

Witteveen+Bos

Van Twickelostraat 2

Postbus 233

7400 AE Deventer

telefoon 0570 69 79 11

fax 0570 69 73 44

www.witteveenbos.nl

onderwerp	verkenning innamestation Spijkerboor	
project	technische en financiële verdieping innamestation Spijkerboor	
opdrachtgever	Waterwinningsbedrijf Brabantse Biesbosch	
projectcode	RT782-2	
referentie	RT782-2/hola/005	
opgemaakt door	Jochem Schut	
goedgekeurd door	Fred de Bruijn	paraaf
status	definitief	
datum opmaak	6 juni 2013	
bijlagen	I Gedetailleerde gebiedskaart en satellietfoto II Pomptypen	

aan	Waterwinningsbedrijf Brabantse Biesbosch Witteveen+Bos	Paul Oostdam, Daan Spitzers Fred de Bruijn, Jochem Schut
-----	--	---

kopie -

1. INLEIDING

1.1. Achtergrond

De realisatie van een nieuw innamestation Spijkerboor bevindt zich momenteel in de verkennende fase. Witteveen+Bos (hierna: W+B) heeft voor Waterwinningsbedrijf Brabantse Biesbosch (hierna: WBB) een rapportage omtrent nut en noodzaak van innamestation Spijkerboor opgesteld [referentie: RT782-1/kolm/008].

In vervolg op deze rapportage hebben WBB en W+B de technisch uitgangspunten in twee gezamenlijke workshops (6 mei 2013 en 16 mei 2013) nader geconcretiseerd. In dit werkdocument zijn de inzichten uit dit overleg beschreven. De indicatieve kostenraming uit de nut en noodzaakstudie is aangescherpt.

1.2. Uitgangspunten

Tijdens de workshops zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de capaciteit van innamestation Spijkerboor bedraagt $16\text{ m}^3/\text{s}$;
- deze capaciteit dient ook gehaald te worden bij uitval van één pomp;
- het innamestation dient een latere uitbreiding naar een hogere capaciteit niet in de weg te staan;
- het innamestation dient zo mogelijk rekening te houden met eventuele toekomstige ontwikkelingen, zoals de realisatie van een vierde spaarbekken of het gebruik van een tweede anker via de Nieuwe Merwede.

2. ALTERNATIEVEN INNAMESTATION SPIJKERBOOR

De eerste verkenning van de locatie voor innamestation Spijkerboor heeft geresulteerd in 5 alternatieven (2 alternatieven zijn een variant op een ander alternatief en worden daarom weergegeven met een '2'). De alternatieven zijn beschreven in tabel 2.1 en weergegeven in afbeelding 2.1. In bijlage I wordt deze gedetailleerde gebiedskaart op A3 format weergegeven, en is een satelliefoto opgenomen.

Tabel 2.1. Alternatieven innamestation Spijkerboor

alternatief	naam alternatief	beschrijving
A ₁	'Aanvoerkanaal Spijkerboor'	ps. tegen/in de bekendijk ter plaatse van Gat van de Plomp, met een aanvoerkanal (kunstmatige/natuurlijke oever) aansluitend op Spijkerboor.
A ₂	'Aanvoerkanal Maas'	ps. tegen/in de bekendijk ter plaatse van Zijkgat, met een aanvoerkanal (kunstmatige/natuurlijke oever) aansluitend op de Maas.
B ₁	'Persleiding Spijkerboor'	ps. direct gelegen aan Spijkerboor ter plaatse van Sloot van Sint Jan, met persleiding richting De Gijster.
C ₁	'Persleiding Maas'	ps. in Fortuna polder, direct gelegen aan de Maas, met persleiding onder het Spijkerboor richting De Gijster.
C ₂	'Persleiding Overzijde Maas'	ps. ten zuiden van de Maas, ter plaatse van polder De Akkers, met persleiding onder de Maas richting De Gijster.

Afbeelding 2.1. Overzichtskaart alternatieven



3. OMGEVINGSFACTOREN INNAMEPOMPSTATION SPIJKERBOOR

De gewonnen inzichten uit de workshops en nadere onderzoeken ten aanzien van locatie en omgeving zijn in dit hoofdstuk opgenomen. In onderstaande tabel is een overzicht van de stakeholders weergegeven.

3.1. Eigendom

WBB is eigenaar van een smalle strook land tussen De Gijster en Spijkerboor, iets ten noorden van de Sloot van Sint Jan. Deze eigendomssituatie maakt alternatieven 'Kanaal Spijkerboor' en 'Persleiding Spijkerboor' aantrekkelijk. De gronden van alternatief 'Aanvoerkanaal Maas' zijn in handen van Staatsbosbeheer, en van alternatief 'Persleiding Maas' naar alle waarschijnlijkheid in handen van Staatsbosbeheer of Rijkswaterstaat. De gronden van 'Persleiding Maas' worden verpacht aan een boer, die het gebruikt als grasland met koeien.

Tabel 3.1. Eigendom en bestemming alternatieven

nr.	alternatief	eigendom	bestemming	gebruik
A ₁	aanvoerkanaal Spijkerboor	WBB	terrein, natuur	natuur (alluviaal bos, sloten), recreatie
A ₂	aanvoerkanaal Maas	Staatsbosbeheer/ Rijkswaterstaat (?)	natuur	natuur (alluviaal bos, sloten), recreatie
B ₁	persleiding Spijkerboor	WBB	terrein, natuur	natuur (alluviaal bos, sloten), recreatie
C ₁	persleiding Maas	Staatsbosbeheer	natuur	verpacht aan boer, grasland met koeien
C ₂	persleiding Overzijde Maas	onbekend	onbekend(?)	polder, grasland

→ Vanuit eigendomspectief hebben alternatief 'Aanvoerkanaal Spijkerboor' en 'Persleiding Spijkerboor' de voorkeur.

3.2. Bestemmingsplan en omgevingsvergunning

Ten behoeve van het nieuwe innamepompstation zijn de volgende gemeentelijke vergunningen benodigd.

Tabel 3.2. Belanghebbenden bestemmingsplan en omgevingsvergunning

alternatieven	stakeholder	belangen	procedure
aanvoerkanaal Spijkerboor, aanvoerkanaal Maas, persleiding Spijkerboor	gemeente Drimmelen	bestemmingsplan	'buitenplanse afwijking'
persleiding Maas, persleiding Overzijde Maas	gemeente Werkendam	omgevingsvergunning	procedure 26 wk+ bezwaar 6 wk

→ Vanuit gemeentelijk perspectief is er geen voorkeur voor alternatieven.

3.3. Natuur en ecologie

'Biesbosch' is een Natura 2000-gebied en kent bepaalde instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de kwaliteit en kwantiteit van habitattypen, habitatrictlijnsoorten en vogelsoorten. De verwachting is dat in de definitieve situatie alternatieven Aanvoerkanaal Spijkerboor en Aanvoerkanaal Maas de grootste negatieve effecten hebben op de aanwezige alluviale bossen. Voor alternatieven Persleiding Spijkerboor, Persleiding Maas en Persleiding Overzijde Maas geldt dat de aanleg van een gegraven persleiding tijdelijke negatieve effecten voor het gebied heeft. Ter ondersteuning van de vergunningverlening, worden de (eventuele) negatieve effecten op de natuur, flora en fauna en de daaruit voortvloeiende gevolgen onderzocht. Nadat voorkeursalternatieven zijn gekozen, kan een natuurtoets worden uitgevoerd (inclusief veldbezoek ter plaatse) om een betere indicatie van de negatieve effecten te krijgen. De natuurtoets omvat een voortoets, een toets in het kader van de flora- en faunawet en een toets van de ecologische hoofdstructuur. Voor de natuurtoets is geen overleg

met gemeente/provincie benodigd. Het verdient echter aanbeveling de resultaten met bevoegde instanties door te spreken en te bevestigen.

Tabel 3.3. Belanghebbenden natuur en ecologie

stakeholder	belangen	procedure
provincie Noord-Brabant	Natuurbeschermingswet	procedure 30 wk + beroep 6 wk
ministerie van Economische zaken	Flora en faunawet	procedure 16 wk + bezwaar 6 wk
waterschap Rivierenland	instandhouding waterbeheer	communicatie
recreanten	gebruiker omgeving	communicatie
vogelbescherming	instandhouding vogelgebied	communicatie

Het feit dat dit project is bedoeld is voor de drinkwatervoorziening (nationaal belang) is een verzachtend argument. Helaas heeft WBB in recente jaren veel gronden in de Biesbosch verkocht, waardoor 'wisselgeld' voor de natuur nu moeilijk is te realiseren. Natuurlijk is het feit dat de gronden die destijds zijn verkocht, inmiddels allemaal zijn omgevormd naar natuur, wel een krachtig argument.

M.e.r.

De milieueffectrapportage is een hulpmiddel om bij diverse procedures het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming te geven. De m.e.r.-procedure is gekoppeld aan de 'moederprocedure'. Dit is de procedure op grond waarvan de besluitvorming plaatsvindt, bijvoorbeeld de bestemmingsplanprocedure, of een milieuvergunningsprocedure. Voor plannen en besluiten die belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu (kunnen) hebben wordt vaak een m.e.r. doorlopen. Bepalend hierbij is de activiteit (of zijn de activiteiten) waarop het plan of besluit betrekking heeft. Het doorlopen van een m.e.r. kan voortkomen uit wettelijke verplichtingen of vrijwillig opgestart worden.

De doorlooptijd van een m.e.r. is niet eenduidig te bepalen, omdat deze samenhangt met de beschikbare informatie (mede beschikbaar uit parallelle procedures). Het is verstandig om tijdens het VoorOntwerp het m.e.r.-traject op te starten.

Voortoets

Een voortoets wordt uitgevoerd om de effecten van de aanleg en ingebruikname van het innamestation Spijkerboor op het Natura 2000-gebied 'Biesbosch' te onderzoeken. In de voortoets wordt onderzocht of (significant) negatieve effecten op het Natura 2000-gebied op voorhand kunnen worden uitgesloten. Als het niet mogelijk is om (significant) negatieve effecten op voorhand uit te sluiten moet een verslechteringstoets of een passende beoordeling worden uitgevoerd. Het verschil tussen beide is de vraag of de verwachte negatieve effecten met zekerheid niet significant zijn of dat dit niet uit te sluiten is. In het eerste geval volstaat dan een verslechteringstoets om tot een Nbw'98 vergunning te komen, voor het tweede geval is een passende beoordeling noodzakelijk.

Het uitvoeren van een voortoets inclusief veldbezoek kent beperkte kosten. De voortoets kan op korte termijn reeds worden uitgevoerd, zodat al in een vroeg stadium een inzicht wordt verkregen in de mogelijke negatieve effecten die optreden als gevolg van het plan. Hierbij wordt ook een inzicht gegeven in de mate van vergunbaarheid. Indien nodig geacht, kan de voortoets ook worden voorgelegd aan het bevoegd gezag voor inhoudelijke toetsing.

Toets ecologische hoofdstructuur

Middels deze toetsing wordt het voornemen voor de bouw van het innamestation vergeleken met het landelijk beleid ten aanzien van de ecologische hoofdstructuur.

Toets op de Flora en fauna wet

De eerste stap is het uitvoeren van een bureaustudie naar verspreidingsgegevens van beschermde soorten in en nabij het plangebied. Deze gegevens worden verzameld aan de hand van verspreidingsatlassen, vrij toegankelijke verspreidingsgegevens op internet (zoals RAVON, de Vlinderstichting, telmee.nl, waarneming.nl,...) en eventuele beschikbare natuuronderzoeken.

Vaak zijn de resultaten van een bureaustudie naar beschermde soorten niet volledig en van onvoldoende detailniveau om het voorkomen van beschermde soorten uit te kunnen sluiten. Verificatie en aanvulling hiervan middels een verkennend veldbezoek kan hierbij helpen om de geschiktheid van het plangebied als leefgebied voor beschermde soorten te bepalen.

Op basis van biotoopkennis en de ecologische relaties daarbinnen wordt de geschiktheid van het plangebied als leefgebied voor beschermde soorten aangegeven. Toevallige waarnemingen van soorten worden genoteerd. Er wordt echter niet gericht geïnventariseerd.

De bureaustudies en het veldbezoek resulteren in een rapportage waarin wordt aangegeven:

- welke beschermde soorten in het plangebied aanwezig zijn, of op basis van het veldbezoek niet zijn uit te sluiten;
- wat de te verwachte ecologische effecten van de voorgenomen ontwikkeling zijn op deze soorten;
- of nader specialistisch veldonderzoek naar één of meerdere soorten of soortgroepen noodzakelijk is en in welke periode dit moet plaatsvinden;
- het aangeven van de juridische consequenties van de bevindingen. Hierbij wordt aangegeven in hoeverre de ontwikkelingen passend zijn binnen de natuurwet- en regelgeving (flora- en faunawet). Ook wordt een indicatie gegeven van de proceduretijd en de gevolgen voor de planning van het project.

→Natuurwetgeving is een van de belangrijkste randvoorwaarden voor doorgang van het project. Proces heeft aandacht nodig, en is bepalend, gedurende alle vervolgfases. Vanuit instandhoudingdoelstellingen hebben alternatieven met persleiding de voorkeur. Natuurtoets kan op korte termijn worden uitgevoerd.

3.4. Bekkenfunctionaliteit De Gijster

Vanuit de bekkenfunctionaliteit van De Gijster, heeft een inlaat geheel ten oosten van het spaarbekken de voorkeur. Hierdoor wordt de doorstroming van het bekken en de verblijftijd van het water maximaal. Alle alternatieven voldoen, maar alternatief 'Kanaal Maas' is iets ongunstiger, vanwege de ligging aan de zuidzijde van De Gijster. Een morfologische studie kan inzicht geven in de exacte doorstroming van De Gijster, verblijftijden en eventueel optredende propstromen.

Vanuit de watertoevoer heeft een locatie van een inlaat nabij de oever van de Maas de voorkeur. De inham van Spijkerboor lijkt ook te voldoen. Overige sloten en kreken hebben een te beperkte capaciteit om het water aan te voeren. Er zal dus een leiding of kanaal aangelegd moeten worden.

→De bekkenfunctionaliteit van De Gijster is in alle alternatieven gewaarborgd, behalve mogelijk bij alternatief 'Aanvoerkanaal Maas'.

3.5. Bereikbaarheid over land en water

Bereikbaarheid over land en water is niet van doorslaggevend belang voor de locatie van innamepompstation Spijkerboor. Spijkerboor is alleen bereikbaar via de weg bij de alternatieven Persleiding Maas en Persleiding Overzijde Maas. Bereikbaarheid via de weg is weliswaar gunstig tijdens de realisatiefase, maar de verwachting is dat aannemers in ieder geval een groot deel van het transport via het water uitvoeren. Tijdens de gebruiksfase wordt het innamestation beperkt bezocht (gemiddeld 2 keer per week) en voorziet WBB geen significant verschil in bereikbaarheid over weg of water.

→ *De ligging in Biesbosch-gebied belemmert bereikbaarheid, maar verschil tussen transport over land of water is van ondergeschikt belang tijdens aanleg en bedrijfsvoering.*

4. TECHNISCHE FACTOREN INNAMEPOMPSTATION SPIJKERBOOR

De gewonnen inzichten uit de workshops en nadere onderzoeken ten aanzien van de techniek zijn in dit hoofdstuk opgenomen. De eventuele invloed op kosten is opgenomen in het hoofdstuk 'Aanscherping indicatieve investeringskosten'.

4.1. Aanvoerkanaal versus persleidingen

Vanuit onderhoudsperspectief heeft WBB een voorkeur voor een kanaal/natuurlijke oevers, ten opzichte van persleidingen. Een kanaal heeft zeer beperkt onderhoud nodig, terwijl onderhoud en reiniging (mossels) van persleidingen meer aandacht vraagt. Onderstaand worden enkele technische overwegingen beschreven.

Aanvoerkanaal

Om erosie te voorkomen dient de gewenste stroomsnelheid in het aanvoerkanaal kleiner dan 0,4 m/s te zijn. Voor het ontwerp wordt voorgesteld om als uitgangspunt 0,2 m/s te hanteren. Bij een ontwerpdebiet van 16 m³/s leidt dit tot oppervlakte aanvoerwatergang van 80 m². Vooralsnog wordt uitgegaan van een aanvoerkanaal met flauwe oever. Deze optie houdt het midden tussen een recht kanaal met rechte beschoeiing, en een sterk meanderend kanaal met relatief vlakke volledig natuurlijke oevers.

Bij een bodemniveau van het aanvoerkanaal van -3,5 m. NAP (gelijk aan bestaande ontwerp), bedraagt de minimale waterdiepte 3,4 m (zie ook paragraaf peilen Maas). In dit geval bedraagt de gemiddelde breedte van het aanvoerkanaal 24 m. Uitgaande van oevers 1 (v) : 2 (h) (natuurlijke talud is flauwer) leidt dit tot een bodembreedte van 17,2 m. De breedte op maaiveldniveau (NAP +1,5 m) bedraagt dan 44 m. Het totaal grondverzet bedraagt in principe 133.000 m³, maar kan nog iets minder worden indien in Sloot van St. Jan wordt gegraven (Aanvoerkanaal Spijkerboor). Om dit talud stabiel te houden is oeverbescherming noodzakelijk door middel van basaltblokken/klei/begroeiing. Dit betreft een schetsontwerp, er is ruimte voor optimalisatie.

Indien het hele aanvoerkanaal in beton wordt uitgevoerd, worden aanzienlijk hogere stroomsnelheden toegestaan en is het benodigde dwarsprofiel kleiner. Voor kosten maakt dit niet zoveel uit: het ene is meer grondwerk, het andere betonconstructie.

Persleiding

Indien wordt gekozen voor een persleiding heeft een dubbele uitvoering in eerste instantie de voorkeur in verband met redundantie. De diameter per leiding bedraagt 2.500 mm, waarbij de snelheid 1,5-2 m/s bedraagt. In principe zijn er twee realisatiemogelijkheden

- aanleg in open sleuf met 1 m dekking in (drassig) terrein;

- aanleg middels gesloten frontboring inclusief pers en ontvangkuipen met damwanden en onderwaterbeton.

Het voordeel van de geboorde persleiding is een minimale impact op de natuur. De kosten voor een leiding aangelegd in open sleuf zijn lager (grofweg 1:3), maar er is daarbij wel een tijdelijke negatieve impact op de natuur.

→ Vanuit bedrijfsvoeringperspectief en kosten heeft een aanvoerkanaal de voorkeur. Een (vooral geboorde) persleiding heeft echter minder impact op de natuurwaarden van de Biesbosch.

4.2. Bodemopbouw

Rondom De Gijster zijn sonderingen en boringen gedaan. Het beeld van de ondergrond is dat het erg zandig is en dat de zandlagen hoog liggen. De bodemgesteldheid verder vanaf het bekken is onbekend, maar dit is mogelijk aan te vullen door in DINO-loket te kijken of er sonderingen en/of boringen in de buurt zijn. Naar verwachting is de ondergrond ook bij deze alternatieven erg zandig en liggen de zandlagen hoog.

Uitgaande van hierboven beschreven bodemopbouw, kunnen de constructies op staal gefundeerd worden (zettingen zijn niet/marginaal toegestaan). Nader bodemonderzoek is nodig, omdat op de locatie van alternatief 'Aanvoerkanaal Spijkerboor' onwenselijke tussenlagen in de ondergrond zijn gezien. Op -4 m. NAP zit een laag die op potklei lijkt (sondering 10 van het toegestuurd grondonderzoek). Indien een fundering op staal toch niet mogelijk blijkt te zijn, dient aan paalfunderingen onder deze constructies (tot zo'n -8,0 m. NAP) gedacht te worden. Een fundering op palen is duurder dan fundering op staal. Onder de persleidingen behoeft waarschijnlijk geen paalfundering aangebracht te worden. Aangezien de bestaande pompstations in de Biesbosch wel op palen zijn gefundeerd, wordt in de investeringskostenraming voorlopig rekening gehouden met paalfundatie.

De aanvoerkanalen gaan ook door zandige ondergrond, waardoor het natuurlijke talud onder water ordegrootte 1 (v) : 5 (h) bedraagt. Dit levert veel grondverzet op. Daarnaast is er waarschijnlijk oeverbescherming nodig. De hoeveelheid grondverzet moet afgewogen worden tegen steilere, beschermde taluds (eventueel verticale beschoeiing). Belangrijke parameter is de maaiveldhoogte (+1,5 m. NAP op basis van de topografische kaart van het toegestuurd grondonderzoek).

→ Vooralsnog lijkt fundatie op staal voldoende, maar voor alle bestaande gebouwen in de Biesbosch is paalfundering toegepast. Dit aspect dient nader te worden onderzocht.

4.3. Pompfuncties en capaciteit

De pompfuncties van innamestation Spijkerboor zijn de volgende:

1. aanvullen van de onttrekking (niveau De Gijster behouden);
2. vullen van De Gijster na een innamestop.

De totale capaciteit van de pompen bedraagt 16 m³/s. Het ontwerp van het innamestation mag een latere uitbreiding naar een hogere capaciteit niet in de weg staan. Eenvoudige uitbreiding is echter niet mogelijk.

De capaciteit van innamepompstation Spijkerboor opent mogelijkheden voor besparing op energie. Rekening wordt gehouden met dag-nacht bedrijf waardoor het vuldebiet varieert van circa 0-10 m³/s (het nachttarief geldt momenteel 's nachts van 20.00-08.00 uur).

Bovendien maakt de capaciteit het mogelijk om selectieve inname van Maaswater toe te passen. Hierdoor kan de kwaliteit van het water in De Gijster significant verbeteren.

Na een innamestop wordt de restcapaciteit van het innamestation ingezet om De Gijster aan te vullen. De capaciteit moet ook gehaald worden indien één pomp uit bedrijf is (in verband met geschatte levertijd van 9-12 maanden). Er is gesproken over verschillende configuraties met meer of minder pompen (vooral nog is de configuratie van 4 pompen met een werkgebied tussen 3 m³/s - 5,3 m³/s gehanteerd). Bij uitval van één pomp kunnen de overige drie pompen een capaciteit van 16 m³/s halen (best efficiency in dit geval niet nodig). Deze aspecten zijn ter bepaling/vaststelling tijdens het voorontwerp.

Er zijn geen andere functies, zoals terugwinning van energie bij vrijval vullen voorzien, omdat dit nauwelijks voorkomt (zie volgende punt 'peilen en statische opvoerhoogte').

→ De capaciteit van het innamestation bedraagt 16 m³/s, ook bij uitval van één pomp.

4.4. Peilen en statische opvoerhoogte

De peilen van De Gijster en Maas/Spijkerboor zijn als volgt:

Tabel 4.1. Peilen De Gijster en Maas/Spijkerboor

beschrijving	peil De Gijster	peil Maas/Spijkerboor
maximum peil	+6,8 m NAP	+2,25 m NAP
gemiddeld peil	+6,5 m NAP	+0,4 m NAP
minimum peil (frequentie 80 %)	+6,0 m NAP	
minimum peil (frequentie 92 %)	+5,0 m NAP	
minimum peil		-0,1 m NAP
bodem peil	-9,0 m NAP	-3,5 m NAP (toekomstig aanvoer kanaal)

In principe wordt voor de bedrijfsvoering van de pompen uitgegaan van een vol bekken (peilvariatie rond 6,5 m. NAP). Zoals uit het frequentie overzicht is af te leiden, komt een peil lager dan 5,0 m. NAP slechts incidenteel voor (data september 2007 - mei 2013). In onderstaande tabel is de statische opvoerhoogte weergegeven.

Tabel 4.2. Statische opvoerhoogte

beschrijving	statische opvoerhoogte [mwk]
max. statische opvoerhoogte	6,90
gem. statische opvoerhoogte	6,40
min. statische opvoerhoogte ¹⁾	4,55

¹⁾ Afhankelijk van de toegepaste constructie voor de uitlaat richting De Gijster

Onafhankelijk van de uitlaatconstructie in De Gijster (verschil tussen alternatieven met Aanvoer kanaal of Persleiding), is het uitgangspunt dat de pompen ook zonder tegendruk functioneren. Dus ook bij een geheel leeg bekken (-9,0 m. NAP) moet het innamestation in staat zijn om het bekken te vullen. In geval van calamiteiten kan het bekken ook via de bypass van Kerksloot worden gevuld.

→ De statische opvoerhoogte bedraagt maximaal circa 6,9 meter. Veruit de meeste dagen van het jaar ligt het waterpeil in De Gijster rond het gemiddelde van 6,5 m NAP.

4.5. Pomptype en opstelling

De pompconfiguratie van innamestation Spijkerboor is verkend tijdens de workshops. De configuratie uit het voorontwerp Spijkerboor van 1998, lijkt ook nu een reële optie. Dit is het type mixed flow pomp, met een betonnen slakkenhuis, verticaal opgesteld. Op basis van de huidige uitgangspunten is de toepasbaarheid van double suction split case pompen verkend, maar het maximale debiet ligt buiten het werkbereik van dit type pompen (bij toepassing 4 pompen). Tevens is dit type pomp meer geschikt voor een hogere opvoerhoogte, is het rendement lager en is de kans op cavitatie groter.

Vooralsnog is de pompkeuze gebaseerd op 4 mixed flow pompen, op basis van de vastgestelde statische opvoerhoogtes en een werkgebied van 3-5 m³/s per pomp. Ter bepaling van de manometrische opvoerhoogte is de dynamische opvoerhoogte indicatief bepaald. Het voorlopige werkgebied van de pompen is aangegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.3. Werkgebied pomp

werkpunten	debiet [m ³ /s]	statische opvoerhoogte [mwk]	dynamische opvoerhoogte [mwk]	manometrische opvoerhoogte [mwk]
werkpunt 1 Qmin. bij Hmax.	3,0	6,90	0,13	7,03
werkpunt 2 Qmin. bij Hmin.	3,0	4,55	0,13	4,68
werkpunt 3 Qmax. bij Hmax.	5,3	6,90	0,40	7,30
werkpunt 4 Qmax. bij Hmin.	5,3	4,55	0,40	4,95
B.E.P. Qnom. bij Hnom.	4,0	6,40	0,23	6,63

Bij toepassing van bovenstaand werkgebied, is de toepassing van frequentieomvormers noodzakelijk. De toepassing van frequentieomvormers wordt in ieder geval gezien als wenselijk. Op basis van de werkpunten zijn twee typen mixed flow pompen geselecteerd, zie ook bijlage II:

- pomptype Beveron;
- pomptype BVOP.

De keuze tussen beide type pompen is afhankelijk van de inpassing in het innamestation (bouwdiepte) en het rendement. Daarnaast is het verschil in kosten van belang.

Tabel 4.4. Voorbeeld pomptypen

factoren	Beveron pomp	BVOP pomp
bouwdiepte ter voorkoming cavitatie	-2,90 mNAP	-2,40 mNAP
rendement Best Efficiency Point	circa 85 %	circa 81 %

De definitieve pompkeuze wordt gemaakt op basis van de netto contante waarde van de kosten van de pomp, welke samenhangt met energieverbruik, bouwkosten en afschrijving over de levensduur van pompen. Het definitief type en aantal pompen en best efficiency point moet worden vastgesteld tijdens het voorontwerp, evenals maatregelen tegen het voorkomen van cavitatie en het garanderen van voldoende NPSH (Net Positive Suction Head).

De huidige pompopstelling in Kerksloot is 'visvriendelijk' uitgevoerd. 'Visvriendelijk' is ook het uitgangspunt voor de innamepompen van innamestation Spijkerboor. Visveiligheid is in principe geen issue, aangezien er een automatisch krooshek+reiniger wordt geplaatst en er geen vismigratie plaatsvindt.

→ Op basis van een eerste verkenning ligt een keuze voor een verticaal opgestelde mixed flow pomp, met een betonnen slakkenhuis, voor de hand.

4.6. Energievoorziening en gebruik

De bestaande voeding (10 kV niveau) vanuit Kerksloot heeft voldoende capaciteit. Voor alle alternatieven wordt voeding vanuit Kerksloot als beste optie gezien. Naar huidig inzicht is een enkele voedingskabel voldoende, maar aanvullende redundantie is ter overweging van WBB. WBB installeert in deze situatie in principe een kabel met de volgende specificatie: 3x120 mm² Cu. Communicatie met andere pompstations geschiedt via een aan te leggen glasvezelkabel. Bij de aanleg van kabels voor alternatief 'Persleiding Maas' en 'Persleiding Overzijde Maas' moeten respectievelijk het Spijkerboor of de Maas worden gekruist.

Geschatte energieverbruik van innamestation Spijkerboor bedraagt maximaal 2 MW (ter vergelijking: ontwerp uit 1998 werd geraamd op 8 MW). Uitgangspunt is om twee trafo's te gebruiken, ieder met 2 MW in verband met redundantie. Afhankelijk van de gekozen pompstelling is voeding op de pompmotoren op laagspanning (bijvoorbeeld 690 V) mogelijk.

→ Enkelvoudige energievoorziening vanuit pompstation Kerksloot. Aanleg kabels alternatieven 'Persleiding Maas' en 'Persleiding Overzijde Maas' enigszins complexer.

4.7. E-installaties

Verkenkend is de lay-out van de E-installaties bekeken. De elektrotechnische installatie ten behoeve van de inname pompen kunnen bijvoorbeeld worden gevoed door twee trafo's. Elke pomp heeft een vermogen van circa 450 kW en wordt gevoed via twee laagspanningsverdelers (LS). Vanuit elke LS worden twee pompen gevoed, de twee LS kunnen onderling worden gekoppeld door middel van een koppelschakelaar tussen de beide LS-railsystemen. Alle innamepompen worden in principe voorzien van een frequentieregelaar. Het ontwerp van de E-installaties en de gevolgen voor VKV dienen te worden uitgewerkt tijdens het voorontwerp.

De pompstations in het Biesbosch gebied hebben geen noodstroom aggregaten, omdat er geen drinkwater wordt geproduceerd (vanaf Petrusplaat wordt halffabricaat getransporteerd). Voor de overige installatie onderdelen wordt een trafo opgesteld, waarop een laagspanningsverdeler wordt aangesloten. Vanuit deze LS worden de overige pompen, ventilatoren, afsluiters, etc., metingen, besturingsinstallatie, verlichting gevoed. In principe dient er een beperkte noodstroomvoorziening (UPS) te worden gerealiseerd.

→ Vanuit het perspectief van de E-installaties is er geen voorkeur voor alternatieven.

5. AANSCHERPING INDICATIEVE INVESTERINGSKOSTEN

Ten behoeve van de aanscherping van de indicatieve investeringskosten zijn de volgende alternatieven bekeken:

- A - 'Aanvoerkanaal Spijkerboor';
- C - 'Persleiding Maas'.

De investeringsraming is gebaseerd op raming uit de nut- en noodzaakstudie [referentie: RT782-1/kolm/008], welke oorspronkelijk is gebaseerd op het voorontwerp van innamestation Jannezand. Aan de hand van de technische uitwerking in het vorige hoofdstuk zijn diverse componenten aangepast/gepreciseerd. De indicatieve raming in dit werkdocument heeft een marge van +/- 40 %.

Tabel 5.1. Overzicht aanscherping indicatieve investeringskosten

parameter	opmerking
CIVIEL	
Aanvoerkanaal	Voor alternatief A is uitgegaan van een gegraven kanaal (870 m., grondverzet en stort verontreinigde specie circa 100.000 m ³ in plaats van 133.000 in verband met Sloot van St. Jan (voorheen 46.000 m ³ ter plaatse van Jannezand))
Persleiding	Voor alternatief C is uitgegaan van een geboorde persleiding (duurste optie) (1.600 m, 2.500 mm).
WERKTUIGBOUW	
Hoofdpompinstallatie	Prijsopgave Beveron pomptype nog niet binnen, nu voorlopige raming gehanteerd.
ELEKTROTECHNIEK	
Energievoorziening	totaal lagere kosten in verband met wegnemen bekabeling tussen inkooppunt en Spijkerboor. Enkelvoudige kabel vanuit Kerksloot toegepast, alternatief A (4.000 m), alternatief C (5.500 m)
BOUWKOSTEN EN INVESTERINGSFACTOR	
Indirecte bouwkosten (25 %)	Deze kosten (door de aannemer) zijn opgebouwd uit: <ul style="list-style-type: none"> - eenmalige kosten; - algemene bouwplaatskosten; - uitvoeringskosten; - algemene kosten; - winst en/of risico.
Nader te detailleren bouwkosten (25 %)	Dit zijn kosten die in projectvoorlopers worden meegenomen, en bij verdere uitwerking steeds verder teruglopen. In de voorlopige fase van het ps Spijkerboor project is een percentage van 25 % verstandig. Dit zijn kosten waar zeker op gerekend (moet) worden.
Objectrisico (15 %)	Vanuit onvoorziene omstandigheden binnen het project kan een kosten verhoging optreden. Soms wordt bij begrotingen ook nog rekening gehouden met risico's van buiten het project. Voor Spijkerboor is het verstandig om op dit moment zeker een risico percentage mee te nemen. Dit zijn in begrotingszin 'onzekere kosten' (het kan ook meevallen).
Investeringsfactor (20 %)	Deze kosten zijn opgebouwd uit onderstaande componenten: <ul style="list-style-type: none"> - engineeringskosten adviesbureau en/of aannemer; - engineeringskosten opdrachtgever; - overige bijkomende kosten (waaronder heffingen en verzekeringen).
Nauwkeurigheid (+/- 40 %)	De bouwkosten en de daarop toegepaste factoren bepalen de (financiële) omvang van het project. De factoren (en risico's) moeten niet worden verward met de (on)nauwkeurigheid die wordt bepaald door de (beperkte) mate van uitwerking.
Niet meegenomen	<ul style="list-style-type: none"> - financieringskosten; - omzetbelasting; - vastgoedkosten (grondverwerving, planschade, nadeelcompensatie).

De aangescherpte indicatieve investeringsraming is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 5.2. Overzicht investeringskosten (+/-40 %)

parameter	A ₁	C ₁	bron
	'Aanvoerkanaal Spijkerboor' (EUR)	'Persleiding Maas' (EUR)	
Haven, bedrijfsterrein, steiger ¹⁾	2.043.000,--	2.043.000,--	ontwerp Jannezand
Innamestation Spijkerboor (Civiel) ¹⁾	3.163.000,--	3.163.000,--	ontwerp Jannezand
Inlaatwerk De Gijster (Civiel) ¹⁾	1.197.000,--	1.197.000,--	ontwerp Jannezand
Schakelgebouw (Civiel) ¹⁾	473.000,--	473.000,--	ontwerp Jannezand
Aanvoerkanaal	2.234.000,--	-	verkenning 2013
Persleiding (dubbel)	-	13.060.000,--	verkenning 2013
Totaal Civiel	9.110.000,--	19.940.000,--	
Elektrotechnische installaties	2.040.000,--	2.240.000,--	ontwerp Jannezand + verkenning 2013
Totaal Elektrotechniek	2.040.000,--	2.240.000,--	
Hoofdpompinstallatie	3.924.000,--	3.924.000,--	ontwerp Jannezand + verkenning 2013
Grofvuilrooster en overige installaties	1.572.000,--	1.572.000,--	ontwerp Jannezand
Totaal Werktuigbouw	5.500.000,--	5.500.000,--	
Subtotaal directe bouwkosten	16.700.000,--	27.700.000,--	
Indirecte bouwkosten (25 %)	4.200.000,--	6.900.000,--	verkenning 2013
Nader te detailleren bouwkosten (25 %)	4.200.000,--	6.900.000,--	verkenning 2013
Voorziene bouwkosten	25.000.000,--	42.000.000,--	
Objectrisico (15 %)	3.800.000,--	6.300.000,--	verkenning 2013
Subtotaal bouwkosten	28.800.000,--	48.300.000,--	
Investeringsfactor (20 %)	5.800.000,--	9.700.000,--	verkenning 2013
Totaal	35.000.000,--	58.000.000,--	

¹⁾ Deze civiele kosten zijn vooralsnog gebaseerd op het voorlopig ontwerp Jannezand en daarmee gelijk voor alternatief A en C. Deze kosten verdienen nadere uitwerking.

6. STRATEGIE KOMENDE MAANDEN

De strategie voor de realisatie van innamestation Spijkerboor ligt in handen van de directie/projectleider van Evides, Brabant Water en WBB. Ter ondersteuning wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste issues en risico's. Dit is onderverdeeld in de volgende onderdelen:

- keuze een of meerdere voorkeursalternatieven;
- toetsen natuur en ecologie;
- besluitvorming niveau directie en aandeelhouders;
- contacten met belanghebbenden op bestuurlijk niveau.

6.1. Keuze voorkeursalternatieven

In dit werkdocument wordt nog geen keuze gemaakt voor een of meerdere voorkeursalternatieven. In onderstaande tabel is een indicatieve criteria analyse gegeven. De belangrijkste criteria zijn onderstreept.

Tabel 6.1. Criteria analyse

criteria	A ₁	A ₂	B ₁	C ₁	C ₂
	Aanvoerk. Spijkerboor	Aanvoerk. Maas	Persleiding Spijkerboor	Persleiding Maas	Persleiding Overzijde Maas
OMGEVING					
Eigendomsituatie	++	-	++	-	-
<u>Natuurhinder</u>	- ¹⁾	- ¹⁾	--	+/-	+/-
Bekkenfunctionaliteit	++	+	++	++	++
Watertoevoer	+	++	+	++	++
Bereikbaarheid (land en water)	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Toekomstbestendigheid:					
Uitbreiding capaciteit	+	+	-	-	--
Vierde spaarbekken ²⁾	0	0	0	0	0
TECHNIEK					
<u>Energiegebruik</u> ³⁾	++	++	++	++	++
Energievoorziening	++	++	++	+	+
Bodemgesteldheid	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Onderhoud	+/-	+	-	-	--
...					
...					

¹⁾De uitwerking van het aanvoerkanaal is hierin bepalend, waarbij zelfs een bijdrage aan de natuur kan worden geleverd (meanderend kanaal met natuurlijke oevers).

²⁾De waardering voor dit criterium is sterk afhankelijk van de locatie van het vierde spaarbekken. Gezien de diversiteit in de mogelijkheden (bijvoorbeeld polder Jannezand of overzijde Maas), de onzekerheid en de lange termijn, is dit criterium nu niet bepalend.

³⁾Het criterium energieverbruik wordt vooral beïnvloed door de pompkeuze.

BIJLAGE I GEDETAILEERDE GEBIEDSKAART EN SATTELIETFOTO



Sattelietaart niet opgenomen.

BIJLAGE II POMPTYPEN

