders die niet in het directe beïnvloedingsgebied van de zomerbedverlaging liggen. Deze polders ondervinden een afname van de waterafvoer en een toename van de wateraanvoervraag van enkele procenten. Het gaat om de polders: De Koekoek, Veessen-Wapenveld, Terwoldse wetering, Hoenwaard en Gemaal Antlia polder Hattem;
- De polders die in het directe beïnvloedingsgebied van de zomerbedverlaging liggen tussen Kampen en Zwolle. Hier is een afname van de waterafvoer- en een toename van wateraanvoervraag berekend. De veranderingen worden veroorzaakt door een daling van het peil van de IJssel en een verlaging van de grondwaterstand. Het betreft de polders Kamperveen, Benoorden de Willemsvaart, Adsum, Katerveen en Mastenbroek. De veranderingen in deze polders zullen in deze paragraaf verder toegelicht worden;

- De binnenstad van Zwolle wordt op peil gehouden door een verbinding met het Zwarte water. Gezien de afstand tussen de IJssel en de binnenstad van Zwolle en het berekende effectgebied wordt geen significant effect verwacht op het waterbeheersysteem in de binnenstad van Zwolle;
- Oeverwalgebieden, het Waterschap geeft aan dat de oeverwalgebieden langs de IJssel relatief hooggelegen gebieden zijn waar geen wateraanvoer plaatsvindt. In het model is dit ook als zodanig gemodelleerd, de waterlopen kunnen alleen water afvoeren. Het gevolg hiervan is dat de grondwaterstand hier lokaal uitzakt in droge perioden. Dit vindt plaats zonder en met zomerbedverlaging.

Bij de berekening van de effecten op aan- en afvoer als gevolg van de zomerbedverlaging is geen rekening gehouden met eventuele toekomstige toename in beregeningsbehoefte voor landbouw.

Wateraanvoer

Uit tabel 8-3 blijkt dat in de polders in de gemiddelde en in de laagwatersituaties water moet worden aangevoerd op bepaalde plaatsen om het peil te handhaven.

In de gemiddelde situatie is de wateraanvoervraag ruimschoots kleiner (factor 2 – 40) dan tijdens een laagwaterperiode. Tijdens gemiddelde omstandigheden wordt er door het model er netto meer afvoer dan aanvoer berekend. De extra wateraanvoervraag kan opgevangen worden door waterafvoer elders in de polder. Uit de berekeningen blijkt dat de waterafvoer in een polder minstens 8-maal zo groot is als de wateraanvoer in de gemiddelde situatie.

Tijdens een laagwaterperiode wordt de wateraanvoervraag groter. Dit is het moment dat meestal ook actief met grote capaciteit water moet worden ingelaten vanuit de IJssel (of andere oppervlaktewateren). In enkele polders berekent het model ook dat de wateraanvoervraag praktisch gelijk of groter is dan de waterafvoer (polder Adsum, Katerveer en Mastenbroek). De toename wordt berekend op 1 – 2% (behalve bij Benoorden de Willemsvaart, hier is de toename groter). Hierbij is de randvoorwaarde dat het water ook daadwerkelijk ingelaten kan worden. DHV heeft het effect van de zomerbedverlaging op de inlaatwerken beoordeeld, hieruit blijkt dat het functioneren van het inlaatwerk 's-Heerenbroek mogelijk zal afnemen, deze situatie wordt later in deze paragraaf toegelicht.

Tabel 5-4

Toename wateraanvoer
(berekende infiltratie).

	Gemiddelde situatie 2016 m ³ /dag	OLA-situatie 2016 m ³ /dag
Kamperveen	6.404 → 6.463 + 1%	14.633 → 14.744 + 1%
Benoorden de Willemsvaart	210 → 217 + 3%	376 → 407 + 8%
Adsum	2.666 → 2.855 + 7%	6.831 → 7.112 + 4%
Katerveer	2.003 → 2.066 + 3%	7.822 → 8.013 + 2%
Mastenbroek	19.017 → 19.171 + 1%	33.393 → 33.628 + 1%

De waterafvoer (ontwatering) van de polders neemt af door de daling van het IJsselpaas. Dit heeft als gevolg dat het slotensysteem in de polder zelf minder gevoed wordt vanuit het grondwatersysteem.

Tabel 5-5

Toename waterafvoer
(berekende drainage).

	Gemiddelde situatie 2016 m ³ /dag	OLA-situatie 2016 m ³ /dag
Kamperveen	6.404 → 6.463 + 1%	14.633 → 14.744 + 1%
Benoorden de Willemsvaart	210 → 217 + 3%	376 → 407 + 8%
Adsum	2.666 → 2.855 + 7%	6.831 → 7.112 + 4%
Katerveer	2.003 → 2.066 + 3%	7.822 → 8.013 + 2%
Mastenbroek	19.017 → 19.171 + 1%	33.393 → 33.628 + 1%

Voor de gemiddelde situatie wordt verwacht dat effecten van de zomerbedverlaging niet tot negatieve effecten op het beheer leiden.

Voor de laagwatersituatie neemt de waterafvoer af en de wateraanvoervraag toe. Aangenomen is dat de uitlaathoeveelheid van een polder niet dient te dalen in verband met kwaliteitseisen van het water. Dit betekent dus dat er meer water aangevoerd moet worden. In onderstaande tabel wordt weergegeven welke hoeveelheid met het model berekend wordt en hoe dit in verhouding staat tot de gemaalcapaciteit. De extra aan te voeren hoeveelheid water bedraagt niet meer dan 1% van de gemaalcapaciteit. Dit leidt niet tot problemen voor het beheer van het watersysteem.

Tabel 5-6

Toename waterafvoer
(berekende drainage).

Overige polders	Effect op waterafvoer	Effect op wateraanvoer	Extra inlaathoeveelheid per polder	Capaciteit inlaat	Percentage capaciteit
Kamperveen	- 508 m ³ /dag	+ 111 m ³ /dag	619 m ³ /dag, 0,43 m ³ /min	180 m ³ /min	0,39%
Benoorden de Willemsvaart	- 295 m ³ /dag	+ 31 m ³ /dag	326 m ³ /dag, 0,23 m ³ /min	65 m ³ /min	0,21%
Adsum	- 334 m ³ /dag	+ 281 m ³ /dag	615 m ³ /dag, 0,43 m ³ /min	110 m ³ /min	0,39%
Katerveer	- 190 m ³ /dag	+ 191 m ³ /dag	381 m ³ /dag, 0,26 m ³ /min	110 m ³ /min	0,24%
Mastenbroek	- 277 m ³ /dag	+ 235 m ³ /dag	511 m ³ /dag, 0,36 m ³ /min	300 m ³ /min	0,12%

Geconcludeerd wordt dat voor de gemiddelde situaties geen negatieve effecten op het waterbeheer verwacht worden als gevolg van de zomerbedverlaging. Onder droge omstandigheden functioneert de inlaat bij 's-Heerenbroek momenteel niet optimaal en de werking verslechtert als gevolg van de aanleg van de zomerbedverlaging iets. Voor de andere polders zijn de effecten zo klein dat er geen noodzaak is om op polderniveau het oppervlaktewatersysteem aan te passen. De verandering van deze situatie ten opzichte van de autonome situatie is zo gering dat dit aspect neutraal wordt beoordeeld (0).

5.3.3 *Invloed op verontreinigingen*

Voor alle 42 locaties is met het grondwatermodel MIPWA berekend op welke wijze het gemiddelde stromingspatroon bij de verontreinigingen verandert (zie deelrapport Geohydrologie). Hierbij is de stroming in alle watervoerende pakketten waarin de verontreiniging mogelijk aanwezig kan zijn geanalyseerd. Per laag is berekend of de horizontale dan wel verticale stroming significant verandert (toename stroming van meer dan 10%) en of de stroming wel significant is (verticale stroming aan de onderzijde van de deklaag > 0,5 m/jaar of horizontale stroming > 1 m/jaar). Daarnaast is gekeken of de stromingsrichting met meer dan 45° verandert bij verontreinigingen die een significante horizontale stroming ondervinden.

Uitgangspunt bij de bepaling van wat een significante horizontale stroming is, zijn de wettelijke criteria voor verspreidingsrisico (Circulaire bodemsanering 2009). Er is sprake van een verspreidingsrisico van verontreinigingen in het grondwater als de toename van het bodemvolume boven de interventiewaarde groter is dan 1.000 m³/jaar. Deze toename geldt onder 'natuurlijke' omstandigheden. Als gevolg van een ingreep in het grondwatersysteem mag er in principe geen significante extra verspreiding van verontreinigingen plaatsvinden.

Bij een flinke verontreiniging van 100 meter lang en breed en 10 meter diep komt een toename van 1.000 m³/jaar overeen met een verplaatsing van het verontreinigingsfront van 1 m/jaar. Bij de conservatieve aanname dat verontreinigingen net zo snel verplaatsen als grondwater wordt daarom het criterium van een effectieve stroomsnelheid van 1 m/jaar gehanteerd.

Uit de modelresultaten blijkt dat op basis van deze criteria bij vijf verontreinigingen in Kampen sprake is van een significante verandering van de horizontale stroming als gevolg van de Zomerbedverlaging. In tabel 5-7 is de effectieve horizontale stroomsnelheid en het effect van de Zomerbedverlaging op de stroomsnelheid en richting weergegeven voor de zes verontreinigingen in Kampen weergegeven. Of de verandering van de horizontale stroming ook werkelijk een effect heeft op het verspreidingsrisico van de verontreinigingen is op basis van de beschikbare gegevens niet met zekerheid vast te stellen. Uit de analyses volgt dat er geen ander verontreinigingslocaties bestaan waar de stroming significant verandert.

In het kader van het Monitoringsplan voor Zomerbedverlaging zal alle verontreinigingen in Kampen op basis van monitoring van grondwaterstanden en stijghoogten de nul-situatie van de stroming (verhang) worden vastgesteld. Indien de nulsituatie daar aanleiding toe geeft wordt de beschikbare informatie omtrent de verontreinigingen samengevat en wordt het verspreidingsrisico beoordeeld.

Dit milieuaspect wordt negatief beoordeeld (-).

Tabel 5-7

Effect op grondwaterverontreinigingen als gevolg van de zomerbedverlaging.

Nr.	Laag	Effectieve stroomsnelheid hor. [m/jaar]	Verandering richting [°]	Locatie	Status	Effect op verspreidingsrisico
37	WVP	1.3 → 3.7 > 10% toename	94	Voormalige gasfabriek Bolwerk te Kampen (Noordweg)	Restverontreiniging na sanering	Mogelijk
38	DKL	1.2 → 1.5 > 10% toename	30	Voormalige gasfabriek De La Sablonierekade te Kampen	Restverontreiniging na sanering	Mogelijk
39	WVP	0.2 → 3.5 > 10% toename	246	Voormalige Berkterrein Noordweg 5 te Kampen	Nog te saneren	Mogelijk
40	WVP	8.2 → 7.8 > 10% afname	49	Industrieweg 25 (voormalig brandstoffendepot van Texaco) te Kampen	Nog te saneren	Mogelijk
41	WVP	7.4 → 8.2 > 10% toename	15	Industrieweg 37 te Kampen	Restverontreiniging na sanering	Mogelijk
42	WVP	19.1 → 19.9 < 10% toename	0	Blekerijweg 4 (voormalige wasserij) te IJsselmuiden	Nog te saneren	Nee

5.3.4 *Invloed op drinkwater*

Het effect op de drinkwatervoorziening Engelse Werk hangt sterk samen met de mobiele grondwaterverontreinigingen in de binnenstad van Zwolle. In de optimalisatie van de lengte en ligging van de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel is hier sterk rekening mee gehouden. Doordat de waterwinner 2 putten op het winpark Engelse Werk verplaatst, verplaatst het intrekgebied van de waterputten zich niet richting de binnenstad van Zwolle en is er geen invloed op de kwaliteit van het te winnen drinkwater. Het intrekgebied voor de strategische drinkwatervoorziening Koppelerwaard blijft binnen het vastgestelde gebied. De beschikbaarheid van grondwater voor de drinkwaterwinning blijft dus op peil. De maatregel ZBIJ scoort voor dit aspect neutraal (0).

5.3.5 *Invloed op stedelijk grondwater Kampen*

Het uiteindelijke doel van het project is om bij Zwolle de IJsselveilen tijdens hoogwatermomenten te verlagen. Bij gemiddelde afvoer is de verlaging van het IJsselveil 0 bij de Eilandbrug, 8 cm bij de Molenbrug en 5 cm bij Zwolle. Bij lage afvoeren is de verlaging 0 bij de Eilandbrug tot 3 cm bij de Molenbrug.

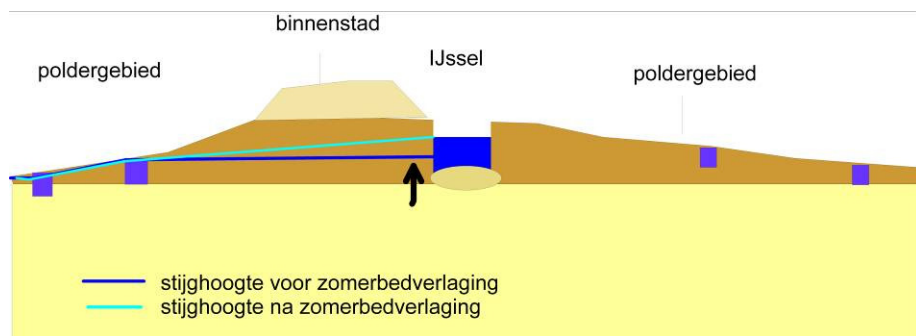
De verlagingen van het IJsselveil werken door in het grondwater. De effecten op grondwaterstijghoogten en grondwaterstanden zijn kleiner dan de effecten op het

IJsselpcil. De gecombineerde effecten van IJsselpcilverlaging én vergraving van de waterbodcm worden behandeld in de volgende paragraaf.

Ten gevolgc van de zomerbedverlaging wordt op locaties waar klei- en veenlagen aanwezig zijn, de klei- en veenlagen gedeeltelijk of geheel verwijderd. Hierdoor neemt de interactie tussen de IJssel en het watervoerende pakket toe. Dit betekent dat de IJssel, die bij Kampen een infiltrerende werking heeft, makkelijker water kan infiltreren naar het grondwatersysteem, waardoor de hoogte van de stijghoogte in het watervoerende pakket in omgeving van de vergravingswerkzaamheden toeneemt. Dit effect wordt weergegeven in onderstaande figuren.

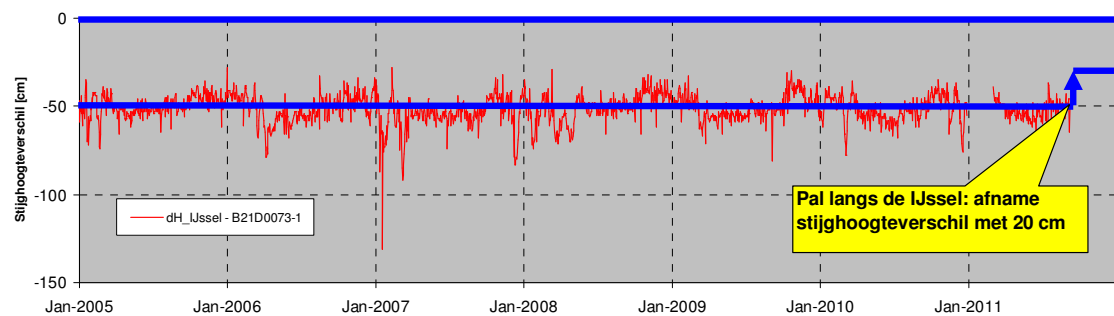
Figuur 5-7

Mogelijk effect zomerbedverlaging op stijghoogte t.g.v. vergraven weerstand IJsselbodem



Figuur 5-8

Gemeten verschil tussen IJsselpcil en stijghoogte, en het verwachte maximale effect van de Zomerbedverlaging



De verwachting is dat door Zomerbedverlaging het gemiddelde stijghoogteverschil tussen IJssel en het watervoerende pakket afneemt. De maximale afname is op de plaats waar de meeste weerstand uit de waterbodcm wordt verwijderd. Het stijghoogteverschil neemt daar gemiddeld met circa 20 cm af. Op die plaats daalt het gemiddelde IJsselpcil ook enkele centimeters. Het totale effect is daardoor een verhoging van de stijghoogte van 15 tot 20 cm. Het verhogende effect van de vergraving is groter dan het verlagerende effect van de pcilverlaging op de IJssel.

Bij hoge afvoeren en waterstanden op de IJssel is er benedenstrooms van de binnenstad sprake van verhogingen van de stijghoogte. Bovenstrooms van de binnenstad heeft de verlaging van het IJsselpcil een groter effect dan de vergraving en is er netto dus sprake van verlagingen van de stijghoogte. Let wel: dit zijn verlagingen in natte perioden en hoge grondwaterstanden. Deze verlagingen leiden dus niet tot zettingsrisico's. Ze leveren een vermindering van de risico's voor grondwateroverlast op.

Bij lage afvoeren is het effect van de zomerbedverlaging op IJsselveilen minimaal. In die situatie is het verhogende effect van de vergraving dus de belangrijkste ingreep, en zijn de verhogingen van de stijghoogten dus het grootst. Het berekende effect is maximaal circa 25 cm langs de IJssel, op een locatie waar de relatief veel klei- en veen uit de IJsselbodem zal worden verwijderd. Verhogingen van 5 cm treden op tot een afstand van 1 à 1,5 km van de IJssel.

Geconcludeerd wordt dat afhankelijk van de lokale situatie de maatregel mogelijk kan leiden tot een toename van wateroverlast (kan verschillen op wijkniveau). Op basis van de analyses en huidige inzichten kan niet met zekerheid worden geconcludeerd dan er geen effect is. Uitgebreide monitoring van de ontwikkelingen is nodig. Dit milieuaspect wordt negatief beoordeeld (-).

5.3.6 *Oppervlaktewaterkwaliteit*

In deze subparagraaf wordt de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel op permanente effecten beoordeeld aan de hand van het beoordelingskader voor waterkwaliteit.

De zomerbedvergraving heeft gevolgen voor drie elementen die voor de waterkwaliteit van belang zijn: het vrijkomen van verontreinigingen, eutrofiëring en de vermindering van het doorzicht door vertroebeling. Al deze mogelijke effecten spelen tijdens de aanleg (dan gaat het om 'tijdelijke effecten') en bij het beheer en onderhoud, waarbij het zomerbed op diepte moet worden gehouden: in dat geval worden de mogelijke effecten behandeld als 'permanente effecten' onder het thema 'hinder tijdens beheer'.

Permanente effecten van de zomerbedvergraving op de fysisch-chemische waterkwaliteit zijn niet aan de orde. De uiterwaardmaatregelen hebben via bovenstaande waterkwaliteitselementen geen permanente negatieve invloed op de waterkwaliteit, maar de herinrichting (oeveraanleg, creëren van paaiplaatsen, etc.) kan wel (een positieve) permanente invloed hebben op de realisering van KRW-doelen. Daarnaast leidt de waterstandsverlaging onder verschillende afvoeromstandigheden afhankelijk van de locatie in potentie ook tot permanente veranderingen in waterkwaliteit (en daardoor op KRW-doelen).

Het herinrichten en aantakken van een bestaande hank in Scherenwelle en het inrichten van een tweezijdig aangetakte geul in Bentinckswelle leiden beide tot meer differentiatie van habitats en daarmee tot positieve effecten op de biologische KRW-kwaliteitselementen macrofyten, macrofauna en vissen. Met name de aanleg van oevers met flauw talud zorgt voor een geschikte vestigingsplaats voor oeverplanten. Daarvan profiteren ook macrofauna en vissen, die met de nevengeul meer paaiplaatsen tot hun beschikking krijgen. Het ontwerp van de geul is zodanig dat ze bijdraagt aan de KRW-doelen in het gebied.

De waterstanddaling in bestaande en nieuwe nevengeulen kan in theorie leiden tot temperatuurverhoging, waardoor met name in eenzijdig aangetakte nevengeulen (met een langere verblijftijd) lagere zuurstofgehalten en een grotere kans op eutrofiëring kunnen optreden. Dit zou een negatief effect hebben op de biologische KRW-kwaliteitselementen macrofyten, macrofauna en vissen. Gezien de zeer geringe waterstanddaling in gemiddelde en lage afvoer-omstandigheden is dit effect naar verwachting niet aan de orde. Ook voor stilstaande, ondiepe rietmoerassen en plas-drasgebieden met een lange verblijftijd die hun water ontvangen door

overstroming met IJsselwater en gemalen, zoals gemaal Altlia kan in beginsel eutrofiëring optreden. Ten opzichte van de huidige situatie is er echter geen wezenlijke verandering van de situatie.

Overall zijn de permanente effecten op de waterkwaliteit (met name KRW-doelen) daarom als positief (+) ingeschat.

Kwaliteit bodemoppervlak

Het waterbodemoppervlak bestaat in de huidige situatie voornamelijk uit zand en veen: ongeveer 63% grof zand, 5% fijn zand, 27% veen, 5% klei. Er zijn geen sliblagen op of in de waterbodem aangetroffen.

Het veen bevindt zich met name aan het waterbodemoppervlak tussen kilometer 1000 en 1001 en is ongeveer 1 m dik. Onder dit veenpakket bevindt zich een laag met zeer fijn tot matig fijn zand. Deze laag is circa 0,5 – 1,5 meter dik (NAP -5,5 m tot NAP -7,0 m).

De waterbodem ter plaatse van de zomerbedverlaging valt conform het Besluit bodemkwaliteit in klasse B voor toepassing in oppervlaktewater. Dat geldt zowel voor de te verwijderen waterbodem als voor de achterblijvende bodem na ontgraven. De ontgraven waterbodem kan conform het Besluit bodemkwaliteit op landbodems wel vrij worden toegepast.

Ter hoogte van km 997 bevindt zich niet toepasbare klei, als gevolg van een bijmenging met verontreinigd materiaal. Deze klei zal verwijderd worden en afgevoerd worden naar een verwerker.

De kwaliteit van de toplaag in de uiterwaarddelen waar vergravingen, greppels en afplaggingen voorzien worden, zal in de meeste gevallen in klasse B vallen en in enkele gevallen in klasse A of zelfs vrij toepasbaar. Na vergraving / afplagging blijft de kwaliteit gelijk of verbetert iets in enkele gevallen.

In de uiterwaard Zalkerbosch wordt het maaiveld lokaal met circa 30cm verlaagd. Het nieuwe bodemoppervlak heeft een gelijke of betere kwaliteit. Dit heeft geen negatief effect op de kwaliteit van het rivierwater in het geval dat dit gebied overstroomt.

Het effect op de bodemkwaliteit in de rivier is neutraal, in de uiterwaarden is het effect ook neutraal.

Kwaliteit en hoeveelheid vrijkomende grond

In onderstaande tabel zijn de hoeveelheden te ontgraven grond en de verwachte grondsoort opgenomen.

De vrijgekomen grond kan gebruikt worden binnen het Ruimte voor de Rivier project IJsseldelta-Zuid. De overige grond wordt afgevoerd en zoveel mogelijk hergebruikt in andere nuttige toepassingen in de omgeving of (tijdelijk) opgeslagen. De uiteindelijke keuze voor toepassing van de grond ligt bij de aannemer. Het aanwezige grofvuil en eventuele andere niet herbruikbare materialen worden afgevoerd naar een erkende verwerker of opslagplaats. Uitgangspunt is dat de werkzaamheden met betrekking tot verplaatsing en afvoer van bodemmateriale moet voldoen aan de Waterwet en het Besluit bodemkwaliteit.

Verwachte hoeveelheden en fysieke kwaliteit vrijkomende grond [m³]

	Totaal	%
(Ophoog)zand ($\leq 8\%$ fractie $\leq 2\mu\text{m}$)	885,000	48%
Zand met bijmenging ($> 8\%$)	598,000	33%
Klei	11,000	1%
Slib	7,000	<1%
Veen	334,000	18%
Totaal	1,835,000	
Percentage		100%

Tabel 5-8

Effectbeoordeling voor het thema Water en ondergrond

Aspect	VKA
Invloed op het hydrologische systeem	0
Invloed op waterbeheer	0
Invloed op grondwaterverontreinigingen	-
Invloed op beschikbaarheid winbaar grondwater Engelse werk en Koppelerwaard	0
Invloed op stedelijk grondwater Kampen	-
Verandering in oppervlaktewaterkwaliteit (incl. KRW)	+
Invloed op bodemkwaliteit	0

5.4**Gevoeligheidsanalyses***Grondwatereffecten in combinatie met IJsseldelta Zuid*

Alleen in de Onderdijkse Waard zullen door beide projecten significante effecten (> 5 cm) op de grondwaterstand optreden. Door de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel treedt een daling van de grondwaterstand op. Door IJsseldelta-Zuid treedt een verlaging van de GHG en een verhoging van de GLG op. Langs de bypass zijn er naar verwachting geen significante effecten op de grondwaterstand door de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel. De gevolgen van een geringe grondwaterstanddaling op gewasopbrengsten in de landbouw bij Kampen zijn verwaarloosbaar. De grondwaterstandverhoging direct langs de bypassdijken door IJsseldelta-Zuid wordt niet geneutraliseerd door de effecten van de Zomerbedverlaging. De opgestelde compenserende maatregelen voor IJsseldelta-Zuid blijven daarom noodzakelijk

Grondwatereffecten bij Kampen bij hoger IJsselmeerpeil en storm

Stormsituaties en mogelijke toekomstige peilverhogingen op het IJsselmeer hebben een sterk effect op het IJsselpeil bij Kampen. Het IJsselpeil wordt hierdoor verhoogd waardoor de infiltratie naar het grondwatersysteem toeneemt. Na uitvoering van de zomerbedverlaging blijft bij stormsituaties of peilveranderingen op het IJsselmeer (ongeacht de vergraving van het zomerbed) het IJsselpeil praktisch even hoog. Het verlagende (compenserende) effect van de zomerbedverlaging treedt tijdens storm niet op.

Stormsituaties zijn doorgaans kortdurend (een periode van 5 dagen). Als het contact met het watervoerende pakket goed is dan kan het effect op de stijghoogte

zich snel verbreiden in het watervoerende pakket uitgaande van dat in het hele traject weerstand onder de IJssel aanwezig is en vergraven wordt.

Indien het IJsselmeerpeil permanent verhoogd wordt dan neemt het effectgebied van de zomerbedverlaging toe. In deze situatie treedt dus een groter effect op het grondwatersysteem op. Dit is een situatie waarbij ook zonder zomerbedverlaging regionale maatregelen getroffen moeten worden.

6 Wonen en werken

In dit thema worden de effecten op wonen en werken, ingevuld door de effecten op de stabiliteit van woningen en de effecten op de landbouw als sector beschreven.

6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Stabiliteit van woningen

Het gebied waar grondwaterstandverlagingen worden verwacht ligt in het stroomgebied van de IJssel. De bodemopbouw wisselt hierdoor sterk van volledig zand tot enkele meters klei met een dunne veenlaag. Dit wordt bevestigd door grondonderzoek en gegevens uit de database van TNO-DINO. Voor de zettingsprognose is een conservatieve bodemopbouw aangehouden zoals opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 6-1

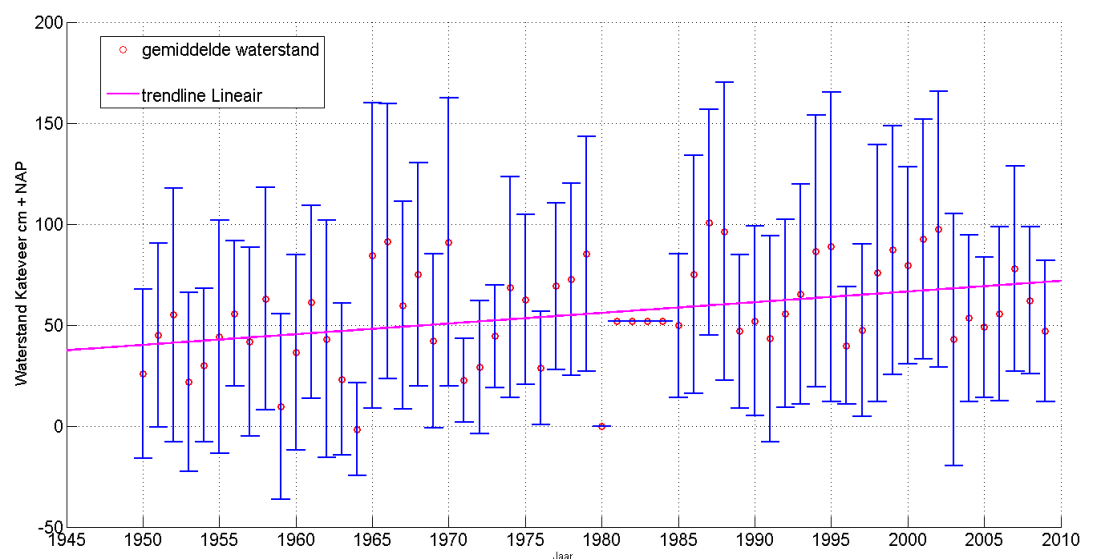
Conservatieve bodemopbouw

Grondsoort	Niveau bovenzijde t.o.v. maaiveld
Klei schoon slap	0,0
Veen	-3,0
Zand	-4,0

Voor het bepalen van het daadwerkelijke risico op zettingen nabij gebouwen en/of constructies dient ook naar de voorbelasting van de ondergrond en ontwikkelingen in het verleden gekeken te worden. Een belangrijke ontwikkeling voor de waterstanden tijdens gemiddelde en lage afvoeren op de IJssel bestaat uit de aanleg van de stuwcomplexen op de Neder-Rijn in de jaren 70. Deze stuwen zorgen ervoor dat bij de lagere en gemiddelde rivierafvoeren een groter aandeel van het water via de IJssel afgevoerd wordt. Figuur 6-1 laat zien dat de gemiddelde (en ook de extreem lage) waterstanden bij Kateveer sinds de jaren 70 aanzienlijk hoger zijn dan daarvoor.

Figuur 6-1

Gemeten gemiddelde en extreme peilen van de IJssel bij Kateveer



Landbouw

De afgelopen 15 jaar zijn veel gronden in de uiterwaarden omgevormd van landbouwgrond naar natuur en zijn de gehele uiterwaarden van de IJssel aangewezen als Natura 2000-gebied. Daarnaast zijn grote delen van de buitendijks gelegen gronden langs de IJssel onderdeel van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur van de provincies Overijssel en Gelderland. Tussen Kampen en Zwolle is de kavelruil bijna gerealiseerd en bestaat het huidige beeld uit een afwisseling van natuur en landbouw. In o.a. Scherenwelle, Koppelerwaard, Zalkerbosch en Bentinckswelle wordt landbouw bedreven. Het agrarische landgebruik is voornamelijk weidegrond voor melkvee, slechts enkele percelen worden gebruikt voor akkerbouw. Met de aanwijzing van Natura 2000, is er geen plaats voor intensieve landbouw, hooguit voor extensief beheer door agrariërs.

Buiten de uiterwaarden liggen de landbouwgebieden Polder Mastenbroek, Kampereiland en Kamperveen. In Polder Mastenbroek is landbouw een van de belangrijkste functies. Er is ruimte voor grote intensieve melkveehouderijen, met jonge actieve boeren die hun bedrijf uitbreiden of willen uitbreiden. De grondprijs is hoog. Door gebruik van de polder als weidegrond, waarbij ca. 80% van de koeien nog buiten loopt, zorgt de landbouw voor het behoud van de weidsheid van de polder. Het glastuinbouwgebied Koekoekspolder ligt als ingekaderd blok in één van de compartimenten van Polder Mastenbroek. Water speelt een cruciale rol in dit gebied. In polder Mastenbroek is een Gewenst Grond en Oppervlaktewater Regime (GGOR) vastgesteld en in functie. De waterstand wordt in de polder (kunstmatig) hoog gehouden om inklinking van de veengrond te voorkomen. Volgens de agrariërs uit het gebied is door de onttrekkingen van het kassengebied in de Koekoekspolder de bodem sinds de jaren '70 al ca. één meter gedaald. De bodem in de polder Mastenbroek bestaat uit een zeer dunne laag klei (ca. 0 – 30 cm) met daaronder veen. Wanneer het veen drooggelegd wordt treedt inklinking van het veen op.

Op het Kampereiland en in de buitenpolders is sprake van stagnerende schaalvergroting. Er is te weinig marktwerking waardoor noodzakelijke groei van nu nog levenskrachtige bedrijven achterwege blijft (Nationaal Landschap IJsseldelta, 2006). In de polder de Pijper ligt nog een natuurclaim, maar deze grond is niet pachtvrij. Zodra de pacht er af gaat wordt dit meteen weer verpacht aan een andere agrariër, de grond wordt hierdoor niet pachtvrij en blijft landbouwgebied.

Op de veengronden ten zuiden van Kampen is het Kamperveen ontstaan. Kamperveen is een gebied met een agrarische uitstraling en beleving. Vanuit vroeger speelt de landbouw een grote rol in het gebied. Er bevinden zich voornamelijk melkveehouderijen in het gebied. Het grootste gedeelte van het huidige landgebruik is gras.

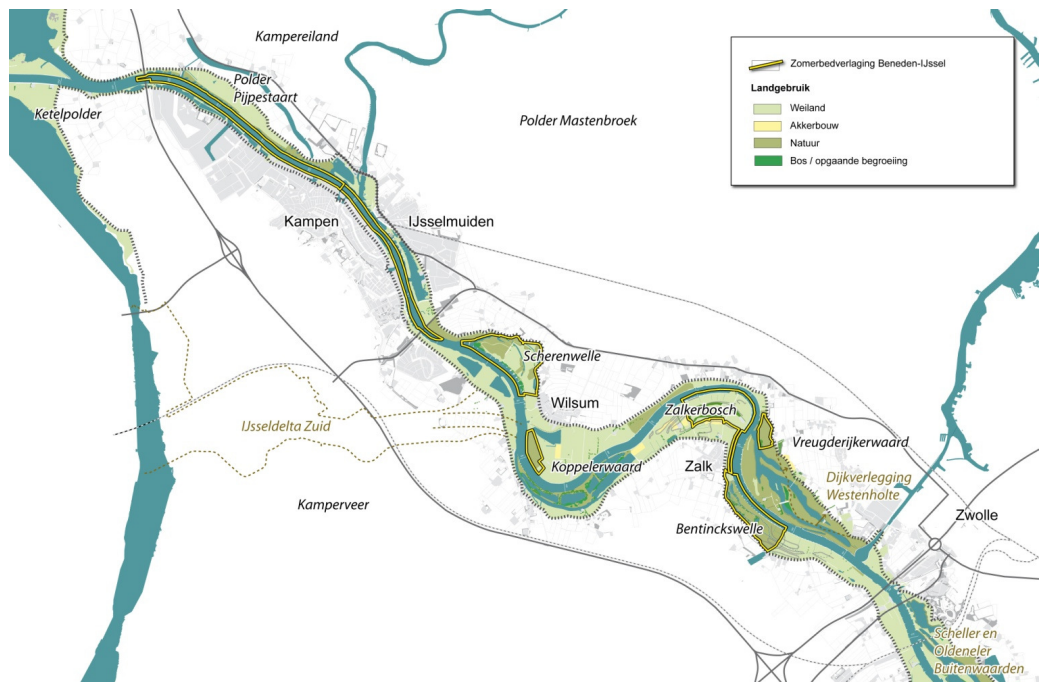
Naast de ontwikkelingen in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier zijn er ook gebiedsgerichte ontwikkelingen rond Veessen-Wapenveld, Hattemerpoort, Nationaal Landschap IJsseldelta en IJsseldelta-Zuid. Tussen Zwolle en Kampen worden geen grote veranderingen qua landbouw verwacht aangezien de kavelruil al bijna is gerealiseerd. Door agrariërs is aangegeven dat het gebied tussen Zwolle, IJsselmuiden en Zalk landbouw (melkvee) blijft.

Zowel in polder Mastenbroek en Kampereiland ontwikkelt de landbouw zich door. Er zijn in deze gebieden geen natuurambities en als bedrijven stoppen dan wordt het door andere boeren weer bijgekocht. Ook is er geen sprake van extensivering.

Als gevolg van het project IJsseldelta-Zuid zal het areaal landbouwgrond in Kamperveen afnemen en het landbouwkundig gebruik veranderen. Het gebied rondom de bypass wordt grotendeels omgevormd van landbouwareaal naar natuurgebied. Door middel van kavelruil wordt er naar gestreefd de verkaveling te verbeteren en de doorsnijding als gevolg van de Hanzelijn en de IJsseldelta-Zuid op te heffen. Ook wordt er gestreefd naar agrarisch medegebruik en beheer van de (bypass)gronden.

Figuur 6-2

Kaart huidig landgebruik



6.2 Beschrijving methode en beoordelingskader

Risico's voor stabiliteit van woningen worden bepaald aan de hand van de berekende grondwatereffecten (zie ook hoofdstuk 5) en de voorbelasting uit het verleden.

Voor het thema landbouw wordt kwalitatief beoordeeld in welke mate de mogelijkheden voor landbouw en de landbouwkundige opbrengsten veranderen. In het geval van zomerbedverlaging zijn er effecten te verwachten door afname van het areaal als gevolg van uiterwaardmaatregelen alsmede de indirecte effecten die optreden door veranderingen van de grondwaterstand.

Veranderingen in de grondwaterstand zijn modelmatig berekend d.m.v. een grondwatermodel (MIPWA) Met het programma "Watnood" is vervolgens uit de berekende grondwaterstandverandering het effect op droogteschade en natschade bepaald in de autonome ontwikkeling (2016 zonder Zomerbedverlaging Beneden-IJssel). Binnen Watnood wordt een relatie gegeven tussen de GLG beneden maaiveld en mogelijke droogteschade en tussen de GHG beneden maaiveld en mogelijke natschade.

In de modelberekening is als uitgangspunt opgenomen dat het waterpeil in de binnendijkse landbouwgebieden constant (gelijk aan de huidige situatie) blijft. Dit

uitgangspunt is door de waterschappen gehonoreerd en het model is door de waterschappen goedgekeurd. Het studiegebied omvat daarom alleen de landbouwgebieden in het winterbed van de IJssel tussen Zwolle en het Ketelmeer.

Op 18 januari 2011 heeft er een bijeenkomst plaatsgevonden met kenners van het gebied en de landbouw. Aanwezig waren onder andere vertegenwoordigers van de LTO-noord en Kampereiland Pachtbond en agrariërs uit de polders Mastenbroek en Kampereiland. Tijdens deze bijeenkomst is de beoordelingsmethodiek toegelicht en is gebiedskennis van de huidige situatie en autonome ontwikkeling door de aanwezigen ingebracht. De resultaten hiervan zijn verwerkt in dit MER. In 2012 is met de agrariërs gesproken waar directe effecten worden verwacht. De hiermee verkregen gebiedskennis is tevens verwerkt in dit MER.

Tabel 6-2

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	De mogelijkheden voor landbouw en de opbrengsten nemen sterk toe
+	De mogelijkheden voor landbouw en de opbrengsten nemen toe
0	De mogelijkheden voor landbouw en de opbrengsten blijven nagenoeg gelijk
-	De mogelijkheden voor landbouw en de opbrengsten nemen af
--	De mogelijkheden voor landbouw en de opbrengsten nemen sterk af

Tabel 6-3

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	
+	
0	De risico's voor zetting veranderen niet of nauwelijks
-	De risico's voor zetting nemen toe
--	De risico's voor zetting nemen sterk toe

Tabel 6-4

Beoordelingskader voor het thema Wonen en werken

Milieuthema	Aspect	Beoordelingscriterium	Maatlat
Wonen en werken	Woningen	<i>Mate waarin stabiliteit woningen verandert</i>	Kwalitatief
	Landbouw	<i>Mate waarin de mogelijkheden voor landbouw en de landbouwkundige opbrengsten toe- of afnemen.</i>	Kwalitatief

6.3 Effectbeoordeling

6.3.1 Stabiliteit woningen

De waterstanden na aanleg van de zomerbedverlaging zullen niet lager worden dan gemiddelden van voor de jaren 70. Of er daadwerkelijk nog een risico op zetting bestaat hangt mede samen met het jaar van aanleg van de objecten.

Het gebied waar grondwaterstandsverlagingen kunnen optreden, ligt in het stroomgebied van de IJssel. De bodemopbouw wisselt hierdoor sterk van volledig zand tot enkele meters klei met een dunne veenlaag. Dit wordt bevestigd door grondonderzoek en gegevens uit de database van TNO-DINO. Voor de zettingsprognose is een conservatieve bodemopbouw aangehouden zoals opgenomen in de tabel: conservatieve bodemopbouw.

Tabel: Conservatieve bodemopbouw.

Grondsoort	Niveau bovenzijde t.o.v. maaiveld
Klei schoon slap	0,0
Veen	-3,0
Zand	-4,0

Op basis van deze conservatieve bodemopbouw zijn de maximaal te verwachten zettingen berekend voor verschillende grondwaterstandsverlagingen t.o.v. GLG. De resultaten staan aangegeven in de onderstaande tabel.

Tabel: Berekende maximale zetting op basis van conservatieve bodemopbouw.

Grondwaterstandsverlaging [m]	Zetting [m]
0,05	0,004
0,10	0,008
0,20	0,018

De grondwaterstandsverlaging vindt geleidelijk plaats over tientallen dan wel honderden meters, zodat de verschilzettingen beperkt zullen zijn en voornamelijk zullen optreden door verschillen in bodemopbouw en belastinggeschiedenis. Waar de bodemopbouw uit minder klei en veen bestaat of een hogere overconsolidatiegraad bevat zal de zetting kleiner zijn. Indien de bodemopbouw enkel uit zand bestaat is de zetting verwaarloosbaar.

De effectbeoordelingen zoals deze in het voorliggende rapport gepresenteerd worden, zijn de effecten van de zomerbedverlaging ten opzichte van de situatie in 2016. Uitgaande van de modelresultaten voor het oppervlaktewaterpeil treedt bij Scherenwelle bij GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) maximaal een daling van 5 cm op als gevolg van het IJsselpeil. .

Constructies gefundeerd op staal

Bij constructies die op staal zijn gefundeerd zal de grond door de belasting vanuit de constructie al zwaarder zijn belast dan in de aangehouden zettingsberekening, waardoor de zakking lager zal zijn. Zakkingsverschillen over een bouwwerk kunnen schade aan het bouwwerk veroorzaken. Doordat de grondwaterstandsverlaging ten opzichte van bouwwerken over lange afstand varieert zullen de zakkingsverschillen over het bouwwerk met name door verschillen in bodemopbouw en belastinggeschiedenis worden veroorzaakt.

Bij staalgefundeerde bouwwerken leidt s een grondwaterstandsverlaging van meer dan 0,20 m niet tot zettingsrisico's.

Constructies gefundeerd op palen

Bij constructies met een paalfundatie zal de zetting door het genereren van extra negatieve kleef een belastingstoename op de palen kunnen veroorzaken, wat kan leiden tot zakking van het bouwwerk wat weer schade aan het bouwwerk kan veroorzaken. Door de beperkte laagdikte van de slappe lagen is de grootte van de negatieve kleef beperkt. Bij zettingen van enkele centimeters is het risico op schade verwaarloosbaar. Een grondwaterstandverlaging tot 0,05 m levert geen risico op.

Houten palen

Waar houten funderingspalen zijn toegepast, mogen de houten palen zich niet deels langdurig boven de grondwaterstand bevinden om paalrot te voorkomen. Over het algemeen worden houten palen enkele decimeters onder de laagste grondwaterstand aangebracht. Gezien de verlaging van de GLG met maximaal 0,05 m en de lagere gemiddelde waterstanden in het verleden wordt geconcludeerd dat er geen schade op zal treden aan houten palen.

Geconcludeerd wordt dat het risico op zettingen en daardoor instabiliteit van woningen verwaarloosbaar is. De daling van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in de uiterwaarden is maximaal 5 cm. In het verleden (voor de aanleg stuwcomplexen op de Neder-Rijn) waren de waterstanden in de IJssel lager. Dit betekent dat de bodem al gezet is naar die lagere waterstanden. Verschillen in zetting zullen daardoor beperkt zijn. Het effect wordt neutraal beoordeeld.

6.3.2 *Mogelijkheden voor de landbouw*

Directe effecten

De uiterwaardmaatregelen hebben een direct effect op de mogelijkheden voor landbouw. Ongeveer 4 ha. landbouwgrond gaat verloren. Daarnaast wordt op ca. 30 ha agrarisch beheer omgevormd tot natuurbeheer. Hiermee dalen de opbrengsten. De directe effecten op landbouw per uiterwaard zijn als volgt:

- In Scherenwelle wordt ruim 7 ha van agrarisch beheer omgevormd tot natuurbeheer t.b.v. kievitsbloemhoiland. De opbrengst van deze grond neemt hierdoor af. Op de overige graslanden in Scherenwelle is in de autonome situatie al sprake van natuurbeheer met agrarisch medegebruik. Er wordt hier geen wijziging van de landbouwopbrengst verwacht;
- In de Koppelerwaard is in de autonome situatie sprake van natuurbeheer met agrarisch medegebruik. Er wordt hier geen wijziging verwacht in de landbouwopbrengst;
- In de uiterwaard Zalkerbosch wordt 4 ha productiegas onbruikbaar, omdat hier hardhoutoobos wordt ontwikkeld. De landbouwopbrengst wordt op deze 4 ha 0%. Op 12 ha wordt het huidige agrarisch gebruik omgevormd tot natuurbeheer t.b.v. stroomdalgrasland (inclusief bufferzone van droog grasland). De opbrengst van deze grond neemt hierdoor af. In de plas-drassituatie is deels sprake van natuurbeheer met agrarisch medegebruik. In het gehele gebied wordt het beheer omgevormd tot natuurbeheer. Er wordt op deze locatie geen wijziging van de landbouwopbrengst verwacht;
- In Bentinckswelle worden enkele ha (aantal nog onbekend) productiegas onbruikbaar door de ontwikkeling van plas-drassituatie. Op ca. 10 ha wordt het huidige agrarisch beheer omgevormd tot natuurbeheer. Door de aanleg van de geul is er op de lage gronden een vernatting. In deze uiterwaard is sprake van een afname van de landbouwopbrengst;
- In de Vreugerijkerwaard is geen sprake van landbouwactiviteiten en dus geen direct effect.

Indirecte effecten

De grondwaterstandveranderingen door vergraving van het zomerbed hebben een indirect effect op de landbouw. In de uiterwaarden Scherenwelle, Koppelerwaard en Onderdijkse waard neemt de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) tussen de 5 en 10 cm af. Hiermee vergroot de droogteschade enigzins voor de aanwezige

landbouw. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) neemt tussen de 5 en 10 cm af in het winterbed tussen Kampen en Zwolle. Hiermee vermindert de natschade.

De percelen die in de huidige situatie een hoge grondwaterstand hebben, zullen in de toekomst dus iets minder nat zijn en daardoor mogelijk beter geschikt zijn voor landbouw. Op percelen waar de grondwaterstand in de huidige situatie al beneden de 200 cm onder maaiveld ligt zal in de huidige situatie al sprake zijn van droogteschade. In de toekomstige situatie zal het op deze percelen nog droger worden, maar ten opzichte van de huidige situatie is de verandering minimaal. Effecten die de grondwaterstanddaling met zich meebrengen worden echter als niet significant beoordeeld omdat uit berekeningen blijkt dat de toekomstige grondwaterstand nog binnen de bandbreedte van de optimale grondwaterstand of suboptimale grondwaterstand valt.

De uiterwaardmaatregelen hebben dus het grootste effect op de landbouw in het studiegebied. Ondanks dat het omvormen van het agrarisch beheer binnen het autonome beleid voor dit gebied past, is er sprake van een achteruitgang van de landbouwopbrengsten. Daarom wordt het effect op landbouw als negatief beoordeeld (-).

Tabel 6-4

Beoordelingskader voor het thema Wonen en werken

Milieuthema	Aspect	VKA
Wonen en werken	Woningen	0
	Landbouw	-

7 Ecologie

Naast het MER is ook een passende beoordeling uitgevoerd. De effectbeschrijving op Natura 2000 in dit hoofdstuk is gebaseerd op de passende beoordeling .

7.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Het studiegebied beslaat twee verschillende Natura 2000-gebieden: de Uiterwaarden IJssel en het Ketelmeer & Vossemeer. Daarnaast zijn alle delen van de buitendijks gelegen gronden langs de IJssel onderdeel van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (EHS) van de provincie Overijssel en Gelderland. Hieronder volgt een beschrijving van de natuurwaarden van de Uiterwaarden IJssel (Natura 2000 en EHS) en het Ketelmeer&Vossemeer (Natura 2000). Daarnaast is ingegaan op het voorkomen van beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet. De Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijnsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel is aangewezen, zijn ook beschermd door de Flora- en faunawet. Omdat 'invloed op beschermde soorten Flora- en faunawet' een apart beoordelingscriterium vormt, is er voor gekozen volledig te zijn in de beschrijving van het voorkomen van beschermde soorten, met als consequentie dat er sprake is van overlap met de beschrijving van beschermde vogels, vissen, amfibieën en vissen van het Natura 2000-gebied.

Natura 2000-gebied en EHS uiterwaarden IJssel

De natuurwaarden in de IJssel en de IJsseluiterwaarden worden ingegeven door de rivierdynamiek. Grootschalige overstromingen in het winterhalfjaar zorgen voor de afzetting van kalkrijk sediment op oeverwallen en in de kommen. De grote variatie in overstromingsduur heeft daarnaast een grote diversiteit aan gemeenschappen tot gevolg. Op de hoge oeverwallen, waar alleen bij hoge afvoeren zandig sediment wordt afgezet, komen **hardhoutoibos** en **droge graslanden** voor. Het **stroomdalgrasland** op de oeverwal in de Vreugderijkerwaard is een van de best ontwikkelde stroomdalvegetaties in Nederland. De lagere delen hebben een hoge inundatieduur waardoor de omstandigheden voor bijvoorbeeld **zachthoutoibos** gunstig zijn. In Scherenwelle komen op de overgang van klei en veen kievitbloemhooilanden voor met een hoge voorjaarsgrondwaterstand. De meest overstroomde delen van uiterwaarden zijn natte of permanent ondiep overstroomde rietmoerassen en ruigtes. Dit is het leefgebied voor moerassoorten als het **porseleinhoen**. In het benedenstroomse deel van de IJssel en plassen, strangen en nevengeulen komen goed ontwikkelde waterplantvegetaties (**meren met krabbenscheer, beken en rivieren met waterplanten**) voor.

In de uiterwaarden van de IJssel broeden met name **moerasvogels** en **watervogels**. Een aanzienlijke oppervlakte agrarisch grasland is van betekenis als weidevogelgebied. Tijdens de voor- en najaarstrekken pleisteren **steltlopers** op slikkige oevers van nevengeulen en in plas-dras uiterwaarden. In de wintermaanden zijn de uiterwaarden van belang voor overwinterende watervogels. **Ganzen, zwanen** en **smienten** foerageren op gras- en waterplanten. In strangen, nevengeulen, diepe plassen en langs oevers verzamelen zich grote aantallen **eenden** en **futen** die er foerageren en/of rusten. De IJsseluiterwaarden krijgen een steeds grotere betekenis voor de **bever**. Watergangen, geulen en geïsoleerde wateren in uiterwaarden zijn leefgebied voor vissen (**grote en kleine**

modderkruiper) en amfibieën (**kamsalamander**). Van de grote modderkruiper zijn er geen waarnemingen bekend die het voorkomen van de soort in de uiterwaarden van de IJssel bevestigen. De basalten oevers van de IJssel zijn leefgebied voor de **rivierdonderpad**.

Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer

De instandhoudingsdoelen voor het Ketelmeer & Vossemeer zijn gericht op **broedvogels** en **overwinterende watervogels**. De IJssel mondt via het Keteldiep en het Kattendiep uit in het Ketelmeer. Het Ketelmeer is een uitgestrekt zoetwatermeer met aan de oevers zand- en modderbanken en moerasvegetaties. Het Ketelmeer heeft een gemiddelde diepte van -2.9 m +NAP en heeft een slib- en zavelrijke bodem. De IJsselmonding is ondieper waardoor grote arealen met waterplanten voorkomen. Door de vernauwing van het waterlichaam bij Ramspol en door op- en afwaaiing treden er nabij de IJsselmonding grote peilverschillen op. Daardoor kon de oorspronkelijke land-waterovergang met uitgestrekte zones waterriet gedeeltelijk in stand blijven. Het Ketelmeer heeft vanwege het open water op sommige plekken onderwatervegetaties en mosselbanken die een grote aantrekkingskracht hebben op overwinterende watervogels. De hoog dynamische rietmoerassen hebben een grote betekenis voor moerasbroeders zoals roerdomp, porseleinhoen en grote karekiet.

Beschermde soorten (Ffwet)

In de IJsseluiterwaarden komen op een aantal plekken zwaar beschermde **amfibieën** voor. Het gaat om de amfibieën kamsalamander, rugstreeppad, knoflookpad en poelkikker. Kamsalamander vindt voortplantingsbiotoop in ondiepe geïsoleerde plassen en poelen met veel watervegetatie. Het overwinteringsbiotoop, veelal bos en ruigte met schuilmogelijkheden ligt meestal binnen enkele honderden meters van het voortplantingswater. Ondiepe poelen en plassen vormen ook het voortplantingsbiotoop van rugstreeppad en knoflookpad. Het overwinteringsbiotoop van deze soorten bestaat uit vergraafbaar zand. Rugstreeppad komt voor in verschillende uiterwaarden langs de IJssel. Poelkikkers zijn vooral waargenomen bovenstrooms van Hengforder Waarden.

Onder de beschermde **vissen** die voorkomen bevinden zich uiterwaard gebonden soorten, zoals bittervoorn en grote en kleine modderkruiper, en riviergebonden soorten zoals de rivierdonderpad, meerval en rivierprik.

Beschermde **vleermuizen** die zijn waargenomen zijn: meervleermuis, rosse vleermuis, gewone en ruige dwergvleermuis, watervleermuis, baardvleermuis, franjestaart, grijze en/of grootoorvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis. De structuurrijke uiterwaarden vormen foerageergebied voor deze vleermuizen en de IJssel zelf speelt een rol in de migratie van meervleermuizen. Verder komen in en rond de IJssel drie beschermde **watergebonden zoogdieren** voor: waterspitsmuis, otter en bever. De waterspitsmuis verblijft en foerageert in heldere, kleine wateren. De otter heeft een vergelijkbaar biotoop, maar dan in grotere, meer uitgestrekte plassen en rivieren. Bevers bouwen samen met een partner een burcht in een waterrijke omgeving met behulp van houtig materiaal dat hij in zachthoutoibos omknaagt.

Langs de IJssel komen diverse beschermde **vaatplanten** voor, zoals de weidegeelster, wilde kievitsbloem, rietorchis en waterdriehblad. Deze soorten groeien achtereenvolgens in droge, schrale graslanden, op de dijken, in riet en ruigte en in het water.

De uiterwaarden van de IJssel zijn van waarde voor diverse soorten **vogels** zoals weidevogels (grutto, tureluur, kievit, scholekster, wulp) en vogels waarvan de vaste verblijfplaatsen jaarrond zijn beschermd (zoals schuurtjes voor steenuil en kerkuil, en bomen voor de ransuil, boomvalk, havik, buizerd, sperwer, roek, zwarte wouw). Verder komen de in het kader van Natura 2000 beschermde broedvogels porseleinhoen, kwartelkoning en zwarte stern in de uiterwaarden voor. Dit zijn soorten die in geïnuundeerd grasland, riet en ruigten en broedend op waterplantvegetatie of kunstmatig uitgelegde vlotjes voorkomen. Met name langs de IJssel bij Zwolle zijn de afgelopen jaren meerdere waarnemingen gedaan van de beschermde **libelle** rivierrombout.

Autonome ontwikkeling

Tot 2016 vindt een aantal projecten autonoom plaats. Een deel van deze projecten heeft mede als doel natuurwaarden te ontwikkelen of heeft gevolgen voor natuurwaarden in het gebied. Het betreft projecten in het kader van het programma Ruimte voor de Rivier, de Europese Kaderrichtlijn Water, de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), Nadere Uitwerking voor het Rivierengebied (NURG) en Programma Stroomlijn. In het beheerplan Natura 2000 Rijntakken wordt aangesloten op bestaande ontwikkelingen voor natuur en zijn geen nieuwe maatregelen voorzien. De genoemde projecten zijn gericht op een verbetering van de inrichting en het beheer voor diverse habitattypen, zoals stroomdalgrasland, vossenstaartheooilanden, glanshaverhooiland, beken en rivieren met waterplanten en slikkige rivieroeveren. Ook komen de projecten ten goede van vogels van moeras- en plas-drasgebieden. Hoewel de inrichtings- en beheermaatregelen grotendeels in 2016 zullen zijn uitgevoerd, zullen de natuurwaarden in 2016 nog vergelijkbaar zijn met de waarden in de huidige situatie. De natuur zal pas in de jaren daarna volledig tot wasdom komen.

7.2 Beschrijving methode en beoordelingskader

In deze paragraaf volgt een toelichting op de methode van de werkwijze die wordt gehanteerd en het beoordelingskader.

Methode

De beoordeling vindt plaats op kwalitatieve wijze. Per aspect is beoordeeld hoe de zomerbedverlaging hierop van invloed is. De aspecten hebben nauwe relatie met de voor natuur relevante wetgeving en beleidskaders. Met deze effectbeoordeling worden ook de effecten op de biodiversiteit bepaald. In de tabel is de toelichting weergegeven op de score.

Tabel 7-1

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Draagt in belangrijke mate bij aan datgene dat door wetgeving en beleid wordt beoogd
+	Draagt in beperkte mate bij aan datgene dat door wetgeving en beleid wordt beoogd
0	Heeft geen invloed
-	Doet in beperkte mate afbreuk aan datgene dat door wetgeving en beleid wordt beoogd
--	Doet blijvend afbreuk aan datgene dat door wetgeving en beleid wordt beoogd

Studiegebied

Het studiegebied omvat dat deel van het stroomgebied van de IJssel waar zich als gevolg van de vergraving van het zomerbed en uiterwaardmaatregelen effecten op natuurwaarden kunnen voordoen. Het betreft het gebied tussen de Herxerwaarden en de IJsselmonding in het Ketelmeer. De zomerbedvergraving brengt over het traject Kampen - Herxerwaarden een verminderde overstromingsdynamiek met mogelijke gevolgen voor overstromingsafhankelijke natuur met zich mee. De werkzaamheden die verband houden met de vergraving en het benodigde beheer en onderhoud om het zomerbed op diepte te houden, kunnen leiden tot verstoring en effecten op de waterkwaliteit tot aan het Ketelmeer. Alle overige relevante effecten in relatie tot natuur doen zich voor binnen het traject Kampen – Herxerwaarden. De Veluwe behoort niet tot het studiegebied omdat gebleken is dat de Zomerbedvergraving niet leidt tot veranderingen in het (grond)watersysteem van de Veluwe.

Beoordelingskader

Voor elk aspect is beoordeeld in welke mate de vergraving van het zomerbed en de uiterwaardmaatregelen bijdragen aan de door natuurwetgeving en beleid beoogde ontwikkeling. De Natuurbeschermingswet, die de bescherming van onder ander Natura 2000-gebieden regelt, beoogt het instandhouden van de bestaande situatie en voor sommige onderdelen het verbeteren van de omvang en de kwaliteit van natuur. Ook het provinciaal beleid ten aanzien van de Ecologische Hoofdstructuur zet in op behoud en uitbreiding van natuurgebieden. De Flora- en faunawet beoogt het behoud van de huidige staat van instandhouding voor beschermde soorten.

Dit MER vergelijkt de huidige situatie + autonome ontwikkelingen in 2016 zonder realisatie van de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel en de situatie met de Zomerverlaging.

Tabel 7-2

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Effecten	Aspect	Beoordelingscriterium	maatlat
Ecologie	Invloed op (instandhoudingsdoelen) Natura2000	De mate waarin zich effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voordoen	Kwantitatief
	Invloed op beschermde soorten Flora- en faunawet	De mate waarin zich effecten op soorten en leefgebieden van soorten voordoen	Kwalitatief
	Invloed op (wezenlijke kenmerken en waarden) Ecologische Hoofdstructuur	De mate waarin zich effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS voordoen	Kwalitatief

7.3 Effectbeoordeling

In deze paragraaf wordt de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel op permanente effecten beoordeeld aan de hand van het beoordelingskader voor ecologie.

Aanpak effectbeoordeling

De Zomerbedverlaging Beneden-IJssel brengt zowel positieve als negatieve effecten op de Natura 2000-waarden van de IJssel met zich mee.

In kwantitatieve zin neemt het areaal met Natura 2000-waarden in de uiterwaarden toe, en door de verbeterde samenhang – ten opzichte van de huidige situatie – is er

sprake van een robuuster systeem. Daar staat een kwaliteitsverslechtering van bestaande natuurwaarden als gevolg van verminderde rivierdynamiek door de zomerbedvergraving tegenover. Om te kunnen beoordelen of de toename aan areaal opweegt tegen de kwaliteitsverslechtering van Natura 2000-waarden, is een methode ontwikkeld waarbij de kwaliteitsverslechtering is gekwantificeerd in hectares. Deze methode is mede op basis van overleg met natuurbeheerders in het stroomgebied van de Beneden-IJssel tot stand gekomen en is deels gebaseerd op modelmatige berekeningen.

De effecten op natuur van de zomerbedvergraving kunnen vanwege onzekerheden die samenhangen met de modelmatige benadering niet exact worden bepaald. In de effectbeoordeling is rekening gehouden met deze onzekerheden door vanuit een worstcase-gedachte een bandbreedte aan effecten te formuleren. Voor de habitattypen en leefgebieden voor vogels is deze bandbreedte in hectares uitgedrukt. Mogelijke positieve effecten van de zomerbedverlaging (het ontstaan van geschikte condities in lager gelegen gebieden) zijn uit worst-case overwegingen niet meegenomen, omdat ondanks geschikte abiotische omstandigheden het gebruik van het terrein een beperking kan vormen. In het slechtste geval zal de balans van positieve en negatieve effecten neutraal uitkomen. Mochten de effecten minder ernstig blijken, is er sprake van een positief effect. De verwachte effecten van het project worden gemonitord, en indien de positieve effecten niet voldoende opwegen tegen de negatieve effecten worden bijstuuringsmaatregelen genomen, zodat geborgd wordt dat het totale effect minimaal neutraal is.

Daarnaast is, om inzicht te krijgen in de omvang van effecten op N2000-waarden, in eerste instantie gekozen voor een generieke benadering.

Op de modelmatige generieke methode, de bandbreedte aan effecten, en de onderbouwing (beschreven in de concept-rapportage natuur: 'methodiek en voorlopige resultaten' DHV, maart 2012) is een Second Opinion (B. Peters en B. Overkamp, 2012) gedaan. Daaruit is gekomen dat de bandbreedte aan effecten vanuit de worstcase-gedachte voldoende ruim is geformuleerd, maar dat het wenselijk is om aanvullend op de modelmatige generieke benadering de effecten op enkele specifieke ecologische situaties en biotopen nader te beschouwen en de uiterwaardmaatregelen nader te detailleren. Dit is gedaan voor de uiterwaarden Scherenwelle, Zalkerbosch, Vreugderijkerwaard, Bentinckswelle en Hoenwaard.

De relatie tussen veranderingen in het riviersysteem en de gevolgen voor natuurwaarden

De zomerbedvergraving heeft geen directe vernietiging van natuurwaarden tot gevolg, maar kan er wel toe leiden dat de kwaliteit van de aanwezige natuurwaarden (5-20 jaar) binnen het stroomgebied van de IJssel op termijn achteruit gaat. De vergraving van het zomerbed leidt voor verschillende rivierafvoeren voor een lager waterpeil en verandert daarmee de rivierdynamiek in de Beneden-IJssel. De volgende effecten zijn in relatie tot natuur in het MER nader beschouwd:

1. Afname waterdiepte;
2. Verandering van de stroomsnelheid in rivier en nevengeul (stromingsdynamiek);
3. Afname inundatiefrequenties en afzetting sediment uiterwaarden door lagere waterstanden;

4. Afname zandtransport als gevolg van verstoring sedimenttransporterend vermogen door zomerbedvergraving;
5. Daling grondwaterstanden in uiterwaarden als gevolg van daling waterstanden in rivier en afname inundatiefrequenties;
6. Verandering van de waterkwaliteit.

Hieronder zijn genoemde effecten nader toegelicht en is aangegeven op welke wijze deze veranderingen invloed kunnen hebben op de natuurwaarden in het gebied. Of de natuurwaarden op de verschillende plekken binnen het stroomgebied van de IJssel ook daadwerkelijk gevolgen ondervinden van de veranderingen in het riviersysteem is beschreven onder de kopjes invloed op Natura 2000, beschermde soorten Flora en faunawet en EHS.

Verminderde waterdiepte in rivier, nevengeulen en plassen

Als gevolg van het lagere rivierpeil, worden de rivier en de in open verbinding met de rivier staande wateren (geulen, strangen) ondieper, in dezelfde mate als de daling van het rivierpeil bij lage, gemiddelde en extreme afvoeren. De waterdiepte is relevant voor oeverplanten en (niet drijvende) waterplanten. Afhankelijk van de soort groeien waterplanten op verschillende dieptes. De meeste waterplanten groeien niet dieper dan twee meter. Voldoende waterdiepte beschermt waterplanten tegen vraat door grondelende eenden, zwanen en ganzen. Met het ondieper worden van het water, kunnen de standplaatscondities voor waterplanten achteruit gaan. Gezien de zeer geringe waterstanddaling in gemiddelde en lage afvoeromstandigheden is dit effect naar verwachting niet aan de orde. De geringe afname van de waterdiepte in de nevengeulen heeft naar verwachting ook geen gevolgen voor de hoeveelheid vis. Hoewel het watervolume wat kleiner wordt, heeft de aanwezigheid van geschikte paaiplaatsen en schuilmogelijkheden veel meer invloed op de draagkracht van de geul voor vis.

Lagere rivierwaterstanden leiden (via het grondwater) ook tot verminderde waterdieptes in geïsoleerde wateren in de uiterwaarden, echter niet in dezelfde mate als wateren die in directe verbinding met de rivier staan. Hoe verder van de rivier gelegen, hoe kleiner het effect. Het waterstandverlagende effect op de waterstand in de IJssel is zeer klein in vergelijking met de natuurlijke fluctuaties gedurende droge perioden en de verschillen tussen jaren. Daarnaast is gebleken dat (potentieel) leefgebied voor vissen en amfibieën over het algemeen relatief diep is met steile oevers, waardoor droogval ook in de huidige situatie niet optreedt, en na de zomerbedverlaging ook niet. Er wordt daarom niet verwacht dat door de zomerbedvergraving de water diepte van geïsoleerde wateren in de uiterwaarden zo gering wordt dat deze minder geschikt worden als leefgebied voor de vissen en amfibieën.

Omdat de effecten van de zomerbedvergraving op de waterdiepte van de rivier, nevengeulen en plassen zeer beperkt zijn, worden er geen gevolgen voor beschermde natuurwaarden verwacht.

Afname stroomsnelheid in rivier en nevengeulen

Bij gemiddelde afvoeren zal de stroomsnelheid ter hoogte van de vergraving (benedenstrooms van de Molenbrug) afnemen van 0,6-0,8 m/s in de huidige situatie tot 0,3-0,4 m/s na zomerbedverlaging. Bovenstrooms van de Molenbrug bij kampen is in de hoofdgeul sprake van een kleine toename van de stroomsnelheid met maximaal 0,1 m/s. Er wordt na zomerbedverlaging nog voldaan aan de

stromingsvereisten voor bijvoorbeeld rivierfonteinkruid. Ook de omstandigheden voor stroomminnende vis en macrofauna zullen niet dusdanig veranderen dat ze er negatieve gevolgen van ondervinden. De stroomsnelheid in de nevengeul in de Vreugderijkerwaard zal bij gemiddelde afvoeren door de vergraving van het zomerbed niet veranderen, en zal daarmee niet leiden tot een verslechtering van de waterkwaliteit en extra verzanding van de geul.

Bij extreme afvoeren neemt de stroomsnelheid bovenstrooms van de maatregel toe met maximaal 0,5 m/s. Op een aantal plekken is sprake van een versnelling in de geul en nemen de stroomsnelheden in uiterwaarden af. Door lagere stroomsnelheden kan in theorie meer sedimentatie plaatsvinden in uiterwaarden. De verwachting is dat dit niet in het veld merkbaar zal zijn. Het patroon van stroomsnelheden is namelijk erg afvoer afhankelijk.

De veranderingen in stroomsnelheid zijn gering, en leiden niet tot gevolgen voor beschermde natuurwaarden.

Afname zandtransport tussen de Molenbrug en Eilandbrug

Door de zomerbedvergraving vindt tussen de Molenbrug en de Eilandbrug bij Kampen minder transport van zand plaats. Omdat de stroomsnelheid ter hoogte van de vergraving lager is dan de stroomsnelheid verder bovenstrooms, zal het door de rivier meegevoerde grovere materiaal (o.a. zand) in het eerste deel van de vergraving sedimenteren. Daarmee zal zich ook minder grof materiaal verplaatsen richting het benedenstroomse deel van de IJssel. Ter hoogte van de vergraving komen geen natuurtypen voor die afhankelijk zijn van periodieke aanzanding (zoals stroomdalgrasland en hardhoutooibos). Er hangen daarom ook geen nadelige effecten op natuur samen met de afname van zandtransport. Op het transport van fijner bodemmateriaal (klei en slib) heeft de vergraving van het zomerbed geen invloed: de stroomsnelheden ter hoogte van de vergraving zijn nog zo hoog dat fijner bodemmateriaal in suspensie blijft. Afzetting van klei en slib is van belang voor slikkige rivieroeveren en kievitsbloemhooiland. Op deze habitattypen worden geen nadelige effecten verwacht.

Omdat ter hoogte van de vergraving waar minder zandtransport plaatsvindt geen habitattypen voorkomen die hiervan afhankelijk zijn, en er bovenstrooms van de vergraving geen effect optreedt op het transport van sediment, zijn er geen gevolgen voor beschermde natuurwaarden

Verminderde overstromingsdynamiek oevers en uiterwaarden tussen Kampen en Herxerwaarden

De uiterwaarden, oevers en oeverwallen langs het traject Kampen - Herxerwaarden overstroomden door de zomerbedvergraving minder vaak en lang. Minder overstromingsdynamiek kan voor overstromingsafhankelijke natuurtypen en soorten nadelige gevolgen hebben:

- minder natte condities van de bovenlaag van de bodem, met daardoor een sneller verloop van mineralisatie in de bodem en een grotere zuurstofbeschikbaarheid, hetgeen verzuuring tot gevolg kan hebben;
- minder uitspoeling van organisch materiaal, hetgeen verzuuring tot gevolg kan hebben;
- verzuring van de bovenlaag omdat minder kalkrijk sediment wordt afgezet, met nadelige gevolgen voor natuurtypen als stroomdalgrasland en hardhoutooibos;
- minder verspreiding van drijvende zaden;

- minder overstromingsdynamiek leidt tot minder erosie en afzet van slibrijk sediment met nadelige gevolge voor slikkige rivieroeveren en kievitbloemhooiland;
- Verminderde uitwisseling van leven tussen plassen in de uiterwaarden en de hoofdstroom, hetgeen een negatief effect kan hebben op de soortensamenstelling;
- Verminderde overstroming van geïsoleerde wateren in de uiterwaarden kan ook positieve effecten hebben, bijvoorbeeld voor bittervoorn, modderkruiper en water- en oeverplanten die afhankelijk zijn van een goede waterkwaliteit. Het IJsselwater heeft een hogere voedselrijkdom en zwevend stof gehalte. Ook amfibieën kunnen voordeel hebben van minder overstroming van geïsoleerde voortplantingswateren, als inspoeling van vis of vislarven minder optreedt;
- verslechtering van leefgebieden van overstromingsafhankelijke soorten. Een aantal diersoorten komt overwegend voor in gebieden die onder invloed staan van wisselende grondwaterpeilen en overstroming. Het porseleinhoen vindt bijvoorbeeld broedhabitat in rietmoerassen en ruigten die in het voorjaar overstromen. Overstroomde uiterwaarden hebben tijdens de voor- en najaarstrek grote aantrekkingskracht op steltlopers en tijdens de overwintering als foerageer- en rustgebied voor watervogels.

Concluderend: De verminderde overstromingsdynamiek als gevolg van de zomerbedvergraving heeft gevolgen voor Natura 2000-waarden, beschermde soorten Ffwet en EHS. De effecten worden verderop in dit hoofdstuk nader beschouwd.

Verlaging grondwaterstand en verandering grondwaterstroming uiterwaarden tussen Ketelmeer en Zwolle

Tussen Kampen en Zwolle wordt de grondwaterstand in de uiterwaarden lager en zal op enkele plekken een verandering in kwel optreden. De gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) neemt met maximaal 10 cm af tussen Kampen en Zwolle. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) neemt met maximaal 10 cm af tussen Bentinckswelle en het Ketelmeer. Een lagere grondwaterstand kan leiden tot:

- Droogtestress, waardoor planten kunnen verleppe, verdorren en afsterven;
- sneller verloop van mineralisatie in de bodem en een grotere Zuurstofbeschikbaarheid, wat verzuuring tot gevolg kan hebben;
- Minder bodemleven dicht aan het maaiveld, waardoor weidevogels beperktere foerageermogelijkheden hebben;
- Verzuring van de bovenlaag in de situatie dat ook via overstromingen geen baserijk water meer de wortelzone bereikt, met nadelige gevolgen voor natuurtypen als stroomdalgrasland en hardhoutooibos.

De habitattypen droge hardhoutooibossen, stroomdalgraslanden komen voor op de hoogste delen van uiterwaarden. Deze typen zijn niet grondwaterafhankelijk, en ondervinden geen gevolgen van veranderingen in de grondwaterstand. Het habitatype vossenstaart en glanshaverhooiland (subtype met glanshaver) is ondanks de wat lager gelegen groeiplaats niet grondwaterafhankelijk. Er zijn geen effecten van de zomerbedverlaging

Er wordt een kleine toename van kwel verwacht ter plaatse van het habitatype meren met krabbenscheer in de Zwarte kolk in de Hoenwaard, echter deze is zo beperkt dat er naar verwachting geen (negatieve danwel positieve) gevolgen zijn

voor de kwaliteit van het habitatype aldaar. De groeiplaatsen van het habitatype beken en rivieren met waterplanten en slikkige oevers zijn niet afhankelijk van kwel. De zomerbed verlaging heeft via de grondwaterstroming geen gevolgen voor de groeiplaatsen.

Op de hierboven genoemde vogelsoorten na, heeft een verlaging van de grondwaterstand geen gevolgen voor het rust- en foerageergebied voor de overige vogels en het leefgebied van vis en bever. De effecten van veranderingen in grondwaterstanden zullen voor bovengenoemde habitattypen en soorten niet nader beschouwd worden.

Minder kwel kan gevolgen hebben voor vegetaties die afhankelijk zijn van de bijzondere kalk en ijzerhoudende milieus die kwel met zich meebrengt. Rond het IJsseldal infiltreert water in de hoger gelegen gebieden zoals de Veluwe en dit water kwelt op aan de flanken van de Veluwe, de laaggelegen gebieden in de IJsselvallei en in de IJssel zelf. De hoeveelheid kwel vanuit het Veluwemassief wordt door de vergraving van het zomerbed niet beïnvloed. Daarnaast is er bij hoge afvoeren sprake van kwel vanuit de rivier zelf. Uit de analyse van de grondwaterstroming blijkt dat de vergraving van het zomerbed effecten heeft op het gebied tussen Zwolle en Kampen. Het betreft zowel enkele plekken binnendijks als buitendijkse gebieden. De veranderingen worden veroorzaakt door dat door het dalen van het gemiddelde rivierpeil de IJssel meer infiltreert danwel minder zorgt voor rivierkwel. De gemodelleerde verandering van de rivierkwel heeft, gezien de beperkte omvang, geen gevolgen voor de waterkwaliteit in plassen en watergangen.

Concluderend: De vergraving van het zomerbed heeft effecten voor een aantal gevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten. De effecten worden nader beschouwd voor:

- Glanshaver en Vossenstaarthooiland (substype Grote Vossenstaart) o.a. kievitbloemhooilanden;
- Rietmoeras en moerasruigte als leefgebied voor o.a. porseleinhoen;
- Plas-drassituaties als rust- en foerageergebied voor o.a. steltlopers;
- Zachthoutoibos.

Verandering waterkwaliteit

Voor de waterkwaliteit in het zomerbed van de IJssel zijn er geen negatieve effecten te verwachten van de vergraving. Er is geen sprake van extra verontreinigingen.

De waterstanddaling in bestaande nevengeulen kan in theorie leiden tot temperatuurverhoging, waardoor met name in eenzijdig aangetakte nevengeulen (met een langere verblijftijd) lagere zuurstofgehalten en een grotere kans op eutrofiëring kunnen optreden. Dit zou een negatief effect hebben op waterplanten en vissen. Gezien de zeer geringe waterstanddaling in gemiddelde en lage afvoeromstandigheden is dit effect naar verwachting niet aan de orde.

Verminderde overstroming van geïsoleerde wateren in de uiterwaarden kan ook positieve effecten hebben, bijvoorbeeld voor bittervoorn, modderkruiper en water- en oeverplanten die afhankelijk zijn van een goede waterkwaliteit. Het IJsselwater heeft een hogere voedselrijkdom en zwevend stof gehalte.

Er is geen sprake van veranderingen in waterkwaliteit en er zijn daarom gevolgen voor beschermde natuurwaarden.

Invloed op (instandhoudingsdoelen) Natura 2000

De effecten van de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel op de Natura 2000 waarden in het gebied worden ten opzichte van de autonome ontwikkeling als neutraal (score 0) beoordeeld. De zomerbedvergraving heeft weliswaar negatieve effecten op de habitattypen en leefgebieden voor vogels (Vogelrichtlijnsoorten), daar tegenover staan positieve effecten van de uiterwaardmaatregelen met een vergelijkbare omvang. Omdat bij het kwantificeren van de omvang aan negatieve effecten een worstcasebenadering is gehanteerd, wegen de positieve effecten van de uiterwaardmaatregelen naar verwachting in voldoende mate op tegen de negatieve effecten. De effecten van de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel op de Habitatrichtlijnsoorten bittervoorn, kleine modderkruiper en kamsalamander worden eveneens per saldo als neutraal beoordeeld (0). Hieronder zijn de effecten op habitattypen, vogels en Habitatrichtlijnsoorten nader toegelicht.

Invloed op habitattypen

Door de zomerbedvergraving verslechteren de habitattypen *stroomdalgrasland* en *hardhoutooibos* naar verwachting op termijn (naar schatting 10-20 jaar) in kwaliteit als gevolg van een lagere overstromingsfrequentie en -duur, en daarmee een verminderde aanvoer van (basenrijk) zand en water. Het kwaliteitsverlies is gekwantificeerd op 1 tot 5 hectare stroomdalgrasland in Scherenwelle, Vreugderijkerwaard en Hoenwaard, en 3 tot 4 hectare hardhoutooibos in Zalkerbosch en Hoenwaard. De uiterwaardmaatregelen in Zalkerbosch zijn gericht op een uitbreiding van het areaal *stroomdalgrasland* met 5 hectare en het areaal *hardhoutooibos* met 6 hectare. Naar verwachting kunnen beide habitattypen in Zalkerbosch (in voldoende mate) tot ontwikkeling komen:

- Na verwijderen van de bouwvoor (30 cm) wordt de beschikbaarheid van fosfor verminderd en de kalkrijke ondergrond aan de oppervlakte gebracht. De oeverwallen in de dynamische bocht van de IJssel zijn qua hoogteligging, bodemopbouw (arm aan lutum) en morfologie geschikt voor stroomdalgrasland. Naar verwachting leiden de twee pilots zandafzetting nabij de Vreugderijkerwaard en Zalkerbosch tot een verbeterde zandafzetting;
- Het ontwikkelbeheer van stroomdalgrasland van maaien en afvoeren is gericht op het verder terugbrengen van het fosfaatgehalte in de bodem;
- De aanwezigheid van bestaand stroomdalgrasland in de Vreugderijkerwaard vergroot de kans op voorspoedige ontwikkeling van stroomdalgrasland in Zalkerbosch vanwege de mogelijkheid van zaadverspreiding. Daarnaast zal in de periode 2020-2025 de afgeplagde toplaag van het stroomdalgrasland in de Vreugderijkerwaard worden afgezet ten behoeve van het nieuw te ontwikkelen stroomdalgrasland in het Zalkerbosch. Het nieuwe hardhoutooibos sluit aan het op bestaande hardhoutooibos in Zalkerbosch. Deze maatregel wordt niet direct uitgevoerd, zodat de uitgangssituatie zich kan ontwikkelen, en de kans op succes groter is;
- In de actuele situatie is de achtergronddepositie voor stroomdalgrasland hoger dan de kritische depositiewaarde. Verminderen/verplaatsen van de agrarische activiteiten in de omgeving zorgt dat de stikstofdepositie dichter de kritische depositiewaarde voor het stroomdalgrasland nadert en vergroot daarmee de ontwikkelkansen van het stroomdalgrasland. Dit geldt ook voor de autonome daling van de stikstofdepositie. Op andere plekken in het rivierengebied hebben zich de laatste decennia, ondanks een achtergronddepositie hoger dan de kritische depositie waarde, wel pionierstadia van het stroomdalgrasland kunnen ontwikkelen. Om die reden en op basis van het ecologisch bodemonderzoek

(Overkamp&Gerlach, 2012) wordt verondersteld dat door het scheppen van de juiste abiotische randvoorwaarden, het stopzetten van het huidig agrarisch gebruik en het voeren van zorgvuldig (ontwikkelings)beheer, goede mogelijkheden zijn voor de ontwikkeling van pioniersstadia van het stroomdalgrasland;

- De huidige stikstofdepositie is niet belemmerend voor de ontwikkeling van het grootste deel van het hardhoutooibos. De stikstofdepositie voor het grootste deel (5,8 ha) van het nieuw te ontwikkelen hardhoutooibos is lager dan de kritische depositie waarde. De ontwikkelkansen voor dit deel zijn goed. Voor 0,2 ha nieuw te ontwikkelen hardhoutooibos geldt dat de hoge lokale stikstofdepositie bijdrage van één van de agrarische bedrijven betekent dat de stikstofdepositie ter plaatse hoger zal zijn dan de kritische depositiewaarde. De ontwikkelkansen voor deze 0,2 ha hardhoutooibos zullen beperkter zijn.

Naast de maatregelen in Zalkerbosch, wordt het bestaande rivierduin in de Vreugderijkerwaard plaatselijk verlaagd, zodat het achterliggende stroomdalgrasland weer regelmatig zal overstromen. Dit draagt bij aan het behoud van het bestaande stroomdalgrasland. Per saldo worden de effecten van de zomerbedvergraving en de uiterwaardmaatregelen op de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype *stroomdalgrasland* en *hardhoutooibos* ten opzichte van de autonome ontwikkeling als neutraal beoordeeld.

De zomerbedvergraving zal naar verwachting op termijn (5-10 jaar) leiden tot een verslechtering van de kwaliteit van het habitatype *glanshaver- en vossenstaarthooiland* (subtype grote vossenstaart, ook wel aangeduid als *kievitsbloemhooiland*) in Scherenwelle. De verwachte kwaliteitsverslechtering is gekwantificeerd op 7 tot 12 hectare en is het gevolg van een lagere grondwaterstand, een lagere overstromingsfrequentie en –duur, en daarmee een verminderde slibafzetting. De uiterwaardmaatregelen in Scherenwelle zijn enerzijds gericht op behoud van het bestaande areaal *kievitsbloemhooiland* (11 hectare), en anderzijds op de uitbreiding van het areaal *kievitsbloemhooiland* met ook ca 11 hectare. De maatregelen bestaan uit aanpassing van het waterbeheer, het verlagen van de zomerkade, het lokaal open plekken creëren voor betere kiemingskansen en het voeren van bijpassend natuurbeheer. De uiterwaardmaatregelen zijn in areaal ruim toereikend om de negatieve gevolgen van de zomerbedvergraving voor *kievitsbloemhooiland* op te vangen. Met betrekking tot de te bereiken kwaliteit van het habitatype, is uit consultatie van deskundigen, terreinbeheerders en literatuur gebleken dat niet precies bekend is wat het meest optimale ontwikkelbeheer is voor *kievitsbloemhooiland*. Met het monitoren van de voortgang van de ontwikkeling van *kievitsbloemhooiland* en het bij onvoldoende resultaat bijsturen met (beheer)maatregelen, wordt de ontwikkeling van *kievitsbloemhooiland* zoveel als mogelijk geborgd. Per saldo worden de effecten van de zomerbedvergraving en de uiterwaardmaatregelen op de oppervlakte en kwaliteit van het habitatype *kievitsbloemhooiland* als neutraal beoordeeld.

De vermindering van overstroming heeft ook beperkte kwaliteitsvermindering tot gevolg voor kleine stukken zachthoutooibos verspreid over het gehele effectgebied. De kwaliteitsvermindering is gekwantificeerd op 2 tot 2.5 hectare en bestaat naar verwachting uit verandering van de soortensamenstelling van de ondergroei en mogelijk vestiging van andere boomsoorten. Veranderingen zullen langzaam, en over een lange periode optreden (10-20 jaar). Omdat de bomen zelf diep geworteld

zijn, waardoor ze voldoende vocht kunnen blijven opnemen, en een lange levensduur hebben, zal het habitatype niet verdwijnen. Waar zachthoutoobos op de flauwe oevers voorkomt zal het habitatype met de dalende waterlijn mee omlaag schuiven. Tegenover de negatieve effecten van de zomerbedvergraving staat de ontwikkeling van 2 ha nieuw zachthoutoobos in twee robuuste kernen in Scherenwelle. Omdat het habitatype zich makkelijk en relatief snel ontwikkelt, en de negatieve effecten van de zomerbedvergraving op het bestaande zachthoutoobos zich over langere termijn voordoen, gaat het areaal en de kwaliteit van dit habitatype per saldo niet achteruit. De effecten op zachthoutoobos zijn daarom als neutraal beoordeeld.

Er worden geen effecten van de vergraving en de uiterwaardmaatregelen verwacht op de overige habitatypes.

Invloed op (leefgebieden van) Vogelrichtlijnsoorten

De vergraving van het zomerbed heeft invloed op de leefgebieden van vogels. De effecten houden verband met verdroging van foeragegebied voor *steltlopers* zoals scholekster, Kievit, grutto, tureluur en wulp (niet-broedvogels van plas-drassituaties) en broedbiotoop van het *porseleinhoen* (broedvogel van (riet)moeras) door vermindering van inundatie en verlaging van de grondwaterstand. Het gaat om de natste plas-drasplekken en (riet)moerassen in ondermeer de Polder de Pijperstaart, Uiterwijkseweg Kampen, Scherenwelle, Koppelerwaard, Zalkerbosch, Vreugderijkerwaard, Bentinckswelle en Hoenwaard.

Daarnaast wordt de kwaliteit van leefgebieden van vogels verbeterd in Scherenwelle, Vreugderijkerwaard, Koppelerwaard, Zalkerbosch en Bentinckswelle.

Gekwantificeerd is dat 20 tot 35 hectare broedbiotoop van matig tot redelijke kwaliteit van het porseleinhoen door de zomerbedvergraving negatief beïnvloed. In Scherenwelle wordt nieuw (riet)moeras ontwikkeld. Daarnaast wordt bestaand (riet)moeras in kwaliteit verbeterd in Scherenwelle, Bentinckswelle en Vreugderijkerwaard. Het herstellen van de buitenste hank in Scherenwelle en de nevengeul in Bentinckswelle gaat goed samen met de kwaliteitsverbetering van het (riet)moeras. In totaal leiden de uiterwaardmaatregelen tot ca 21 ha zeer geschikt broedbiotoop voor het *porseleinhoen*.

Voor *steltlopers* is gekwantificeerd dat 125 tot 133 hectare foeragegebied van uiteenlopende kwaliteit negatief beïnvloed wordt. Daar staat tegenover dat de uiterwaardmaatregelen door ontwikkeling van nieuwe plas-drassituaties en kwaliteitsverbetering van bestaande plas-drasgebieden, leiden tot ruim 49 hectare zeer geschikt foeragegebied voor *steltlopers* in Koppelerwaard, Zalkerbosch, en Bentinckswelle. De kwaliteit van de te ontwikkelen en in kwaliteit te verbeteren leefgebieden voor vogels, wordt beter dan de kwaliteit van het door de zomerbedvergraving negatief beïnvloede leefgebied. De kwaliteit van het bestaande leefgebied is in de huidige situatie en in de autonome ontwikkeling niet overal optimaal.

Zeer geschikte vogelgebieden bieden ruimte aan grotere aantallen vogels dan minder geschikte gebieden. De uitbreiding en kwaliteitsverbetering van bestaande leefgebieden voor het *porseleinhoen* en *steltlopers* wegen daarom op tegen de negatieve effecten van de zomerbedvergraving, ook al betreffen de negatieve effecten een groter areaal. Het effect van de Zomerbedverlaging op leefgebieden voor vogels is als neutraal beoordeeld.

De uiterwaardmaatregelen leiden door de omzetting van agrarisch grasland naar natuur voor een beperkte afname van foerageergebied voor grasetende overwinterende watervogels (kolgans, grauwe gans, smient, wilde zwaan en kleine zwaan). De draagkracht van het gebied blijft echter ruim voldoende. Er worden daarom geen gevolgen verwacht voor grasetende overwinterende watervogels. De geul door Bentinckswelle levert op termijn een meerwaarde voor het habitatype Beken en rivieren met waterplanten. Dit is geen doelstelling vanuit Natura 2000 voor het Vogelrichtlijngebied. Verder levert ze een meerwaarde voor rivierkenmerkende natuur van het beschermde natuurmonument.

Door een combinatie van zonering van recreatie en een gedeeltelijk hondenverbod zorgt het wandelpad niet voor extra verstoring van natuurwaarden, in het bijzonder vogels. Er zal sprake zijn van een lichte toename van de verstoring, doordat markeringen worden aangebracht en daardoor extra wandelaars worden aangetrokken. Hiertegenover staat een positief effect door zonering en afname van struinende mensen en het hondenverbod in het noordelijk deel van Zalkerbosch en het afleiden van wandelaars van buitendijks naar binnendijks bij de zuidelijke plas van Bentinckswelle. Tevens is er een positief effect ten opzichte van de huidige situatie door het verbod voor honden ter plaatse van het plasdras-gebied (ten westen van het Veerpad) in Zalkerbosch en het nieuwe aanlijngedod ter plaatse van Bentinckswelle.

Invloed op (leefgebieden van) Habitatrichtlijnsoorten

Op de Habitatrichtlijnsoorten *bittervoorn*, *kleine modderkruiper* en *kamsalamander* worden per saldo als neutraal (0) beoordeeld. Het is niet de verwachting dat de beperkte waterstanddaling in de nevengeulen (leefgebied voor vissen) leidt tot een dusdanige verondieping dat de waterkwaliteit afneemt.

Verminderde overstroming van geïsoleerde wateren in de uiterwaarden kan zorgen voor een verbetering van de waterkwaliteit. Het IJsselwater heeft een hogere voedselrijkdom en zwevend stof gehalte. Dit is gunstig bijvoorbeeld voor bittervoorn en modderkruiper die afhankelijk zijn van een goede waterkwaliteit. Verminderde uitwisseling van leven tussen plassen in de uiterwaarden en de hoofdstroom, kan ook een negatief effect hebben op de soortensamenstelling van vis. Amfibieën kunnen voordeel hebben van minder overstroming van geïsoleerde voortplantingswateren, als inspoeling van vis of vislarven minder optreedt. De zomerbedvergraving zal niet leiden tot het eerder droogvallen van geïsoleerde wateren.

De nevengeul in Scherenwelle vormt op termijn een geschikt leefgebied voor de bittervoorn en kleine modderkruiper. Het gaat om het deels vergroten van bestaande wateren, waardoor het leefgebied groter wordt. De geul zal geschikt leefgebied vormen, omdat deze eenzijdig is aangetakt en daarom vrij weinig dynamiek zal kennen.

Met het vasthouden van water in bekade uiterwaarden dragen de uiterwaardmaatregelen bij aan een vermindering van verdroging. De maatregelen gericht op verbetering van het bestaande rietmoeras leiden tot een vergroting van het voortplantingsbiotoop en leefgebied van vissen en amfibieën.

Er zijn geen effecten voorzien op de Habitatrichtlijnsoorten rivierdonderpad, grote modderkruiper en bever.

Invloed op beschermde soorten Flora en faunawet

De permanente effecten van de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel leiden niet tot overtreding van de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet. Het project in zijn geheel leidt tot kwaliteitsverslechtering en daarnaast verbetering en uitbreiding van leefgebieden. De effecten ten opzichte van de autonome ontwikkeling als neutraal (score 0) beoordeeld.

Hieronder zijn de effecten voor de soortgroepen amfibieën, vissen, vogels en planten toegelicht. Voor de in het gebied voorkomende beschermde soorten zoogdieren en libellen worden geen effecten verwacht.

Invloed op amfibieën en vissen

De effecten op de in het kader van de Ffwet beschermde amfibiesoorten (kamsalamander, knoflookpad, rugstreeppad en poelkikker) en aan de uiterwaarden gebonden vissoorten (bittervoorn, kleine modderkruiper) zijn hetzelfde als beschreven onder het kopje 'invloed op (leefgebieden van) Habitatrichtlijnsoorten' (score 0).

Op de riviergebonden beschermde vissoort rivierdonderpad wordt geen permanent negatief effect verwacht.

Invloed op zoogdieren

De Zomerbedverlaging Beneden-IJssel heeft geen nadelige gevolgen voor vleermuizen, waterspitsmuis, bever en otter.

Invloed op vogels

De zomerbedvergraving leidt tot verdroging van broedgebied voor weidevogels en soorten van (riet)moeras tussen de IJsselmonding in het Ketelmeer en de Herxerwaarden. Anderzijds leiden de uiterwaardmaatregelen tot uitbreiding en verbetering van broedgebied voor weidevogels, uitbreiding en verbetering van rust- en foerageerbiotoop voor overwinterende en pleisterende vogels van plas- drasgebieden en soorten van rietmoeras. Per saldo worden de effecten van de zomerbedvergraving en de uiterwaardmaatregelen op weidevogels en vogels van (riet)moeras als neutraal beoordeeld.

Soorten van bos profiteren van de uitbreiding van het areaal hardhoutoibos. De Zomerbedverlaging Beneden-IJssel leidt niet tot het verdwijnen van vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels.

Invloed op planten

Als gevolg van verminderde overstroming en een daling van de grondwaterstand leidt de zomerbedvergraving tot een verslechtering van de kwaliteit van de groeiplaatsen van wilde kievitsbloem en rietorchis. De uiterwaardmaatregelen zijn gericht op behoud en uitbreiding van het areaal kievitsbloemhooiland, en op uitbreiding en verbetering van (bestaand) (riet)moeras. Deze maatregelen zijn gunstig voor wilde kievitsbloem en rietorchis. Per saldo worden de effecten van de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel op wilde kievitsbloem en rietorchis als neutraal beoordeeld.

Door de verminderde overstroming kan de waterkwaliteit van de wateren in de uiterwaarden verbeteren. Dit heeft licht positieve effecten op waterdrieblad en krabbenscheer (rode lijst), soorten die afhankelijk zijn van een goede waterkwaliteit.

Op andere beschermde plantensoorten worden geen effecten verwacht.

Invloed op (wezenlijke kenmerken en waarden) EHS

De wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS in de IJsseluiterwaarden hangen met name samen met het areaal en de kwaliteit van de bestaande natuur in de uiterwaarden, en betreffen onder meer stroomdalgrasland, hardhoutoobos, natte schraalgraslanden, rust- en foerageergebieden voor overwinterende en doortrekkende ganzen, eenden en andere watervogels, en weidevogelgebieden. Daarnaast zijn systeemkenmerken zoals rivierdynamiek en het optreden van inundaties onderdeel van de wezenlijke kenmerken en waarden. De natuurdoelen voor de EHS overlappen voor een groot deel met de natuurwaarden waarvoor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel is aangewezen. Alleen voor broedende weidevogels geldt geen overlap: het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel is alleen aangewezen voor pleisterende weidevogels en niet voor broedende weidevogels.

Eenzijds heeft de zomerbedverlaging een negatief effect op de systeemkenmerken. Anderzijds zorgen de uiterwaardmaatregelen voor een uitbreiding van het areaal natuur, die bijdraagt aan de doelen van de EHS, doordat agrarisch gebruikte grond een natuurfunctie krijgt en er maatregelen genomen worden die de kwaliteit van natuur binnen de EHS verbeteren.

De Natuurbeschermingswet kent een strenger beschermingsregime voor Natura 2000-waarden dan het beschermingsregime van de EHS. Voor de wezenlijke waarden en kenmerken die overlappen met de Natura 2000-waarden wordt daarom dezelfde beoordeling aangehouden als voor het criterium Natura 2000: score 0. Voor het broedbiotoop van weidevogels geldt dat de zomerbedvergraving verdroging met zich meebrengt van broedgebieden tussen Kampen en de Herxerwaarden. Aan de andere kant leiden de uiterwaardmaatregelen tot uitbreiding en verbetering van broedgebied voor weidevogels. Per saldo worden de effecten van de zomerbedvergraving en de uiterwaardmaatregelen op de EHS als neutraal (score 0) beoordeeld. Per saldo worden de effecten van de zomerbedvergraving en de uiterwaardmaatregelen op weidevogels als neutraal (score 0) beoordeeld.

Overall beoordeling

Aspect	VKA
Invloed op (instandhoudingsdoelen) Natura 2000	0
Invloed op beschermde soorten Flora- en faunawet	0
Invloed op (wezenlijke kenmerken en waarden) Ecologische Hoofdstructuur	0

8 Landschap en cultuurhistorie

Het thema landschap wordt besproken aan de hand van de volgende aspecten:

- Geomorfologie en aardkundige waarden
- Kernkwaliteiten van het landschap
- Onder het thema cultuurhistorie vallen de volgende aspecten:
 - Historische geografie
 - Archeologie

8.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling Huidige situatie

Geomorfologie en aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn geomorfologische, geologische, bodemkundige en geohydrologische kwaliteiten van het landschap. Deze abiotische omstandigheden zijn het resultaat van de natuurlijke onstaansgeschiedenis van het landschap en vormen een belangrijke informatiebron over processen in het verleden. Bepaalde aardkundige waarden zijn door hun bijzondere kenmerken benoemd tot aardkundig monument.

De IJssel is met zijn meanderende loop en vele onvergraven uiterwaarden de meest natuurlijke rivier van de grote rivieren in Nederland (*Provincie Gelderland, 2006*). Kenmerkend voor het traject van de Beneden IJssel zijn hanken (De Zande en Scherenwelle) en kreken ten westen van Kampen (Noorddiep, Ganzendiep). De vallei waarin de Beneden-IJssel zich bevindt is een bijzondere geomorfologische gradiënt van hoge stuwwallen (Veluwemassief / Sallandse heuvelrug) naar het laaggelegen winterbed. Processen van erosie en sedimentatie hebben geleid tot een variatie aan bodemtypen en reliëf. Het winterbed bestaat voornamelijk uit jonge rivierafzettingen veroorzaakt door sedimentatieprocessen van de rivier. Plaatselijk komen hoge rivierduinen voor zoals in Duurschewaarden – Fortmond en in de Vreugderijkerwaard. De duinen zijn ontstaan door het herhaaldelijk opwerpen en verstuiwen van zand. Langs binnenbochten zijn oeverwallen opgeworpen, de kronkelwaard in het Zalkerbosch is daar een mooi voorbeeld van. De buitenbochten zijn veelal lager en bestaan uit klei afzettingen. Buiten het winterbed liggen komgronden bestaande uit klei. In de IJsseldelta is door getijdedynamiek een laagveengebied ontstaan.

Door het vastleggen van het zomerbed is meandering geen actief proces meer. Wel spelen er op kleinere schaal processen af zoals hydrodynamiek (het zo nu en dan overstromen van het winterbed) en morfodynamiek (erosie en sedimentatie langs de oevers).

Het van oorsprong natuurlijk reliëf van de IJssel is in veel uiterwaarden bewaard gebleven en daardoor goed zichtbaar. De volgende rivier vormen worden als aardkundig waardevol beschouwd

(<http://www.natuurlijk.nl/geologie/aardwaarden.htm>):

- Marler - en Vorchter waarden: Uiterwaarden met duinen;
- Wijhe: Uiterwaarden met duinen;
- Schelle (kolk): Kolk in uiterwaard, oud doorbraakgebied;
- Fortmond: Stuifduin in uiterwaarden.

Kernkwaliteiten van het landschap

Het landschap van de Benden-IJssel is zeer gevarieerd. De morfologie van de ondergrond, dynamiek van de IJssel, de aanwezigheid van Hanzesteden en het historische en huidige gebruik van de uiterwaarden hebben zorgen voor een veelheid aan landschapstypen. Deze landschappelijke kwaliteiten hebben ertoe geleid dat de Beneden-IJssel vanaf het Zalkerbosch tot aan de monding in het Ketelmeer door het Rijk in de Nota Ruimte is aangewezen als Nationaal Landschap IJsseldelta (www.nlijsseldelta.nl/ijsseldelta).

De kernkwaliteiten van het landschap zijn benoemd en beschreven in de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit IJssel (Bosch Slabbers, 2008). Kernkwaliteiten zijn de landschappelijke elementen en structuren en belevingsaspecten die de identiteit van een gebied weergeven. Hieronder staan de kernkwaliteiten van de Beneden-IJssel volgens de systematiek van de Handreiking samengevat:

- Natuurlijk karakter: De vorm van het zomerbed en de natuurwaarden ervan (habitattypen en natuurgebieden) geven de Beneden IJssel een natuurlijk karakter.
- Rijk aan kleinschalig reliëf: Veel verschillende en zichtbare reliëfvormen zoals oeverwallen en rivierduinen. Het 'wasbordpatroon' in het Zalkerbosbosch, gevormd door een verleggende rivierbocht is bijzonder. In de Vreugderijkerwaard is een restant van een rivierduin nog herkenbaar aanwezig. [deze kernkwaliteit wordt beoordeeld bij het aspect geomorfologie en aardkundige waarden]
- Herkenbare onderscheidende riviertrajecten: watervormen: Kenmerkend voor het traject van de Beneden IJssel zijn hanken (De Zande en Scherenwelle) en kreken ten westen van Kampen (Noorddiep, Ganzendiep).
- Variatie aan landschappen: Kleinschalige landschappen zoals open agrarische gebieden, besloten natuurgebieden, natte natuurgebieden, kleine dorpjes en stedelijke concentraties wisselen elkaar af.
- Agrarisch cultuurlandschap: Een groot deel van het winterbed van de Benden-IJssel is in agrarisch gebruik, voornamelijk melkveebedrijven. Bepaalde natuurwaarden zijn verenigbaar met een (extensieve) agrarische functie. Dit geldt met name voor plas-dras situaties en leefgebieden voor weidevogels.
- Dorp aan de rivier: De dorpen Wilsum en Zalk zijn kleine dorpjes met een uitgesproken landelijke sfeer. De kerktorens van beide dorpen zijn van verre zichtbaar en vormen belangrijke oriëntatiepunten in het landschap.
- Hanzesteden: De Hanzestad Kampen biedt een historisch waterfront richting de IJssel. In de loop der tijd heeft Zwolle zich uitgebreid in westelijke richting en is daardoor steeds dichterbij de IJssel komen te liggen.

- Levendige IJssel: transport en recreatie: De IJssel is naast een belangrijke scheepvaartroute ook van belang voor (water) recreatie. Nabij Kampen en Hattem bevinden zich diverse grotere jachthavens. Verspreid door het gebied zijn diverse kleinschalige voorzieningen te vinden. [deze kernkwaliteit wordt beoordeeld bij het thema recreatie en scheepvaart]
- Dynamiek en luwte: Een belangrijke kwaliteit van de IJssel is het contrast tussen plekken met een hoge stedelijke dynamiek zoals bij Kampen en Zwolle en de plekken die zijn gelegen in de luwte en daardoor uitgesproken landelijk zijn.

Historische geografie

Dit zijn zichtbare elementen in het landschap zoals deze in de loop van vele eeuwen door mensen zijn gevormd zoals dijken, kavelpatronen, nederzettingvormen, wegen en de opbouw van dorpen en steden (waaronder beschermde dorps- en stadsgezichten).

De IJssel heeft vooral vanaf de 15^e eeuw vaak te kampen gehad met ondiepten veroorzaakt door verzanding. Daarom heeft de mens al van oudsher ingrepen aan de rivier gedaan. Het zomerbed is kunstmatig verdiept door de aanleg van kribben. Ook zijn er langs de IJssel dijken aangelegd ter bescherming tegen overstromingen. Kampen en Deventer profiteerden al van oudsher van de IJssel als scheepvaartroute. In 1820 kreeg Zwolle een vaarwegverbinding met de rivier. Ter afbakening van de verschillende delen van de rivier en de dijken werden in de 18e eeuw stenen hoefslagpalen neer gezet, waarvan er nog een drietal over is gebleven. Over de IJssel zijn in de loop der eeuwen veerdiensten onderhouden. Met de bouw van de vaste bruggen zijn vele opgeheven. In de *Cultuurhistorische atlas Overijssel* worden de volgende historisch geografische elementen genoemd:

- Beschermde dorps- en stadsgezichten Kampen en Zwolle;
- Watererfgoed (ijsbaan bij Zalk);
- Historische infrastructuur (bruggen en veerponten over de IJssel).

Binnen de zomerbedverlaging en de locaties waar inrichtingsmaatregelen worden genomen liggen geen historisch geografische waarden.

Archeologie

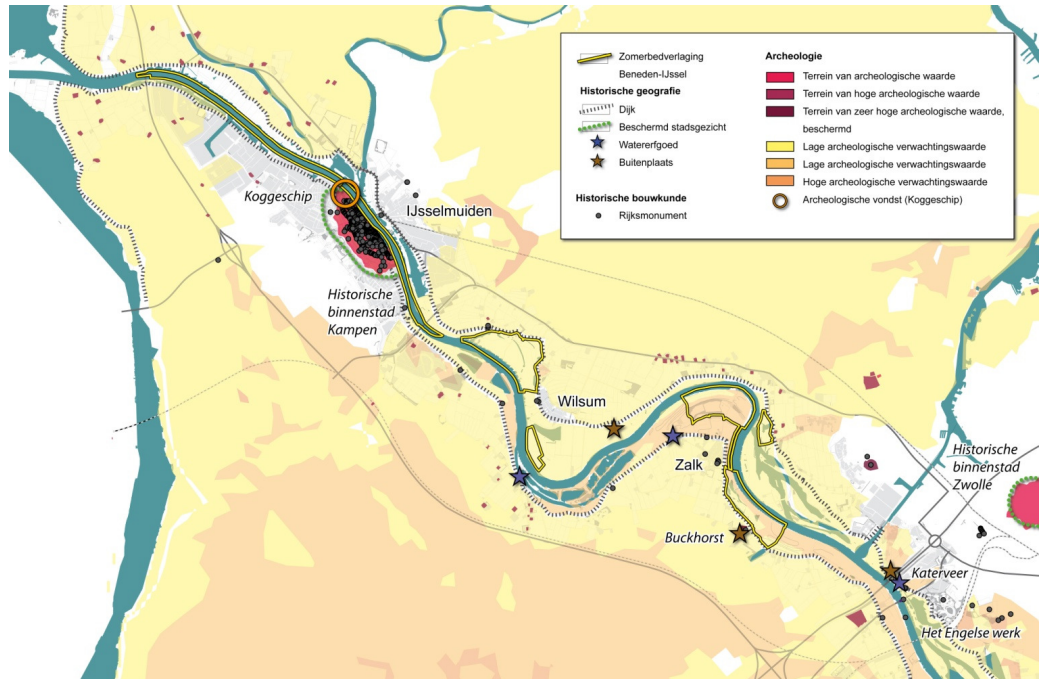
Hieronder vallen de sporen uit het verleden die zich onder de grond bevinden. Resten met een hoge/zeer hoge waarde kunnen worden benoemd tot archeologische monument (AMK-terreinen) en vallen dan onder de Monumentenwet. Daarnaast wordt de indicatieve archeologische verwachtingswaarde (IKAW) van de locatie bekeken.

In de omgeving van de IJssel komen diverse archeologische monumenten voor. Slechts enkele daarvan zijn gelegen in het winterbed van de Beneden-IJssel. In de meeste gevallen zijn dit huisterpen. Op de locaties waar inrichtingsmaatregelen worden voorgesteld zijn geen archeologische waarden bekend, met uitzondering van Bentinckswelle waar sprake is van één vondst (Vestigia, 2012). De archeologische verwachtingswaarde van het studiegebied (IKAW) is laag tot middenhoog. Vanaf de Late Middeleeuwen in de Beneden-IJssel is per saldo sedimentatie opgetreden. Dit betekent dat de waterbodem archeologische objecten in het algemeen en scheepswrakken in het bijzonder kan herbergen die volledig zijn afgedekt door sediment. In opdracht van DHV Coastal and River development heeft Periplus Archeomare B.V. in samenwerking met ADC ArcheoProjecten een archeologisch inventariserend veldonderzoek (onderwaterfase verkennend) in de vorm van duikinspecties uitgevoerd voor de Beneden IJssel (mei, 2011). Tijdens dit

onderzoek is ter hoogte van de oude binnenstad van Kampen een wrak van vermoedelijk 15de eeuwse kogge ontdekt. Uit waarderend onderzoek³ van ADC Maritiem (2012) blijkt dat het schip behoudenswaardig is.

Figuur 8-2

Kaart cultuurhistorie



Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkelingen hebben geen invloed op de thema's die in dit hoofdstuk worden beschreven. Voor een overzicht van alle autonome ontwikkelingen zie het MER Deel A.

8.2 Beschrijving methode en beoordelingskader

In deze paragraaf volgt een toelichting op de methode van de werkwijze die wordt gehanteerd en het beoordelingskader.

Methode

De effectbeoordeling van landschap en cultuurhistorie vindt plaats op kwalitatieve wijze. De beoordeling van deze thema's hangt sterk samen met andere onderdelen van dit milieueffectrapport. Zowel de vergraving voor de zomerbedverlaging en de daarmee samenhangende wijzigingen van de grondwaterstand, het waterpeil en de effecten op ecologie zijn van invloed als ook de uiterwaardmaatregelen. Tijdelijke effecten zijn voor dit thema niet relevant, alleen de permanente effecten worden beschreven.

³ Dit onderzoek vindt plaats conform de Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA).

Tabel 8-1

Beoordelingskader voor het thema Landschap cultuurhistorie en archeologie

Milieuthema	Aspect	Beoordelingscriterium	Maatlat
Landschap	<i>Geomorfologie en aardkundige waarden</i>	<i>Mate waarin geomorfologische en aardkundige waarden worden aangetast of versterkt</i>	Kwalitatief
	<i>Kern-kwaliteiten van het landschap</i>	<i>Mate waarin kernkwaliteiten van het landschap worden aangetast of versterkt</i>	Kwalitatief
Cultuurhistorie	<i>Historische geografie</i>	<i>Mate waarin historisch geografische waarden worden aangetast of versterkt</i>	Kwalitatief
	<i>Archeologie</i>	<i>Mate waarin archeologische waarden worden aangetast</i>	Kwalitatief

Geomorfologie en aardkundige waarden

Voor dit thema worden geomorfologisch bijzondere structuren en aardkundige waarden ter hoogte van de vergraving en uiterwaardmaatregelen en direct daaraan grenzend kwalitatief beoordeeld op de mate van aantasting of versterking. Een aardkundig element wordt in zijn geheel beoordeeld, ongeacht de schaal ervan. Effectbeoordeling met IJDZ is voor dit thema niet relevant en wordt daarom niet beschreven.

Tabel 8-2

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen invloed op aardkundige waarden
-	Aantasting van een aardkundige / geomorfologisch waardevol gebied
--	Aantasting / vernietiging van een aardkundig monument

Kernkwaliteiten van het landschap

Binnen dit thema worden de kernkwaliteiten gelegen binnen het studiegebied en de directe omgeving daarvan buitendijks (een zone < 1 km) kwalitatief beoordeeld op mate van aantasting dan wel versterking. Onder kernkwaliteiten valt ook de mate van herkenbaarheid (belevingswaarde), hiervoor wordt vanuit het perspectief vanaf zowel bewoners als recreanten gekeken. Effectbeoordeling met IJDZ is voor dit thema niet relevant en wordt daarom niet beschreven.

Tabel 8-3

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Realiseren van nieuwe kwaliteiten
+	Versterken van een kernkwaliteit en/of vergroten van de herkenbaarheid
0	Geen invloed op kernkwaliteiten van het landschap
-	Aantasting van de kernkwaliteit en/of verminderde herkenbaarheid
--	Sterke aantasting van de kernkwaliteit en/of verlies van de herkenbaarheid

Historische geografie

De historisch geografische elementen in het studiegebied worden kwalitatief beoordeeld op mate van aantasting. Het element wordt in zijn geheel beoordeeld, ongeacht de schaal ervan. Effectbeoordeling met IJDZ is voor dit thema niet relevant en wordt daarom niet beschreven.

Tabel 8-4

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Verbetering van de beleefbaarheid en herkenbaarheid van cultuurhistorische waarden
+	Beperkte verbetering van de beleefbaarheid en herkenbaarheid van cultuurhistorische waarden
0	Geen effecten op historisch geografische waarden
-	Aantasting van cultuurhistorische waarden en/of de herkenbaarheid en samenhang ervan
--	Grotendeels of geheel verdwijnen van (beschermd) cultuurhistorische waarden.

Archeologie

De archeologische waarden binnen de zomerbedvergraving en de uiterwaardmaatregelen en de invloedssfeer daarvan (door verandering van grondwaterstanden) worden kwalitatief beoordeeld op mate van aantasting. Effectbeoordeling met IJZ is voor dit thema niet relevant en wordt daarom niet beschreven.

Tabel 8-5

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen invloed op archeologische waarden
-	Verstoring of vernietiging van een locatie waar archeologische waarden zijn aangetroffen (waarnemingen) waarvan de archeologische context vermoedelijk redelijk tot goed intact is en/of; Verstoring van een zone met hoge archeologische verwachting.
--	Gedeeltelijke of gehele vernietiging van bekende archeologische vindplaatsen (AMK-terreinen)

8.3**Effectbeoordeling***Landschap: Geomorfologie en aardkundige waarden*

De bijzondere gradiënt waarin het IJsseldal is gelegen en de verschillende reliëfvormen langs de rivier veranderen nauwelijks door de zomerbedverlaging. De maaiveldverlaging in het Zalkerbosch en de geulen in Scherenwelle en Bentinckswelle veranderen de huidige opbouw in deze uiterwaarden enigszins. Deze inrichtingsmaatregelen volgen echter het bestaande reliëf en tasten aardkundige waarden en bijzondere geomorfologische patronen niet aan. Veranderingen in de inundatiefrequentie kunnen ertoe leiden dat erosie en sedimentatieprocessen langs de oevers veranderen. Maatregelen in de uiterwaarden zoals het verlagen van de zomerkade in Scherenwelle en de pilot zandafzetting, dragen bij aan het instandhouden van deze natuurlijke dynamiek. Het effect op geomorfologie en aardkundige waarden wordt als neutraal beoordeeld (0).

Landschap; Kernkwaliteiten van het landschap

De werkzaamheden in het zomerbed en de daling van de waterstand in de IJssel hebben geen effect op de kernkwaliteiten van het landschap. Er verandert niets aan bestaande structuren en elementen, en het beeld van het zomer en winterbed van de rivier blijft hetzelfde. Veranderingen in de grondwaterstand zijn minimaal en hebben daardoor geen effect op beeldbepalende beplanting.

De inrichtingsmaatregelen in de uiterwaarden brengen wel veranderingen met zich mee. Bij het realiseren van uiterwaardmaatregelen krijgen zowel natuur als landbouw een plek in deze mozaïek van natuur en landbouw. De intensieve landbouw verdwijnt op specifieke plaatsen uit het landschap.

De verbeterde condities voor verschillende vegetatietypen dragen bij aan het natuurlijke karakter van de IJssel. Daarnaast wordt het kleinschalig reliëf beter leesbaar door de meer uitgesproken verschillen tussen vegetaties (stroomdalgrasland op hoge oeverwallen, plas-drassituaties in laaggelegen kommen). De uitbreiding van hardhoutoibos in het Zalkerbosch versterkt de bestaande structuur zonder dat het iets af doet aan waardevolle zichtlijnen. De hank in Scherenwelle wordt hersteld. De aanleg van wandelpaden in Zalkerbosch en Bentinckswelle dragen bij aan een grotere belevingswaarde van het landschap. Het effect op de kernkwaliteiten van het landschap wordt als positief beoordeeld (+).

Cultuurhistorie; historische geografie

De vergraving van het zomerbed en de daaraan gekoppelde grondwaterstanddaling hebben geen effect op bestaande historisch geografische waarden. De inrichtingsmaatregelen in de uiterwaarden passen binnen de historisch geografische patronen.

Het effect op historische geografie wordt als neutraal beoordeeld (0).

Cultuurhistorie; archeologie

Het koggeschip dat is gevonden in de buurt van Kampen ligt binnen het traject van de zomerbedvergraving. Uitgaande van de situatie dat het wrak verwijderd wordt, betekent dat deze vindplaats wordt aangetast wordt bij de vergraving van het zomerbed. Binnen de locatie van de inrichtingsmaatregelen in de uiterwaarden bevinden zich geen bekende archeologische monumenten. Op locaties waar gegraven wordt (maaiveldverlaging en geulen) is de archeologische verwachting laag (Vestigia, 2012).

Verandering van grondwaterstanden kan indirect effect hebben op archeologische monumenten. In dit geval is verandering van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) relevant omdat het droogvallen van monumenten kan leiden tot schade. De GLG neemt tussen de 5 en 10 cm af in de uiterwaarden Scherenwelle, Koppelerwaard, Onderdijkse Waard en De Welle. Op deze locaties zijn geen archeologische monumenten aanwezig, de veranderingen van grondwaterstanden is niet significant voor dit thema.

Het effect op archeologie wordt door aantasting van het koggeschip als negatief beoordeeld (-).

Tabel 8-6

Effectbeoordeling voor het thema Landschap en Cultuurhistorie

Milieuthema	Aspect	Beoordelingscriterium	VKA
Landschap	<i>Geomorfologie en aardkundige waarden</i>	<i>Mate waarin geomorfologische en aardkundige waarden worden aangetast of versterkt</i>	0
	<i>Kernkwaliteiten van het landschap</i>	<i>Mate waarin kernkwaliteiten van het landschap worden aangetast of versterkt</i>	+
Cultuurhistorie	<i>Historische geografie</i>	<i>Mate waarin historisch geografische waarden worden aangetast of versterkt</i>	0
	<i>Archeologie</i>	<i>Mate waarin archeologische waarden worden aangetast</i>	-

9 Recreatie

9.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Onder recreatie worden recreatieve voorzieningen (zoals campings en jachthavens) en recreatieve routes (wandel-, fiets-, vaarroutes, etc) beschouwd. Verder wordt er naar de recreatieve functie van het gebied gekeken (zoals watersport).

De gehele IJssel is onderdeel van het recreatietoernetwerk. Van Arnhem tot Kampen valt de IJssel in de categorie 'verbindingswater voor motorboten (AM). Van Kampen tot het Ketelmeer valt de IJssel in de categorie 'verbindingswater voor zeilen en motorboten (inclusief staande mast) (AZM). Vooral tijdens vakanties worden meerdaagse tochten gemaakt. Schepen uit het Hollands Plassengebied trekken bijvoorbeeld naar Overijssel of Fryslân en omgekeerd. Veel zeilboten kiezen het open water van het IJsselmeer, maar de meeste motorboten gaan via de Randmeren. De Randmeren, Overijssel en Fryslân zijn eigenlijk zelfstandige vaargebieden met ieder hun eigen kwaliteit (*Waterrecreatie advies, 2010*).

Daarnaast ligt langs de Beneden-IJssel een groot aantal jachthavens, passantenhavens en aanlegplaatsen, variërend in grootte. In Kampen is een grote concentratie aan jachthavens, waaronder de bruine vloot. Verder liggen de jachthavens verspreid langs de IJssel, onder andere bij Hattem.

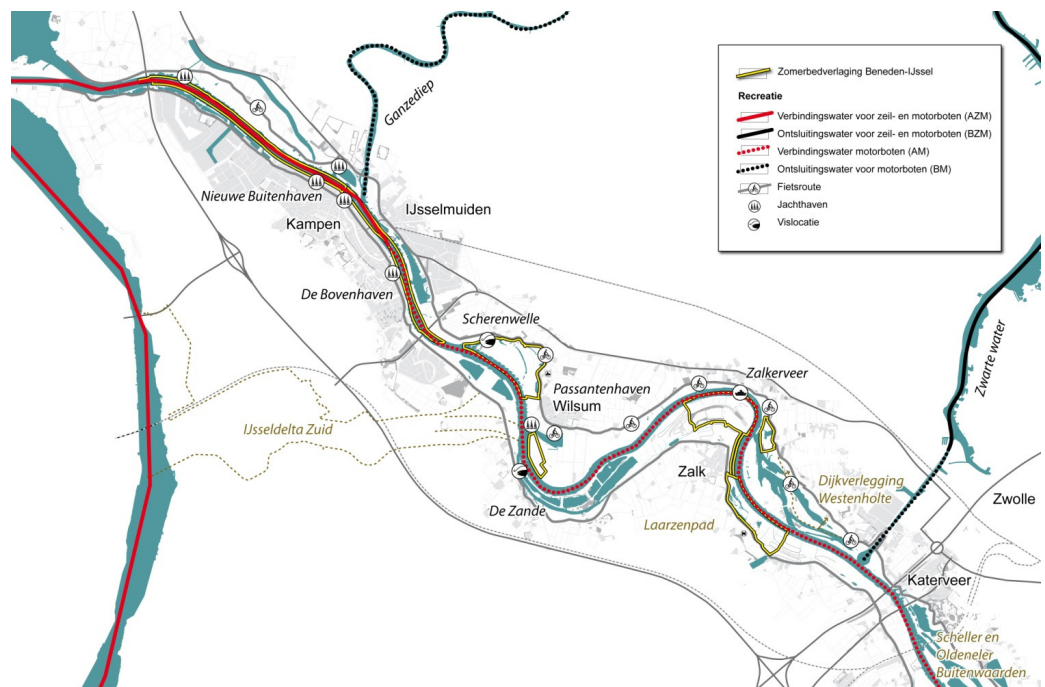
Langs de rivier liggen diverse pleisterplaatsen waar verblijfrecreatie (campings, vakantiehuysjes) zijn gekoppeld aan jachthavens. Deze pleisterplaatsen liggen veelal in oude meanders en in geulen die in directe verbinding staan met de IJssel. Tot aan Kampen is de hele IJssel aangeduid als vislocatie.

De bandijk is vaak onderdeel van doorgaande fietsroutes en speelt een belangrijke rol in de beleving van de rivier en uiterwaarden. In de uiterwaarden zelf zijn de recreatiemogelijkheden beperkt. Afgezien van bovengenoemde pleisterplaatsen, zijn de uiterwaarden weinig toegankelijk voor wandelaars.

Langs de rivier zijn een tal van visstekken bekend. Ook hebben verschillende hengelsportverenigingen hun eigen looprecht op bepaalde locaties. De volgende visstekken in directe verbinding met de IJssel worden genoemd in het overzicht *Landelijk viswater Oost Nederland* van de *Federatie oost Nederland*.

- Het Uiterwijkse gat (tussen km 992 en km 993) aan de noordoostzijde van de IJssel ± 1,5 km ten noorden van Wilsum;
- Het Koeluchtergat (de Hank) aan de zuidkant van IJssel bij de Zande tussen km 988.700 en km 990.100 (monding in de IJssel).

Figuur 9-1
Kaart recreatie



Autonome ontwikkeling

De Hoogwatergeul IJsseldelta Zuid is een verwachte ontwikkeling die voor waterrecreatie van belang is. De Hoogwatergeul creëert nieuwe mogelijkheden voor recreatie. Zo kan er straks een rondje worden gevaren vanuit Kampen. Ook is de verwachting dat de watergebonden woningen die gebouwd gaan worden extra vaarbewegingen in de Hoogwatergeul zullen veroorzaken en wellicht ook op de IJssel (*Waterrecreatie advies, 2010*).

9.2 Beschrijving methode en beoordelingskader

In deze paragraaf volgt een toelichting op de methode van de werkwijze die wordt gehanteerd en het beoordelingskader.

Methode

Voor dit thema wordt beoordeeld in welke mate de mogelijkheden voor (water) recreatie veranderen. Het gaat hier om effecten op voorzieningen zoals jachthavens en hengelsportlocaties en recreatieve routes zoals wandel- en vaarroutes. Als studiegebied geldt het zomer- en winterbed van de IJssel en de bandijk tussen Zwolle en het Ketelmeer. De effecten worden kwalitatief beschreven ten opzichte van de autonome situatie in 2016. Er wordt zowel naar de tijdelijke als de permanente effecten gekeken. Effectbeoordeling met IJZ is voor dit thema niet relevant en wordt daarom niet beschreven.

Tabel 9-1

Toelichting op score voor de effectbeoordeling

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Een nieuwe recreatieve functie/ route of sterke uitbreiding van een bestaande recreatieve voorziening / route
+	Uitbreiding van de recreatieve voorziening en/of verbeterde toegankelijkheid van recreatieve routes
0	Geen invloed op recreatie
-	Beperkte aantasting van een recreatieve voorziening en/of minder aantrekkelijke recreatieve route.
--	Permanente aantasting / verloren gaan van een recreatieve voorziening en/of -route.

Tabel 9-2

Beoordelingskader voor het thema Recreatie

Milieuthema	Aspect	Beoordelingscriterium	Maatlat
Recreatie	Recreatie	<i>Mate waarin recreatieve functies en -routes worden aangetast of versterkt</i>	Kwalitatief

9.3

Effectbeoordeling

Tijdens de uitvoeringsperiode van de zomerbedverlaging zal de recreatietoervaart hinder ondervinden van de ontgravingswerkzaamheden. Door de ontgraving zullen er voor de recreatievaart maatregelen moeten worden getroffen om de veiligheid te kunnen waarborgen. Hengelsportlocaties zullen tijdens de uitvoering mogelijk ongeschikt zijn. Ook zijn tijdens de werkzaamheden in de uiterwaarden mogelijk bestaande recreatieve routes tijdelijk gesloten.

De recreatieve functies binnen het studiegebied blijven na realisatie gehandhaafd. Voor de toegankelijkheid van jachthavens is de waterstand van belang, hierbij is het effect op het OLA (overeengekomen laagste afvoer) maatgevend. De waterstanddaling in het zomerbed is bij OLA echter zo gering, dat dit geen effect heeft op de toegankelijkheid van jachthavens. De waterdiepte van de IJssel blijft voldoen aan de vastgestelde waterdiepte voor watergebonden recreatie. Hiermee is er geen effect op de bestaande vaarroutes.

Met de aanleg van het laarzenpad in het Zalkerbosch en Bentinckswelle wordt de toegankelijkheid van deze uiterwaarden vergroot. Door de verhoogde landschappelijke waarden, neemt de aantrekkelijkheid van het gebied toe. Het gebied is beleefbaar zowel vanaf het land (wandelen- en fietspaden) als vanaf het water.

Hierdoor wordt het effect op recreatie als positief beoordeeld (+).

Tabel 9-3

Effectbeoordeling voor het thema Recreatie

Milieuthema	Aspect	Beoordelingscriterium	VKA
Recreatie	Recreatie	<i>Mate waarin recreatieve functies en -routes worden aangetast of versterkt</i>	+

10 Effecten tijdens beheer- en onderhoudssituatie

De effecten tijdens beheer en onderhoud zijn tevens een maat voor de duurzaamheid van het project. Dat is een effect dat langjarig optreedt en bepaalt of en in welke mate de maatregelen uit de zomerbedverlaging duurzaam zijn. Deze effecten zijn: inspanning voor beheer en onderhoud en de hinder die dat heeft op de omgeving. De hinder wordt bepaald door de hinder voor mensen, scheepvaart en natuur.

De effecten tijdens beheer en onderhoud is afhankelijk van de wijze waarop dit beheer plaats vindt. In MER deel A zijn de scenario's beschreven hoe dit beheer plaats kan vinden en op basis van welke argumenten een keus is gemaakt.

10.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

In de huidige situatie moeten ook periodiek onderhoudsbaggerwerkzaamheden worden uitgevoerd om de IJssel op diepte te houden. De huidige onderhoudsfrequentie is echter beperkt evenals de hoeveelheid onderhoudsbagger die daarbij opgebaggerd wordt.

Autonome ontwikkeling

Als gevolg van ontwikkelingen in het gebied wordt geen verandering in het onderhoudsbaggerwerk van de Beneden-IJssel verwacht. Omdat de onderhoudsfrequentie en de onderhoudshoeveelheid in autonome situatie onbekend is, worden de effecten van de onderhoudswerkzaamheden vergeleken met de situatie waarin geen onderhoud plaats vindt. Daarmee worden de effecten van het initiatief overschat.

10.2 Beschrijving methode en beoordelingskader

Er zal door de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel meer hinder optreden op de omgeving door de toename in onderhoud. De hinder tijdens beheer en onderhoud is bepaald door de geluidhinder, de hinder op de scheepvaart, het mogelijke effect op waterkwaliteit en het mogelijke effect op natuur.

Tabel 10-1

Beoordelingskader voor het thema Hinder tijdens beheer en onderhoud

Effecten	Aspect		Maatlat
Effecten tijdens beheer en onderhoud	Risico op hinder van geluid	Mate waarin maatregel leidt tot hinder voor de omwonenden	Kwalitatief
	Hinder voor scheepvaart	Mate waarin het onderhoud leidt tot overlast voor de scheepvaart	Kwalitatief

	Risico op effect op waterkwaliteit	Mate waarin het initiatief leidt tot verandering van de waterkwaliteit van de IJssel (bijvoorbeeld door vertroebeling, eutrofiëring en verontreiniging) en daarmee op KRW-doelen	Kwalitatief
	Risico op effecten voor natuur	De mate waarin zich effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voordoen	Kwalitatief

Er is voor het aspect geluid uitgegaan van de worst case situatie dat de werkzaamheden 24 uur per etmaal kunnen plaatsvinden, dus ook in de meer geluidgevoelige nachtperiode. Dit heeft dan ook gevolgen voor de totale doorlooptijd van de werkzaamheden; deze zal korter zijn dan wanneer alleen in de dag- en/of avondperiode de werkzaamheden plaatsvinden. De doorlooptijd is echter voor geluid niet relevant aangezien de maatgevende etmaalperiode (de nachtperiode) wordt beschouwd en niet het totaal aantal dagen dat de werkzaamheden plaatsvinden. Voor andere aspecten zoals nautische veiligheid zal dit anders zijn.

Voor het aspect geluid zijn in de effectbeschrijving de relevante werkzaamheden beschreven. Opgemerkt wordt dat de werkzaamheden slechts een beperkt aantal dagen per jaar plaatsvinden. De scenario's zijn kwalitatief vergeleken. Daarbij is gebruik gemaakt van de berekeningen van de aanlegperiode. De effecten op de luchtkwaliteit zijn zo klein, door het beperkte aantal dagen per jaar dat gewerkt wordt dat dit effect niet verder beschouwd wordt. Met de effecten op geluid en lucht worden de effecten op gezondheid van mensen beschouwd. De effectbeoordelmethode voor "hinder voor scheepvaart", "effect op waterkwaliteit" en "effecten voor natuur" zijn gelijk aan de methoden die voor de tijdelijke situatie (aanlegfase) gebruikt worden.

10.3 Effectbeoordeling

De omvang van de beheerinspanning van de zomerbedverlaging is circa 65.000 m³ per jaar. Daarvan zal ongeveer de helft van het materiaal benedenstrooms gestort worden om de erosie daar te beperken. Een klein deel wordt gebruikt voor de pilots Zandafzetting in het project.

De andere helft zal aan de markt gelaten worden. Uitgangspunt is dat het materiaal over een afstand van 50 km getransporteerd wordt. Een mogelijke bestemming is bijvoorbeeld de concessieputten in het IJsselmeer, vanwaar uit het een nieuwe bestemming krijgt. In het kader van dit project zal er geen zandscheider of ander verwerkingsapparaat geplaatst worden.

Er zijn twee scenario's uitgewerkt voor het beheer en onderhoud van de vergraving. In deze paragraaf worden de effecten van deze twee scenario's beschreven. De beschrijving van de scenario's staat in MER deel A, hfd 4.

10.3.1 *Scenario 1: in 2 fasen verrichten van onderhoudswerkzaamheden zodat de vaargeul beschikbaar blijft voor de scheepvaart.*

Hinder voor scheepvaart

De inzet van snijkopzuigers voor het beheer en onderhoud leidt tot zeer beperkte overlast op de scheepvaart omdat in dit scenario de vaargeul is verbreed. Ondanks dat snijkopzuigers niet mobiel zijn, zal tijdens de onderhoudswerkzaamheden de geul breed genoeg zijn dat overig scheepvaartverkeer weinig overlast ondervindt van het baggermaterieel. Zeer tijdelijke overlast kan plaatsvinden tijdens het verplaatsen van ankerdraden. Dit wordt negatief beoordeeld (-).

Hinder door geluid

In dit scenario wordt in het aanzandingsgebied een snijkopzuiger ingezet die circa 4 dagen in bedrijf is. Het zand wordt vervolgens met splijtbakken afgevoerd (circa 2x35 afvoerbewegingen, uitgaande van een capaciteit van 2.000 m³ per splijtbak). De snijkopzuiger zal min of meer op dezelfde locatie in bedrijf zijn. In vergelijking met de huidige onderhoudssituatie zal mogelijk meer hinder optreden. Daarom wordt dit scenario negatief beoordeeld. De snijkopzuiger ligt tijdens het onderhoud continue op een plaats. Dit zal meer lokale hinder opleveren, dan wanneer het apparaat blijft bewegen.

Natuur

Met het jaarlijkse onderhoudsbaggeren door de snijkopzuiger zijn maximaal 10 werkdagen per jaar gemoeid. Daarbij wordt voor deze effectbepaling van uitgegaan dat naast de dagen dat er gebaggerd wordt ook tijd nodig is voor de voorbereiding van de werkzaamheden. De periodieke effecten op de natuurwaarden zijn vergelijkbaar met de effecten van de aanlegwerkzaamheden van de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel beschreven in hoofdstuk 11, maar zijn vanwege de kortere uitvoeringsduur minder omvangrijk. Het gaat om periodieke effecten als gevolg van verstoring op vogels en vissen. De effecten zijn negatief (-) beoordeeld. Daarnaast is het terugstorten van bodemmateriaal nodig als er boven- of benedenstrooms van de vergraving erosie optreedt. Door een combinatie van monitoring en, indien nodig, bijsturing van de uitvoering wordt gezorgd dat de waterplanten, driehoeksmosselen en indirect vogels geen significant negatieve effecten ondervinden van vertroebeling door het terugstorten.

Effecten Waterkwaliteit (KRW en vertroebeling)

In beginsel treden bij de onderhoudswerkzaamheden dezelfde effecten op zoals beschreven onder 'tijdelijke effecten op de waterkwaliteit'. Het betreft met name het ontstaan van een vertroebelingswolk stroomafwaarts van de baggerwerkzaamheden.

Gedurende 5-10 dagen/jaar vindt vertroebeling door baggerwerkzaamheden plaats. Het betreft maximaal 200 mg/l als gevolg van opwoeling nabij de bodem. De verhoging van de drogestof concentraties als gevolg van het uitstromen van het beun zijn voor het zomerbed te verwaarlozen. Omdat er nauwelijks sprake is van 'extra' vertroebeling bovenop de natuurlijke fluctuaties is er geen effect op de waterkwaliteit (0).

Er wordt van uitgegaan dat de uitvoerend aannemer ervoor zorgt dat groeiplaatsen van waterplanten en paaiplaatsen van vissen in het Ketelmeer als gevolg van

vertroebeling niet worden aangetast. De effecten op de KRW-doelen (0) zijn even hoog ingeschat als de effecten op de waterkwaliteit.

10.3.2 Scenario 2: Inzet van varend baggermaterieel (bijvoorbeeld sleephopperzuiger) Hinder voor scheepvaart

De sleephopperzuigers leiden nauwelijks tot overlast voor de scheepvaart doordat ze goed in staat zijn uit te wijken voor overige scheepvaart.

Geluid

In het aanzandingsgebied worden een sleephopperzuiger ingezet. Deze hopper zuigt al varend het zand op in circa 2 uur. Vervolgens voert de sleephopperzuiger het zand af. Het heen en weer varen duurt circa 3 uur. Uitgaande van circa 10 dagen voor totale werkzaamheden, zal de sleephopperzuiger circa 4 dagen effectief aan het baggeren zijn. Met een capaciteit van circa 2.500 m³ wordt het afvoeren van het zand in 30 keer uitgevoerd.

In vergelijking met de huidige onderhoudssituatie zal mogelijk meer hinder optreden. Alle scenario's zijn daarin vergelijkbaar. Daarom wordt dit scenario negatief beoordeeld. De sleephopperzuigers zuigen al varend het zand op en voeren het af waardoor de geluidhinder naar verwachting minder lokaal zal zijn en zich meer verplaatst. In vergelijking tussen de twee onderhoud scenario's is dit scenario het best voor geluid.

Natuur

Met het jaarlijkse onderhoudsbaggeren door de sleephopperzuiger zijn maximaal 4 werkdagen per jaar gemoeid. Dit scenario is wat betreft natuur niet onderscheidend van het eerste onderhoudsscenario en is eveneens als negatief (-) beoordeeld.

Waterkwaliteit (troebelheid/krw)

Met een sleephopperzuiger duurt het feitelijke baggeren slechts circa 4 dagen/jaar. Daarbij zal vertroebeling optreden van maximaal 200 mg/l als gevolg van opwoeling nabij de bodem. Het grote schip moet echter regelmatig (circa 6 dagen/jaar) heen en weer varen tussen sedimentatielocatie en erosielocatie en daarvoor ook vaak keren. Ook keren met een grote boot op een relatief smalle rivier zorgt voor een kortdurende extra vertroebeling. Vanwege de korte tijdsduur waarin er sprake is van 'extra' vertroebeling wordt het effect op de waterkwaliteit ingeschat als verwaarloosbaar (0). Net als in het geval van het scenario snijkopzuiger zijn er geen effecten van dit scenario op de KRW-doelen (0).

Overall beoordeling

Effecten	Aspect	1 snijkop	2 Sleephopper	Maatlat
Effecten tijdens beheer en onderhoud	Risico op hinder van geluid	-	-	Kwalitatief
	Hinder voor scheepvaart	-	-	Kwalitatief
	Risico op effect op waterkwaliteit	0	0	Kwalitatief
	Risico op effecten voor natuur	-	-	Kwalitatief

Tabel 10-2

Beoordelingskader voor het thema hinder tijdens beheer en onderhoud

11 Tijdelijke effecten

In dit hoofdstuk worden de effecten die optreden tijdens de aanlegfase van de Zomerbedvergraving en de uiterwaardmaatregelen beschreven. Dit betreft hinder door de aanlegwerkzaamheden voor omwonenden, voor de scheepvaart en tijdelijke effecten voor natuur.

Omdat de aanlegwerkzaamheden onder de vrijheid van de aannemer vallen in het gebruik van materiaal zijn twee scenario's voor het gebruik van materiaal uitgewerkt. Gemiddeld en groot materieel.

Verder worden voor de tijdelijke effecten daar waar relevant twee scenario's uitgewerkt voor de bestemming van het vrijkomende materiaal. Als het materiaal naar IJsseldelta Zuid (scenario met IJZ) gaat of als het vrijkomende materiaal naar de markt gaat (het basisscenario).

11.1 Beschrijving methode en beoordelingskader

In deze paragraaf volgt een toelichting op de methode van de werkwijze die wordt gehanteerd en het beoordelingskader. Geef aan wanneer iets positief/ negatief scoort (definiëring) in de tabel.

In deze paragraaf volgt een toelichting op de methode van de werkwijze die wordt gehanteerd en het beoordelingskader.

Tabel 11-1

Beoordelingskader voor het thema Tijdelijke effecten

Tijdelijke effecten	Aspect		Maatlat
Wonen en werken	Hinder door geluid, lucht, stof en trillingen	Mate waarin maatregel leidt tot hinder voor de omwonenden	Kwalitatief
Scheepvaart	Hinder voor scheepvaart tijdens uitvoering	Mate waarin de uitvoering leidt tot overlast voor de scheepvaart	Kwalitatief
Water, bodem en ondergrond	Effecten op oppervlaktewaterkwaliteit (incl. KRW)	Mate waarin het initiatief leidt tot verandering van de waterkwaliteit van de IJssel (bijvoorbeeld door vertroebeling, eutrofiëring en verontreiniging) en daarmee op KRW-doelen	Kwalitatief
Recreatie	Hinder voor recreatie tijdens uitvoering	Mate waarin de maatregel leidt tot hinder voor de recreatie tijdens uitvoering	Kwalitatief
Ecologie	Invloed op Natura 2000	De mate waarin zich effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voordoen	Kwalitatief
	Invloed op beschermde soorten Flora- en faunawet	De mate waarin zich effecten op soorten en leefgebieden van soorten voordoen	Kwalitatief

	Invloed op (wezenlijke kenmerken en waarden) Ecologische Hoofdstructuur (EHS)	De mate waarin zich effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS voordoen	Kwalitatief
--	---	--	-------------

11.1.1 *Hinder voor omwonenden*

Met de effecten op de hinder door geluid en lucht worden de effecten op gezondheid van mensen beschouwd. De beoordeling voor geluidhinder is op semi-kwantitatieve wijze bepaald. Bij zowel de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel en in gevoeligheidsanalyse IJsseldelta Zuid wordt materieel ingezet dat geluid produceert.

Studiegebied

Het studiegebied bestaat uit de vergraving van de Beneden IJssel tussen rkm 1000,6 en rkm 992,9. Daarnaast zijn de locaties rondom de maaiveldverlaging in Zalkerbosch beschouwd. De tijdsduur van de graafwerkzaamheden in Scherenwelle en Bentinckswelle is zo kort dat het effect te verwaarlozen is.

Voor de beoordeling zijn de werkzaamheden die op de IJssel plaatsvinden bepalender dan de maaiveldverlaging in Zalkerbosch. Hierbij is uitgegaan van de voor geluid gebruikelijke "representatieve bedrijfssituatie". Dit betreft de toestand waarbij de voor de geluidproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit in het te beschouwen gedeelte van het etmaal.

Het materieel zal op het smalste deel van de IJssel op gemiddeld 150 meter afstand van de woonbebouwing werkzaam zijn. De score voor het aspect geluid is gebaseerd op de geluidbelasting op deze afstand van het broncentrum van het materieel. De dosismaat is LAeq. Dit is het 24-uurs gemiddelde geluidniveau waarbij een straffactor van +5 dB(A) en +10 dB(A) wordt toegepast op respectievelijk de avond- en nachtwaarde. De contouren zijn bepaald op een waarneemhoogte van 5 meter.

Tabel 11-2

Toelichting op score voor de effectbeoordeling geluid

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Nvt
+	Nvt
0	geen toename van het geluid
-	afstand 70 dB(A) geluidcontour ≤175 meter
--	afstand 70 dB(A) geluidcontour >175 meter

De geluidemissie is in de gevoeligheidsanalyse IJsseldelta Zuid afzonderlijk inzichtelijk gemaakt. De werkzaamheden op het depot zijn onderdeel van het MER IJsseldelta-Zuid. In dit MER worden alleen de effecten van het transport beschouwd.

Ten behoeve van het bepalen van de verstoring in de natuurgebieden is de 47 dB(A) contour bepaald op een waarneemhoogte van 0,5 meter in de gebruikelijk dosismaat $L_{Aeq,24uur}$. Dit is het 24-uurs gemiddelde geluidniveau waarbij geen straffactor van +5 dB(A) en +10 dB(A) wordt toegepast op respectievelijk de avond- en nachtwaarde. De effectbeoordeling is niet meegenomen daar deze niet voor 'wonen en werken' relevant is, maar in een ecologische context wordt beoordeeld.

Lucht

De beoordeling voor luchtkwaliteit is op semi-kwantitatieve wijze bepaald. Aangezien bij zowel de Zomerbedverlaging Beneden-IJssel als de gevoeligheidsanalyse IJsseldelta Zuid extra materieel wordt ingezet dat stoffen emitteert, zal er alleen sprake zijn van een toename. Voor de beoordeling is uitgegaan van de werkzaamheden die op de IJssel plaatsvinden. De werkzaamheden in de Onderdijkse Waard zijn onderdeel van het MER IJsseldelta.

De score voor het aspect luchtkwaliteit is gebaseerd op de grenswaarden die in de Wet milieubeheer zijn opgenomen voor NO₂ en PM₁₀. Hierbij is uitgegaan van de waarden zonder derogatie aangezien deze lager zijn.

Tabel 11-3

Toelichting op score voor de effectbeoordeling luchtkwaliteit

Score	Toelichting op score (waarde)
++	Nvt
+	Nvt
0	geen toename van emissies
-	Overschrijding grenswaarde tot 1,2 µg/m ³
--	Overschrijding grenswaarde met meer dan 1,2 µg/m ³

Stikstofdepositie

Het onderzoek aan de stikstofdepositie beperkt zich tot het berekenen van de projectbijdrage. Voor de berekening is uitgegaan van dezelfde uitgangspunten als voor lucht voor de werkzaamheden die op de IJssel plaatsvinden.

Op vier locaties worden graafwerkzaamheden uitgevoerd. Dit zijn Zalkerbosch, Scherenwelle en Vreugderijkerwaard. De graafwerkzaamheden in Scherenwelle en Vreugderijkerwaard zijn zo kortstondig (korter dan 4 weken) dat de stikstofdepositie van het in te zetten materieel te verwaarlozen is. Voor Zalkerbosch zijn wel berekeningen uitgevoerd omdat voor die werkzaamheden een doorlooptijd van circa 20 weken ingeschat wordt.

De berekeningen dienen als input voor het bepalen van de effecten in de natuurgebieden en wordt verder in de passende beoordeling gehanteerd. De totale stikstofdepositie (dus incl. achtergronddepositie) is relevant in de passende beoordeling.

11.1.2 Hinder voor scheepvaart

De hinder voor de scheepvaart wordt ingeschat op basis van expert judgement.

11.1.3 Effect op de waterkwaliteit

De methode en het studiegebied voor de tijdelijke effecten op de waterkwaliteit zijn gelijk aan de permanente effecten op de waterkwaliteit.

11.1.4 Effect op ecologie

De tijdelijke effecten op de ecologie zijn bepaald op basis van de effecten van geluid, stikstofdepositie en waterkwaliteit. Vervolgens is met een expert judgement de betekenis hiervan voor beschermde natuurwaarden bepaald.

11.2 Effectbeoordeling

11.2.1 *Hinder voor omwonenden*

Geluid

Voor het aspect geluid zijn twee varianten voor de uitvoering beschouwd: de inzet van 'gemiddeld materieel' en de inzet van 'groter materieel'. Het materieel wordt volledig en continu ingezet (24 uur per etmaal en 7 dagen per week).

Bij de inzet van 'gemiddeld materieel' is de geluidemissie lager, maar is de totale tijdsduur langer omdat het materieel vanwege de kleinere capaciteit langere tijd moet worden ingezet. De effectieve inzet zal circa 18 maanden zijn. Bij de inzet van 'groter materieel' is het andersom en is de geluidemissie hoger, maar de totale tijdsduur korter aangezien het materieel, vanwege de grotere capaciteit kortere tijd kan worden ingezet. De effectieve inzet zal circa 10-12 maanden zijn.

Met de beoordeling van de effecten is geen rekening gehouden met de totale effectieve bedrijfsduur van de werkzaamheden.

Voor het inzichtelijk maken van de geluideffecten is de geluidemissie van het materieel op de IJssel dat gedurende langere tijd op dezelfde locatie werkzaam is, bepalend. Dus van het ontgraven. Het varen van schepen tussen baggerlocatie en IJsseldelta-Zuid of het IJsselmeer is niet beschouwd. Deze stationaire bronnen zijn van grotere invloed op het geluidniveau dan de schepen die het opgegraven materiaal vervoeren. Verder bewegen de varende schepen. De geluidbelasting en luchtemissie van de schepen komen daardoor voor een korte tijd op één locatie terecht om daarna weer te verdwijnen. Het 'basisscenario' en het scenario met IJsseldelta-Zuid is niet onderscheidend voor geluid.

Rondom de werkzaamheden zijn de geluidcontouren berekend op een waarneemhoogte van 5 meter. Hierbij is geen rekening gehouden met hoogteverschillen in de overdracht, zoals dijken (worst-case). De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (1999).

Uitgangspunten

Voor het alternatief 'gemiddeld materieel' is uitgegaan van de volgende gegevens:

- Snijkopzuiger (600m³/uur) met bronsterkte 112 dB(A)
Circa 11 bakken per etmaal varen tussen baggerlocatie en Onderdijkse Waard
- 2 Grippers (125m³/uur) met bronsterkte 105 dB(A) elk
Circa 8 bakken per etmaal varen tussen baggerlocatie en IJsselmeer
- De bronsterkte van de duwboot voor de bakken is 110 dB(A).

Voor het alternatief 'groter materieel' is uitgegaan van de volgende gegevens:

- Snijkopzuiger (800m³/uur) met bronsterkte 114 dB(A)
Circa 14 bakken per etmaal varen tussen baggerlocatie en IJsselmeer
- Sleephopper met bronsterkte 110 dB(A)
3 Grippers (125m³/uur) met bronsterkte 105 dB(A) elk
Circa 13 bakken per etmaal varen tussen baggerlocatie en IJsselmeer
- De bronsterkte van de duwboot voor de bakken is 110 dB(A).

Voor de geluidberekeningen is uitgegaan van de worst-case situatie dat het materieel op een afstand van minimaal 200 meter van elkaar werkzaam is.

De milieuknijper wordt alleen op specifieke locaties ingezet en zal incidenteel in de nabijheid van de snijkopzuiger werkzaam zijn. De geluidcontouren door inzet van de milieuknijper zullen significant kleiner zijn dan de werkzaamheden rondom de snijkopzuiger en zijn daarom niet berekend.

Resultaten

In de onderstaande tabel zijn de afstanden van de geluidcontouren ten opzichte van het broncentrum van het materieel samengevat. In figuur 11-1 en figuur 11-2 zijn de geluidcontouren weergegeven.

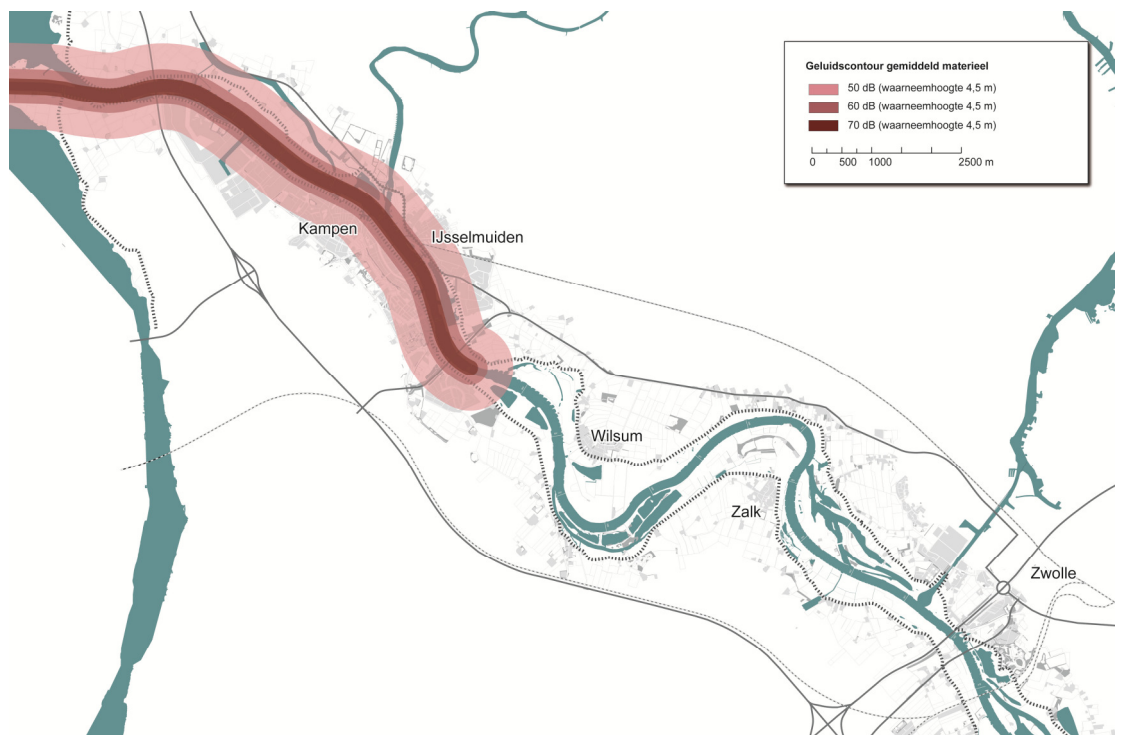
Tabel 11-4

Afstanden geluidcontouren werkzaamheden IJssel

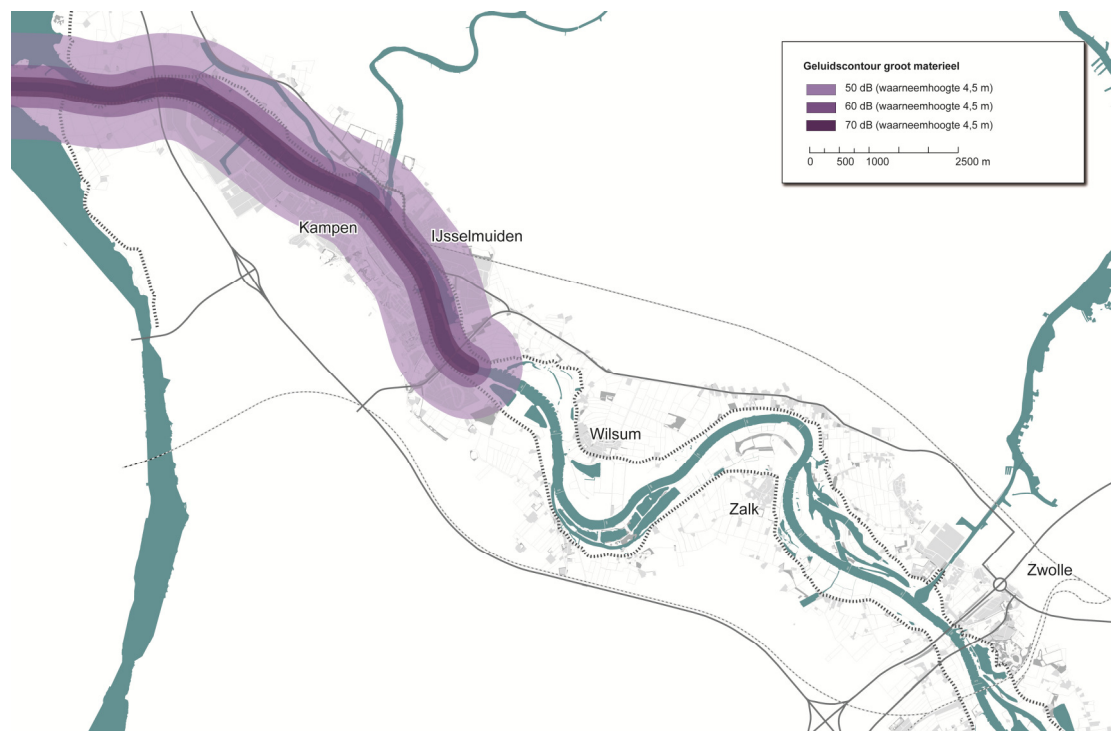
Contour	'Gemiddeld materieel'	'Groter materieel'
70 dB(A)	130 meter	160 meter
65 dB(A)	190 meter	230 meter
60 dB(A)	290 meter	360 meter
55 dB(A)	460 meter	570 meter
50 dB(A)	720 meter	890 meter

Figuur 11-1

Geluidscontouren voor gemiddeld materiaal



Figuur 11-2
Geluidscontouren
voor groot materiaal



Lucht

Net als bij geluid zijn voor het aspect luchtkwaliteit twee varianten beschouwd: de inzet van 'gemiddeld materieel' en de inzet van 'groter materieel'. Aangenomen is dat het materieel vol continu wordt ingezet (24 uur per etmaal en 7 dagen per week) tijdens de uitvoeringsperiode.

Voor het inzichtelijk maken van de effecten op luchtkwaliteit is ervoor gekozen om de emissies van het materieel op de IJssel evenredig te verdelen in het werkgebied. De emissies van het varen van schepen tussen baggerlocatie en de IJsseldelta-Zuid of het IJsselmeer is niet beschouwd. Het aantal vaarbewegingen ten opzichte van de heersende scheepvaart is zeer laag en zal daardoor een te verwaarlozen bijdrage leveren op de emissies.

De berekeningen zijn uitgevoerd met een implementatie van standaardrekenmethode 3 (Pluim Plus). Hierbij zijn de voorschriften zoals opgenomen in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 in acht genomen.

Uitgangspunten

Voor het alternatief 'gemiddeld materieel' is uitgegaan van de volgende gegevens:

- Snijkopzuiger (600 m³/uur) met emissie 7,4 kg/uur NO_x en 0,3 kg/uur PM₁₀
Circa 11 bakken per etmaal varen tussen baggerlocatie en Onderdijkse Waard
- 2 Grippers (125 m³/uur) met elk 12,9 kg/uur NO_x en 0,5 kg/uur PM₁₀
Circa 8 bakken per etmaal varen tussen baggerlocatie en IJsselmeer
- De emissies van de duwboot is 23,5 kg/uur NO_x en 0,7 kg/uur PM₁₀

De uitvoeringsduur van 'gemiddeld materieel' is 18 maanden.

Voor het alternatief 'groter materieel' uitgegaan van de volgende gegevens:

- Snijkopzuiger (800 m³/uur) met emissie 8,8 kg/uur NO_x en 0,4 kg/uur PM₁₀
Circa 14 bakken per etmaal varen tussen baggerlocatie en IJsselmeer
 - Sleephopper met emissie 7,4 kg/uur NO_x en 0,3 kg/uur PM₁₀
 - 3 Grippers (125 m³/uur) met elk 12,9 kg/uur NO_x en 0,5 kg/uur PM₁₀
Circa 13 bakken per etmaal varen tussen baggerlocatie en IJsselmeer
 - De emissies van de duwboot is 23,5 kg/uur NO_x en 0,7 kg/uur PM₁₀
- De uitvoeringsduur van 'groot materieel' is 12 maanden.

De milieuknijper wordt alleen op specifieke locaties ingezet en zal incidenteel in de nabijheid van de snijkopzuiger werkzaam zijn. De emissies vanwege de milieuknijper zullen significant kleiner zijn dan de werkzaamheden rondom de snijkopzuiger en zijn derhalve niet berekend.

Resultaten

In onderstaande tabel zijn de concentraties NO₂ en PM₁₀ samengevat. Het 'basisscenario' en het scenario met IJsseldelta-Zuid is niet onderscheidend voor lucht.

Tabel 11-5

Concentraties NO₂ en PM₁₀

Contour	'Gemiddeld materieel'	'Groter materieel'
NO ₂ jaargemiddeld (40 µg/m ³)	26,8 µg/m ³	24,4 µg/m ³
NO ₂ Uurgemiddelden (max. 18x)	0	0
PM ₁₀ jaargemiddeld (40 µg/m ³)	27,1 µg/m ³	26,4 µg/m ³
PM ₁₀ 24 uurgemiddelden (max 35x)	21x	19x

NB: de concentraties zijn niet berekend met de meest recente versie van PluimPlus. Aangezien de concentraties ruimschoots onder de grenswaarde liggen, zal dit niet leiden tot een andere conclusie dan uit de berekening die in een eerder stadium van dit project hebben plaatsgevonden.

Opgemerkt dient te worden dat met de inzet van 'gemiddeld materieel' de effectieve bedrijfstijd langer is in het beschouwde jaar dan met de inzet van 'groter materieel'. Met andere woorden het materieel wordt langer ingezet en levert hierdoor een wat grotere bijdrage dan met de inzet van 'groter materieel' over het gehele jaar gezien.

Stikstofdepositie

Net als bij geluid en luchtkwaliteit zijn voor het aspect stikstofdepositie twee varianten beschouwd: de inzet van 'gemiddeld materieel' en de inzet van 'groter materieel'. Aangenomen is dat het materieel vol continu wordt ingezet (24 uur per etmaal en 7 dagen per week) tijdens de uitvoeringsperiode.

De berekeningen zijn uitgevoerd met verspreidingsmodel OPS Pro (versie 4.3.15). Dit model is ontwikkeld om luchtkwaliteit- en depositieberekeningen op grote schaal te berekenen. Het model beschrijft op basis van de recente wetenschappelijke kennis het depositieproces in de verspreidingsberekeningen. Het model is in Nederland defacto de standaard met betrekking tot stikstofdepositieberekeningen. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een grid van 100x100 meter, waarbij de verspreiding is gebaseerd op meerjarig gemiddelde meteorologie (1994-2005).

Uitgangspunten

De emissies van de ontgravingswerkzaamheden zijn gelijk aan die in het hiervoor beschreven luchtmodel. Aanvullend zijn de emissies uit de werkzaamheden in het Zalkerbosch bepaald met de volgende kenmerken:

- Kraan (100 m³ uur) met een emissie van 10,1 kg/uur NO_x
- 2 getrokken bakken met een emissie van 0,3 kg/uur NO_x

De uitvoeringsduur bedraagt 20 weken.

In de onderstaande tabel is de stikstofdepositiebijdrage ter hoogte van de uiterwaarden bij Scherenwelle als gevolg van de inzet van het materieel voor de graafwerkzaamheden weergegeven voor de twee uitvoeringsvarianten. Het 'basisscenario' en het scenario met IJsseldelta-Zuid is niet onderscheidend voor stikstofdepositie.

Tabel 11-6

Bijdrage aan de stikstofdepositie vanwege winwerktuigen

Stikstofdepositie	'Gemiddeld materieel'	'Groter materieel'
Bijdrage ter hoogte van Scherenwelle	5 mol N/ha	5 mol N/ha/jaar

De bijdrage ten gevolge van de win werkzaamheden bedraagt voor beide varianten ca 5 mol/ha/jaar. De huidige stikstofdepositie in dit gebied bedraagt ca 2350 mol/ha/jaar.

In de onderstaande tabel is de stikstofdepostiebijdrage als gevolg van de maaiveldverlaging in Zalkerbosch getoond voor de oostelijke begrenzing.

Tabel 11-7

Bijdrage aan de stikstofdepositie vanwege ontgraven Zalkerbosch

Stikstofdepositie	Ontgraven
Bijdrage aan de rand van het werkgebied	6 mol N/ha/jaar

De bijdrage aan de stikstofdepositie ten gevolge van de maaiveldverlaging bedraagt ca 6 mol/ha/jaar. De huidige depositie in Zalkerbosch bedraagt ca 2440 mol/ha/jaar.

De hinder door geluid en lucht worden bepaald door de ontgravingswerkzaamheden in het zomerbed en in Zalkerbosch. De effecten van het transport over water vallen weg ten opzichte van de dagelijkse vaarbewegingen. De effecten van de ontgraving scoren licht negatief ten opzichte van de autonome situatie waarin de zomerbedverlaging niet wordt aangelegd. De effecten op de luchtkwaliteit scoren neutraal. De effecten blijven ruim onder de geldende normen. De scenario's in gebruik van verschillend materieel zijn niet onderscheidend van elkaar.

11.2.2*Hinder voor scheepvaart*

Voor de uitvoering wordt de aannemer gevraagd een uitvoeringsplan op te stellen, met als uitgangspunt de werkwijzer MinderHinder Vaarwegen van Rijkswaterstaat. Onderdeel van dit uitvoeringsplan is een verkeersmanagementplan dat wordt afgestemd met de beheerder om de hinder op beroepsvaart en recreatievaart te minimaliseren. In dit plan kunnen maatregelen voor scheepvaartverkeer worden voorgesteld zoals het varen in konvooi, instellen van eenrichtingsverkeer of het instellen van 'vaar-windows' waarop de scheepvaart de werkzaamheden kan passeren.

Gedurende de uitvoeringsperiode zullen er over het hele traject werkzaamheden plaatsvinden. Scheepvaart zal tijdens deze periode hinder ondervinden, zowel bij

gemiddelde als grote inzet van materieel. Het 'basisscenario' waarbij het materiaal het gebied uit wordt gevaren en het scenario met IJsseldelta-Zuid waarbij het materiaal naar de Onderdijkse Waard wordt gevaren is niet onderscheidend voor de scheepvaarthinder. In beide gevallen zal het werkmaterieel het verkeer hinderen. Waar de rivier een beperkte breedte heeft of waar een bocht is, zal het baggermaterieel het overige scheepvaartverkeer hinderen. De score voor het thema scheepvaart tijdens uitvoering is zeer negatief (--).

11.2.3 Tijdelijke effecten op de waterkwaliteit

Door het vergraven van het zomerbed kunnen verontreinigingen van de waterbodem worden verspreid. In het meest benedenstroomse deel van het tracé, nabij Kampen, bevindt zich een verontreiniging in de bodem. Deze locatie wordt gesaneerd. De aanwezige **verontreinigingen** zullen daardoor praktisch niet in het water terecht komen. Het effect op de waterkwaliteit is verwaarloosbaar. Op de overige delen van het tracé bevinden zich geen verontreinigingen en bestaat er geen risico op vermenging met het IJsselwater.

Wanneer een waterbodem met veel fosfaten wordt vergraven, wordt opgewoeld en in suspensie komt kan **eutrofiëring** optreden. Of nalevering van de bodem optreedt, hangt samen met de hoeveelheid fosfaat en de mate waarin het fosfaat is gebonden aan ijzer-ionen. Er vindt pas nalevering plaats bij een P-concentratie hoger dan 1,36 mg/g (droge stof) P-totaal en een P/Fe ratio die groter is dan 0,055. Hoewel de fosfaatconcentratie van de waterbodem van de IJssel hoger is (1,86 mg/g gemiddeld 2005-2009) is er voldoende ijzer aanwezig om het fosfaat te binden (35,4 mg/g; P/Fe = 0,053). Er treedt geen verhoging van de voedselrijkdom van het IJsselwater op als gevolg van de zomerbedverlaging.

Door de baggerwerkzaamheden komt bodemmateriaal in suspensie en zorgt daardoor voor **vertroebeling**. De verspreiding van 'gemorst' materiaal vindt plaats via twee routes: de verspreiding door de graafwerkzaamheden op de bodem en de 'overflow' van de laadbakken of beunen aan het wateroppervlak. De grootste hoeveelheid materiaal zakt snel in de waterkolom en verplaatst zich over de bodem naar benedenstroms. Een klein deel komt terecht in de kribvakken. Het doorzicht kan lokaal zeer tijdelijk fors lager zijn dan onder normale omstandigheden en er kan zich een laagje sediment afzetten (tabel 11-8).

Tabel 11-8

Effecten van baggerwerkzaamheden op doorzicht en sedimentatie (worst case)

Baggeren met groter materieel (bijvoorbeeld slephopperzuigers)

Zomerbed	<p><i>Doorzicht</i></p> <p>Maximaal 200 mg/l als gevolg van opwoeling nabij de bodem. De verhoging van de drogestof concentraties als gevolg van het uitstromen van het beun zijn voor het zomerbed te verwaarlozen. Minder dan 10 minuten nadat vertroebeling optreedt is de zwevende stof op die locatie weer neergeslagen. Doordat het baggerschip in beweging is beweegt de tijdelijke vertroebelingswolk mee.</p> <p><i>Sedimentatie</i></p> <p>Laag varieert van 3-10 mm (worst case)</p>
----------	---

Kribvakken	<p><i>Doorzicht</i></p> <p>Door de geringere diepte is het maximale zwevend-stofgehalte hoger dan in het zomerbed, namelijk maximaal 550 mg/l als gevolg van opwoeling nabij de bodem en nog eens 65 mg/l over dezelfde periode als gevolg van uitstroming van het beun. Minder dan 5 minuten nadat vertroebeling optreedt is de zwevende stof op die locatie weer neergeslagen. Doordat het baggerschip beweegt de tijdelijke vertroebelingswolk mee</p> <p><i>Sedimentatie</i></p> <p>Laag varieert van 0-4,6 mm (worst case)</p>
Nevengeul	<p>De enige tweezijdig aangetakte nevengeul ligt in de Vreugderijkerwaard, verder bovenstrooms van het gebied waar de vergraving plaatsvindt. Er zijn geen effecten als gevolg van vertroebeling. In het vergravingsgebied liggen wel enkele eenzijdig aangetakte plassen, zoals aan de oostoever net benedenstrooms van de IJsselbrug. Omdat er geen waterstroming is door de plassen en uitwisseling alleen plaatsvindt door diffusie, is geen substantiële vermindering van het doorzicht te verwachten.</p>

Baggeren met gemiddeld materieel (bijvoorbeeld snijkopzuiger)

Overall	<p>Aangenomen wordt dat de keuze voor het materieel (sleehopper of snijkopzuiger) geen gevolgen heeft voor de hoeveelheid materiaal dat in suspensie komt. De dikte van de gesedimenteerde laag in het zomerbed, de kribvakken en de nevengeul is dan ongeacht het materieel gelijk. Doordat een snijkopzuiger zich langzamer door het gebied verplaatst, is de duur van de vertroebeling ook langer. De vertroebelingswolk verplaatst zich stroomafwaarts met dezelfde (lage) snelheid als de snijkopzuiger. Door een grotere spreiding van dezelfde hoeveelheid materiaal over een langere tijd is het doorzicht tijdens de werkzaamheden wel groter dan bij het werken met sleehopperzuigers.</p>
---------	--

Gevolgen voor KRW-doelen

De vertroebeling als gevolg van de werkzaamheden zijn kortdurend (bij inzet van sleehopperzuigers) en lokaal. Er is geen nadelig effect op de primaire productie van planten en algen en ook de tijdelijke vermindering van het doorzicht heeft geen substantiële gevolgen voor vis en zichtjagers. In sommige kribvakken en in eenzijdig aangetakte plassen in het vergravingsgebied komen wel waterplanten voor. De dikte van de gesedimenteerde laag varieert van 0 tot 4,6 mm (worst case). Een dergelijk dun laagje heeft geen negatief effect op de groeimogelijkheden voor waterplanten, vis en macrofauna.

Conclusie tijdelijke effecten op waterkwaliteit

Tijdelijke effecten van de vergravingswerkzaamheden op de waterkwaliteit betreffen het ontstaan van een tijdelijke vertroebelingswolk stroomafwaarts van de vergravingswerkzaamheden (bij sleehopperzuigers korter dan bij snijkopzuigers). Dit wordt voor beide scenario's beoordeeld als een negatief effect op de waterkwaliteit (-). De bestemming van het ontgraven materiaal is niet relevant voor deze beoordeling. Het 'basisscenario' en het scenario met IJsseldelta-Zuid is niet onderscheidend.

11.2.4 *Ecologie***Invloed op (instandhoudingsdoelen) Natura 2000**

De aanlegwerkzaamheden voor de zomerbedvergraving en de inrichting van de uiterwaarden leiden voor beide scenario's (basis scenario en scenario met IJsseldelta-Zuid) tot negatieve effecten op een aantal habitattypen en soorten waarvoor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel is aangewezen (score -). De scenario's zijn niet onderscheidend. Omdat het gaat om tijdelijke effecten van beperkte omvang, zijn er geen gevolgen voor het halen van de instandhoudingsdoelstellingen. De beide scenario's zijn hierin niet onderscheidend. Hieronder zijn de tijdelijke effecten op de habitattypen en soorten toegelicht.

Invloed op habitattypen**Welke invloed heeft de aanleg van de vergraving op de bodemcondities**

De realisatie van de vergraving heeft tijdelijk een beperkte toename van stikstofdepositie tot gevolg. De dichtstbijzijnde uiterwaard waar gevoelige habitattypen voorkomen is Scherenwelle. Ter hoogte van deze uiterwaard heeft de toename, ongeacht het in te zetten materieel, een ordegrootte van gemiddeld 5 mol N per hectare per jaar. De uitvoeringswerkzaamheden duren ten hoogste 18 maanden. De achtergronddepositie in Scherenwelle is 2.350 mol N per hectare per jaar en daarmee hoger dan de kritische depositiewaarde van de aanwezige habitattypen (stroomdalgrasland, vossenstaartheooiland, glanshaverheooiland). De toename als gevolg van de werkzaamheden is echter klein en kortdurend waardoor via de voedselrijkdom van de bodem geen verandering van kwaliteit op lange termijn plaats zal vinden.

Daarnaast gaat het om milieus waar regelmatig vers, kalkrijk materiaal wordt afgezet door overstroming. Deze kalk bindt het fosfaat in de bodem waardoor fosfaat limiterend is voor de vegetatieontwikkeling. Toevoeging van kleine hoeveelheden stikstof hebben dan geen effect aangezien de vegetatie in de eerste plaats fosfaat nodig heeft om te groeien.^[1] Bij verminderde inundatie neemt deze toevoer van kalk echter af.

Welke invloed hebben de uiterwaardmaatregelen op de bodemcondities

De inrichtingsmaatregelen in Scherenwelle, Zalkerbosch, Koppelerwaard, Vreugderijkerwaard en Bentinckswelle duren slechts enkele weken. De stikstofdepositie heeft op de plek van de vergraving een ordegrootte van 6 mol/ha/jaar. Enkele honderden meters van de plek waar gewerkt wordt is de toename minder dan 1 mol/ha/jaar. In deze uiterwaarden komen ook habitattypen voor waarvoor de achtergronddepositie hoger is dan de kritische depositie waarde voor dat habitatype. Vanwege de kleine toename en korte en tijdelijke aard zal deze niet van wezenlijke invloed zijn op de voedselrijkdom van de bodem op de lange termijn.

Zoals beschreven onder het kopje gevolgen voor KRW-doelen, worden geen effecten op waterplanten, en daarmee het habitatype 'beken en rivieren met waterplanten', verwacht van de tijdelijke vertroebeling als gevolg van de vergraving van het zomerbed.

^[1] E. van der Aa, Stikstofdepositie op Natura 2000; do's & don'ts Beoordeling stikstofdepositie, vakblad Toets, nr 3 2012

Invloed op (leefgebieden van) soorten

Van het transport over water wordt geen verstoring effect voor soorten verwacht. De effecten vallen weg ten opzichte van de dagelijkse vaarbewegingen. De werkzaamheden voor de vergraving van het zomerbed en de inrichtingsmaatregelen leiden wel tot tijdelijke verstoring van *vogels*. Omdat het een tijdelijk effect betreft, het verstoorde areaal beperkt van omvang is en in geval van de zomerbedvergraving meebeweegt met het materieel, en er alternatieve pleisterplaatsen aanwezig zijn, worden er geen significante effecten op vogels verwacht.

Verstoring door trillingen en onderwatergeluid leidt tot tijdelijke negatieve effecten op *rivierdonderpadden* ter plaatse van de vergraving. Omdat de dieren weinig mobiel zijn, zullen ze niet vluchten waardoor ze gedurende momenten hinder ondervinden. Er worden geen gevolgen voor de instandhoudingsdoelstelling voor rivierdonderpadden verwacht.

De inrichtingswerkzaamheden in de uiterwaarden kunnen daarnaast leiden tot tijdelijke aantasting van leefgebied en verstoring van *bittervoorn*, *grote en kleine modderkruiper*. Daarna zal het leefgebied voor genoemde soorten zich weer herstellen. Ook de bever (waargenomen in de Vreugderijkerwaard) zal tijdelijk verstoord worden door de werkzaamheden in de uiterwaarden. Vanwege het tijdelijke karakter van de effecten en de beperkte omvang zijn er geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen voor de genoemde vissen.

Invloed op beschermde soorten Ffwet

De werkzaamheden voor de vergraving van het zomerbed en de inrichting van de uiterwaarden leiden tot tijdelijke aantasting van leefgebieden en verstoring van beschermde vissen, zoogdieren en vogels. De inrichtingswerkzaamheden in de uiterwaarden zijn van beperkte duur en zullen buiten het broedseizoen van vogels en het voortplantingsseizoen van amfibieën en vissen uitgevoerd worden. Ter plekke van de vergraving van het zomerbed en de uiterwaarden komen geen beschermde plantensoorten voor. De tijdelijke effecten op beschermde soorten zijn voor beide scenario's als negatief beoordeeld (score -). De scenario's zijn niet onderscheidend ten aanzien beschermde soorten Flora en faunawet.

Invloed op (wezenlijke waarden en kenmerken van) de EHS

Het merendeel van de wezenlijke waarden en kenmerken van de EHS overlapt met de Natura 2000-waarden en ondervindt dezelfde tijdelijke effecten als beschreven onder het kopje 'invloed op Natura 2000'. Uitzondering hierop vormen de waarden voor broedende weidevogels binnen de EHS. De verstoring als gevolg van de werkzaamheden aan het zomerbed kan leiden tot een verminderd broedsucces van de weidevogels in de uiterwaard Uiterwijkseweg Kampen. Vanwege het tijdelijke karakter van de effecten en de beperkte omvang zijn er geen significante effecten op de weidevogels te verwachten. De tijdelijke effecten van de aanleg van de Zomerbedverlaging op de EHS worden beoordeeld als negatief (score -).

11.2.5 *Recreatie*

Tijdens de uitvoeringsperiode van de zomerbedverlaging zal de recreatietoervaart hinder ondervinden van de ontgravingswerkzaamheden. Door de ontgraving zullen er voor de recreatievaart maatregelen moeten worden getroffen om de veiligheid te kunnen waarborgen. Hengelsport- en zwemlocaties zullen tijdens de uitvoering mogelijk ongeschikt zijn. Ook zijn tijdens de vergravingswerkzaamheden in de uiterwaarden (bijvoorbeeld graven geulen) mogelijk bestaande recreatieve routes tijdelijk gesloten. Er is daarom sprake van een negatief effect (-).

Tabel 11-9Effectbeoordeling voor het
thema Tijdelijke effecten

Tijdelijke effecten	Aspect	ZBIJ	Met IJZ	Maatlat
Wonen en werken	Hinder door geluid, lucht tijdens uitvoering	-	-	Kwalitatief
Scheepvaart	Hinder voor scheepvaart tijdens uitvoering	--	--	Kwalitatief
Ecologie	Invloed op Natura 2000	-	-	Kwantitatief
	Invloed op beschermde soorten Flora- en faunawet	-	-	Kwalitatief
	Invloed op (wezenlijke kenmerken en waarden) Ecologische Hoofdstructuur (EHS)	-	-	Kwalitatief
Recreatie	Hinder voor recreatie tijdens uitvoering	-	-	
Water	Effecten op oppervlaktewaterkwaliteit (incl. KRW)	-	-	Kwalitatief