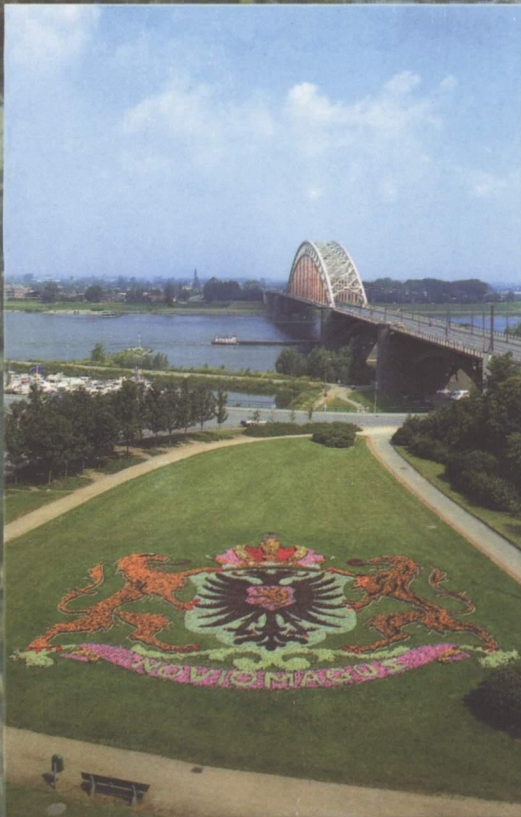
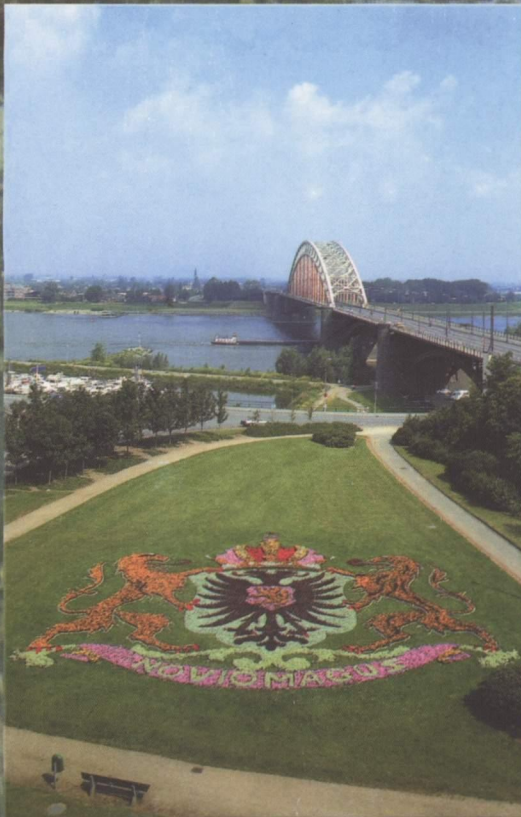
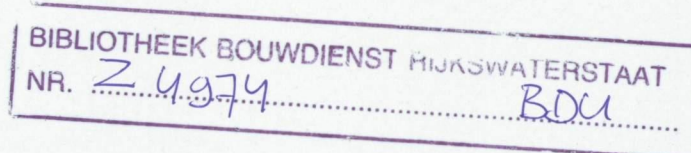


De flessenhals bij Nijmegen



Quick scan naar nut, noodzaak en mogelijkheden voor rivierverruiming ter hoogte van de riviervernauwing bij Nijmegen, voor de lange termijn.

LIBRARY OF THE
NATIONAL ARCHIVES
COLLIER BUILDING
WASHINGTON, D. C.



De flessenhals bij Nijmegen

Quick scan naar nut, noodzaak en mogelijkheden voor rivierverruiming ter hoogte van de riviervernauwing bij Nijmegen, voor de lange termijn.

Status: Ambtelijke rapportage ten bate van bestuurlijk overleg tussen het Rijk, gemeente Nijmegen en polderdistrict Betuwe. Het bevat uitspraken op hoofdlijnen op basis van op korte termijn beschikbare informatie.

October 2000

Hoofdrapportage

De flessenhals bij Nijmegen

1 Aanleiding en doel quick scan

Binnenkort zijn de laatste dijkversterkingen van het Deltaplan Grote rivieren afgerond. Daarmee is het werk echter niet klaar. Nederland staat voor de opgave de overeengekomen veiligheidsnormen te handhaven nu de maatgevende rivierafvoer hoger zal worden vastgesteld. De regering heeft gekozen voor een duurzame aanpak door middel van rivierverruiming. Dijkverhoging wordt alleen als laatste middel ingezet. Over de mogelijkheden voor rivierverruiming heeft de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat zich laten adviseren door twee commissies bestaande uit vertegenwoordigers van regionale overheden. Bij de presentatie van hun adviezen Ruimte voor Rijntakken en Integrale Verkenningen Benedenrivieren heeft de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat een discussienotitie Ruimte voor de Rivier verspreid. In haar presentatie en in de discussienotitie heeft zij gewezen op de cruciale rol die de flessenhals bij Nijmegen speelt bij de mogelijkheden om hoge rivierafvoeren op te vangen door rivierverruiming. Gezien de vergевorderde plannen voor de VINEX-bouwlocatie de Waalsprong zou, ter voorbereiding van nadere besluitvorming over ruimtelijke reserveringen, op korte termijn bekeken moeten worden welke mogelijkheden er zijn voor toekomstige rivierverruimende maatregelen. Naar aanleiding van een overleg met gemeente Nijmegen is besloten om gezamenlijk een quick scan uit te voeren naar deze problematiek, samen met het polderdistrict Betuwe.



Foto 1:
Hoogwater 1995

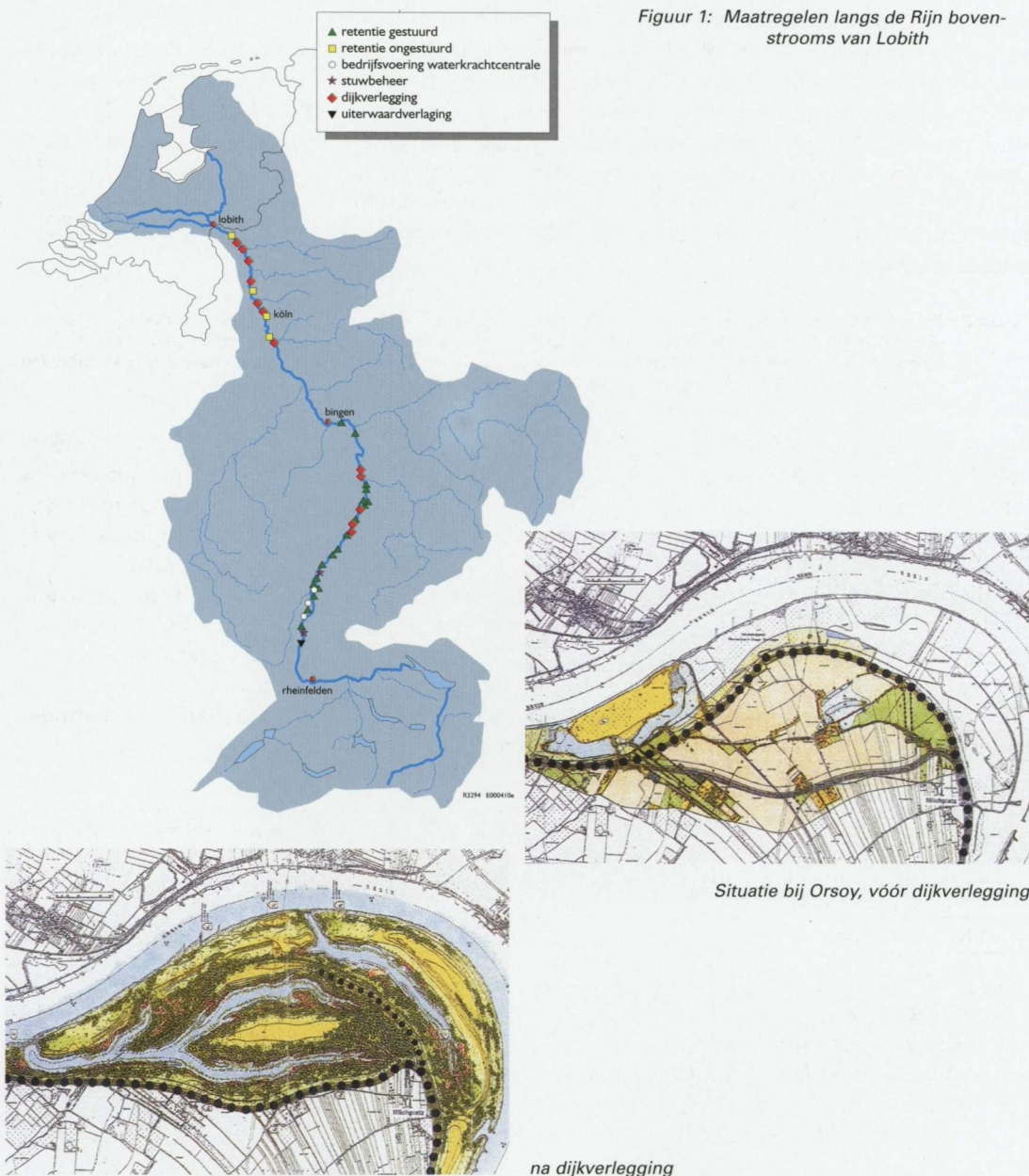
Het doel van de quick scan is kort gezegd:

- A. beschrijven van nut & noodzaak van rivierverruiming bij de flessenhals bij Nijmegen, in het bijzonder in het Waalspronggebied, voor de lange termijn;*
- B. verkennen van het perspectief van verschillende mogelijke oplossingsrichtingen, zowel binnen als buiten het gebied van de Waalsprong.*

2 Noodzaak van maatregelen in Nederland en langs de Waal voor de lange termijn

We moeten serieus rekening houden met hogere rivierafvoeren als gevolg van klimaatverandering en daarmee samenhangende neerslagpatronen. Uitgaande van het maximale KNMI-scenario is theoretisch een toename van de maatgevende afvoer mogelijk tot 19.200 m³/s bij Lobith in de komende eeuw. Het is niet te verwachten dat in de komende eeuw zo'n hoge afvoer bovenstrooms van Lobith door de rivier past. Als we rekening houden met de afvoercapaciteit van de rivieren in Duitsland en de daar te verwachten maatregelen is een maatgevende afvoer van ongeveer 18.000 m³/s bij Lobith te verwachten.

In de komende eeuw moeten we rekening houden met een nog hogere maatgevende rivierafvoer, volgens de huidige inzichten tot ongeveer 18.000 m³/s bij Lobith.





Figuur 2: Overzicht van maatregelen die zijn bedacht voor het traject direct bovenstrooms van Nederland langs de Nederrijn in Noordrijn Westfalen. Voor Nederland zijn met name van belang vier retentiegebieden: Bylerward, Ilvericher Bruch, Worringer Bruch en Lohr-Langel. Gezamenlijke, optimale inzet van deze gebieden leidt maximaal tot 10 cm lagere waterstanden bij Lobith.

De maatgevende afvoer zal vanaf 2001 worden bijgesteld van 15.000 naar om en nabij 16.000 m³/s bij Lobith. Hiervoor wordt een rivierverruimingsprogramma ontwikkeld met voornamelijk maatregelen in het winterbed van de rivieren. Voor de lange termijn moeten we dus met nog 2000 m³/s extra afvoer rekening houden. Afhankelijk van de landelijk te kiezen strategie moet dit worden opgevangen langs de Rijntakken (afvoerdeling) en in retentiegebieden. Als theoretische bovengrens geldt het geval dat die hele 2000 m³/s over de Waal gaat, bovenop de afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith verdeeld volgens de huidige waterverdeling. Door retentie bovenstrooms (zoekgebieden Rijnstrangen en Ooijpolder) en extra afvoer door de andere riviertakken moet deze hoeveelheid naar beneden worden gebracht. Hierbij moet bedacht worden dat langs die andere rivieren en het Pannerdensch Kanaal dan ook maatregelen nodig zijn en dat daar eveneens flessenhalzen in de rivier aanwezig zijn.

	Maatgevende Afvoer (m ³ /s bij Lobith)	Maatgevende Hoogwaterstand (m. t.o.v. NAP bij Nijmegen, km 884)
2000 (huidige wettelijke norm)	15.000	Ca. 14.90
2001 (verwachte wettelijke norm)	16.000	Ca. 15.20

Tabel 1: Volgend jaar wordt een hogere maatgevende afvoer vastgesteld.

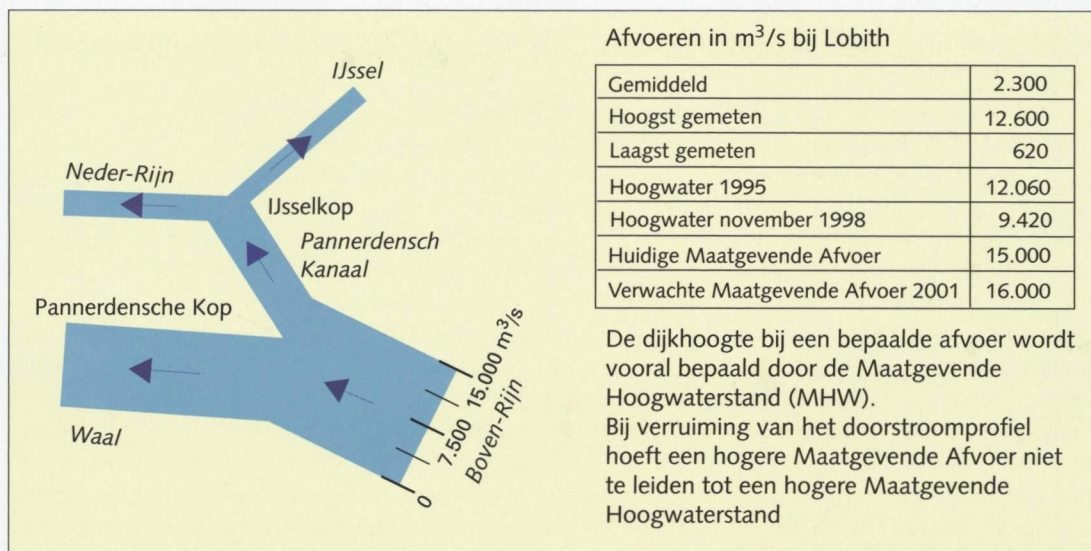


Figuur 3: Ligging regionale studies

Afvoer en afvoerverdeling		Stijging hoogwaterstand bij Nijmegen (cm)
Stijging van 15.000 naar 16.000 volgens huidige afvoerverdeling (korte termijn opgave)		30
Stijging van 16.000 naar 18.000 Rekening mee te houden op lange termijn	Volgens huidige afvoerverdeling	70
	2000 over Waal	100
	1200 over Waal (600 retentie Rijnstrangen, Ooijpolder, 200 afvoer IJssel)	60

Tabel 2: hoeveel stijgt de waterstand als de maatgevende afvoer op termijn 18.000m³/s zou bedragen?

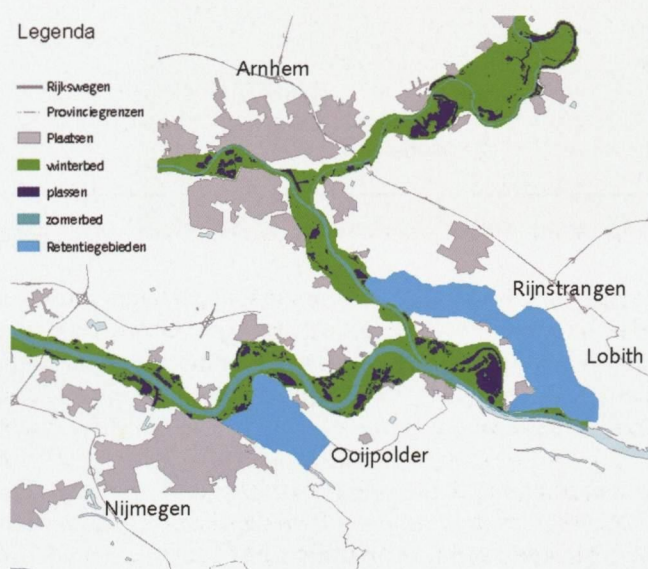
Voor de uiteindelijke taakstelling bij Nijmegen is een landelijke lange termijn strategie van belang voor retentie, de afvoerverdeling en daarbij horende maatregelen. Voor deze problematiek is in de discussienotitie Ruimte voor de Rivier reeds voorgesteld een zogenaamde spankrachtstudie uit te voeren. Dit voorstel wordt ondersteund door de Commissie Waterbeheer 21^e eeuw. In de spankrachtstudie wordt voor de lange termijn bekeken hoe groot de maximale afvoer is voor de diverse riviertakken, welke maatregelen dat vraagt en welke strategie op basis daarvan het meest voor de hand ligt. In ieder geval zal het niet mogelijk zijn de extra afvoer van 2000 m³/s bij Lobith door retentie en afvoerverdeling op te vangen zonder stijging van de waterstanden bij Nijmegen. Dat betekent dat op het Nijmeegse deel van de Waal rekening gehouden moet worden met verdergaande rivierverruimende maatregelen op de lange termijn (naast de maatregelen tot 2015).



Figuur 4: Afvoerverdeling

Bij een afvoer van 18.000 m³/s bij Lobith hangt de taakstelling bij Nijmegen voor een deel af van de inzet van retentie (zoekgebieden Rijnstrangen, Ooijpolder) en van de afvoerverdeling bij de Pannerdensch Kop. Voor een beslissing hierover moet landelijk een zogenaamde spankrachtstudie worden uitgevoerd. Bij zo'n hoge maatgevende afvoer zullen echter in de buurt van Nijmegen altijd maatregelen nodig zijn.

Als rekenvoorbeeld is aangehouden 60 cm hogere waterstand bij een extra afvoer van 1200 m³/s over de Waal (zie tabel 2). Dit komt bovenop de taakstelling bij een nieuwe maatgevende afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith, met handhaving van de huidige afvoerverdeling.



Figuur 5: Splittingspunten Pannerdensch Kop en IJsselkop waar de waterverdeling plaatsvindt en zoekgebieden voor retentie bij Rijnstrangen en Ooijpolder.

3 Nut een noodzaak van verruiming van de flessenhals bij Nijmegen

Bij hoge rivierafvoeren zorgt de flessenhals bij Nijmegen voor opstuwing van de waterstanden ter plekke en in bovenstroomse richting. Bovendien vermindert de vernauwing het effect van rivierverruiming benedenstrooms op de bovenstroomse waterstand met circa 10 – 20 cm. Daardoor wordt het bij hogere afvoeren steeds lastiger om door rivierverruiming de waterstanden bij Nijmegen en verder richting Lobith voldoende te laten zakken en moeten er benedenstrooms naar verhouding veel ingrijpende maatregelen worden genomen.

Zonder verruiming van de flessenhals bij Nijmegen moeten voor een extra afvoer van 1200 m³/s over de Waal ook binnendijkse maatregelen worden ingezet. Daarbij moet gedacht worden aan grootschalige dijkverleggingen bij Beuningen (ca 3,5 km, 130 ha) en Ooij (ca 6 km, 550 ha) en verder benedenstrooms (als verkenning is gerekend met een dijkverlegging bij Zennewijnen). Daarnaast zijn zeer intensieve maatregelen nodig op het hele traject van Lobith tot voorbij Tiel, zoals vergaande vergraving van het grootste deel van het uiterwaardengebied met veel open water. Daarbij zal ook teruggevalen moeten worden op kribverlaging, waarover nog de nodige onzekerheden bestaan ten aanzien van morfologische effecten en verminderde damping van de hoogwatergolf, mogelijk leiden tot hogere waterstanden benedenstrooms. Alle rek is dan uit het systeem. De extra inrichtingskosten die gemaakt moeten worden bij het laten bestaan van de flessenhals bij Nijmegen liggen in de orde van 1 miljard gulden, exclusief eventuele plancompensatie.

Uit de verkenning blijkt dat wanneer de flessenhals bij Nijmegen zo verruimd wordt dat de waterstand ter plekke 20 tot 50 cm daalt, de meest ingrijpende maatregelen in het traject Lobith – Tiel buiten beschouwing kunnen blijven.



Foto 2: Luchtfoto knelpunt

Wanneer de flessenhals bij Nijmegen blijft bestaan kan een extra afvoer van 1200 m³/s over de Waal niet zonder binnendijkse maatregelen worden opgevangen. Er moet o.a. gedacht worden aan grootschalige dijkverlegging bij Ooijpolder, Beuningen en verder benedenstrooms en grootschalige vergraving van uiterwaarden op het traject Lobith – Tiel.

Maatregelen zoals grootschalige dijkverleggingen kunnen worden voorkomen wanneer door verruiming van de flessenhals bij Nijmegen de waterstanden daar met 20 tot 50 centimeter dalen. Een dergelijke verruiming maakt het rendement van benedenstrooms uitgevoerde rivierverruiming groter (10 – 20 cm) en zorgt ervoor dat voor de toekomst meer rek in het systeem aanwezig blijft.

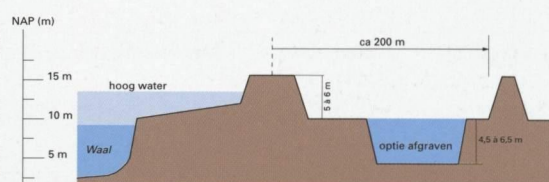
4 Oplossingsrichtingen binnen het gebied van de Waalsprong

Beschrijving van de onderzochte maatregelen

De mogelijkheden voor verruiming van de flessenhals bij Nijmegen met maatregelen binnen het gebied van de Waalsprong zijn verkend in de vorm van een aantal oplossingsrichtingen. Deze zijn weergegeven in de onderstaande overzichtjes.



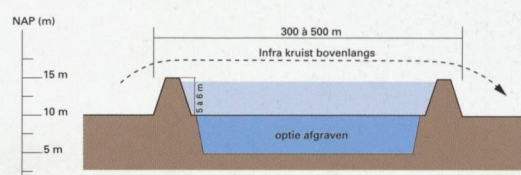
Figuur 6: Oplossingsrichting 'dijkverlegging Veur-Lent'
Bekeken varianten: zonder en met uiterwaardverlaging, stadseilanden



Dwarsprofiel dijkverlegging



Figuur 7: Oplossingsrichting 'bypass Landschapszone'
Bekeken varianten: 300m (afgebeeld) breed met vergraven en 500m breed zonder vergraven



Dwarsprofiel bypass



Figuur 8: Oplossingsrichting 'bypass Noord'
Bekeken varianten: 300m en 500m (afgebeeld) breed, beide met en zonder vergraven

In dit stadium is de vraag aan de orde of een oplossingsrichting voldoende perspectief heeft om deze verder uit te werken. Voor een eerste beoordeling zijn met name van belang:

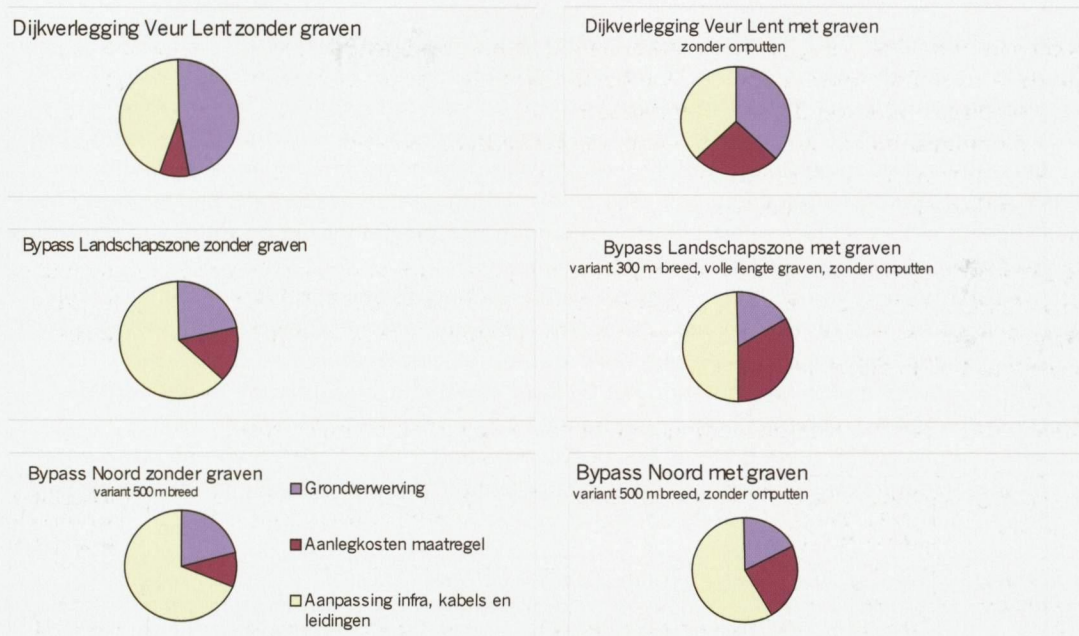
- de directe effecten op de waterstanden
- de duurzaamheid van de verkregen hoogwaterbescherming
- de ruimtelijke consequenties
- de financiële consequenties

Bij de afweging zal men zich rekenschap moeten geven van de maatschappelijke consequenties, zoals beleving voor bewoners, sociale gevolgen, landschappelijke veranderingen, e.d., maar ook van de maatschappelijke consequenties van de "vervangende" maatregelen zoals de grootschalige dijkverleggingen.

Tabel 3 geeft een korte samenvatting van de bevindingen uit de quick scan.

Oplossingsrichting	Waterstand (daling bij Nijmegen in cm)	Duurzaamheid bescherming	Ruimtelijk (m.n. Waalsprong-gebied)	Inrichtingskosten (excl. planschade, incl. grondverwerving)
Bypass				
Noordelijk (300 – 500 m breed, met en zonder uitgraven van de bypass)	Orde 35 – 85	Ontstaan stadsdeelpolder en grote lengte nieuwe dijktracé's vormen nieuw risico. Bij een calamiteit kan al na een paar uur een waterstand bereikt zijn van 2 m ¹ . Na 14 uur is de maximale inundatiediepte (5 – 6 m ¹) bereikt.	Lang tracé, 8 m dijkhoogte in landschap. Noordelijke afronding Waalsprong moet elders gepland: Woonpark Ressen, Institutenpark. Kern Waalsprong blijft in stand, bypass kan dienen als afronding, geen gevolgen VINEX-programmering. Veel en complexe aanpassing infrastructuur (nabij A15, spoor), hoge kunstwerken. Ca 50 – 75 woningen/ bedrijven in gebied.	Orde 2 mld
Landschapszone (300 – 500 m breed, met en zonder uitgraven van de bypass)	Orde 40 – 60	Ontstaan dorpspolder en nieuwe dijktracé's vormen nieuw risico. Bij een calamiteit kan al na een paar uur een waterstand bereikt zijn van 2 m ¹ . Na 10 uur is de maximale inundatiediepte (5 – 6 m ¹) bereikt.	8 m dijkhoogte in landschap. Woongebied Waalsprong wordt doorsneden. Lentse en Oosterhoutse plassen & ontgroningen moeten anders. Watersysteem moet anders (geen compensatieruimte) en deel te ontwikkelen woongebied moet anders/ elders. Gevolgen voor Visveld (fase bouwrijpmaken) en uitvoering riolering, busbanen. VINEX-programmering vertraagd. Veel en complexe aanpassing infrastructuur, hoge kunstwerken. Ca 30 – 45 woningen/ bedrijven in gebied.	Orde 0,5–1 mld
Dijkverlegging				
Veur-Lent (over een afstand van 2 km, op het smalste punt 200 m in Lentse richting, met en zonder uitgraven van de nieuwe uiterwaard)	Orde 20 – 50	Totale dijk lengte (geen minipolder) neemt zelfs iets af.	Te ontwikkelen watersingel Waalsprong (Ooyeilanden, Knodsenburg) wordt doorsneden. Met gevolgen voor De Stelt (fase bouwrijpmaken), en uitvoering LVV, riolering, busbanen. Woningbouwprogrammering vertraagd. Aanpassing infrastructuur beperkt tot Waalbrug, spoor. Ontwikkeling 2 stapstenen mogelijk op plek huidige bebouwing. Ca 50 – 100 woningen/bedrijven in gebied.	Orde 0,5 mld

Tabel 3: Kenmerken van de oplossingsrichtingen binnen het Waalspronggebied



Figuur 9: Relatieve opbouw inrichtingskosten

Is een combinatie met vaargeulverruiming mogelijk?

Vaargeulverruiming kan op twee manieren: verdiepen of verbreden van het zomerbed. Verdieping van het zomerbed op dit riviertraject is uitgesloten vanwege de voortschrijdende erosie die dit in bovenstroomse richting veroorzaakt, met drempelvorming voor de scheepvaart bij Emmerich. Om dit te voorkomen zijn juist internationale afspraken gemaakt over het stoppen van de bodemdaling. Daarnaast kan zomerbedverdieping o.a. leiden tot verhoging van de hoogwatergolf in benedenstroomse richting (hogere waterstanden benedenstrooms), wat zo veel mogelijk moet worden voorkomen.

Er is verkend wat de mogelijkheden zijn om het zomerbed tot aan de dijk bij Veur Lent te verbreden. Hieruit blijkt dat weliswaar een waterstands daling in de orde van maximaal 20 cm mogelijk is, maar dat de maatregel zeer sterke aanzanding in de vaargeul tot gevolg heeft (structureel tot orde 2 m en tot orde 4 m tijdens hoogwater). Dergelijke aanzanding is onaanvaardbaar voor de scheepvaart, wat betekent dat frequent baggerwerk op dit bochtige drukbevaren traject nodig is om de aanzanding weer ongedaan te maken. Wanneer bijvoorbeeld met een strekdam het water in de bestaande vaargeul wordt gehouden verdwijnen weliswaar de

ergste aanzandingen, maar ook het grootste deel van de gewenste waterstands daling. Daarnaast kan de aanzanding ook leiden tot locale verhoging van de waterstanden.



Foto 3: Scheepvaart op de Waal

Is een combinatie met maatregelen buiten het Waalspronggebied mogelijk?

Rond de flessenhals van Nijmegen zijn ook maatregelen buiten het Waalspronggebied denkbaar. Zoals eerder beschreven kan zonder verruiming van de flessenhals bij Nijmegen een extra afvoer van 1200 m³/s over de Waal niet zonder binnendijkse maatregelen worden opgevangen. Bovendien moet onder andere teruggevallen worden op ingrijpende afgraving van uiterwaarden. De combinatie van een zekere verruiming van de flessenhals bij Nijmegen en maatregelen elders op het traject biedt daarentegen perspectief uit het oogpunt van duurzame hoogwaterbescherming, kosten en ruimtegebruik.

Zoals eerder beschreven blijkt dat wanneer de flessenhals zo verruimd wordt dat de waterstanden ter plekke 20 tot 50 cm dalen, de meest ingrijpende maatregelen die in het traject Lobith – Tiel zijn bedacht buiten de discussie kunnen blijven (kosten orde 0,4 – 1 mld). Dat betreft o.a. grootschalige dijkverleggingen bij Beuningen en Ooijpolder en verder benedenstrooms. In tabel 4 is een overzicht opgenomen.

Het effect van een eventuele buitendijkse bochtcorrectie ter beïnvloeding van de stromingsrichting en verlaging van de waterstanden bij hoogwater is ondergeschikt aan het effect van profielverruiming ter hoogte van de vernauwing.

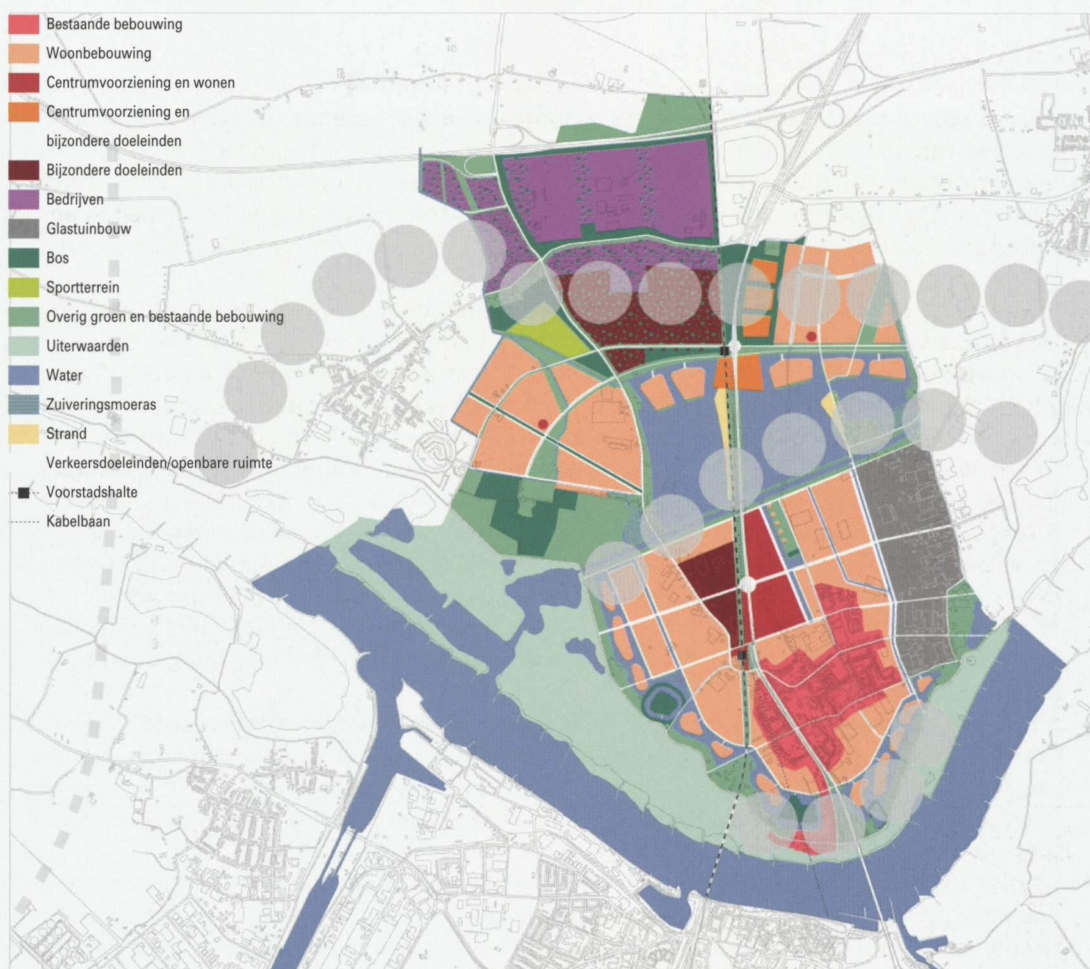
Oplossingsrichting	Waterstand (daling bij Nijmegen in cm)	Kosten (excl. Planschade) in mjd.	Uitgespaarde maatregelen (kosten) elders (o.a. grootschalige dijkverlegging) in mjd *		Kosten aanvullende maatregelen om 60 cm waterstands-daling bij Nijmegen te bereiken, in mjd **	Totale kosten Nijmegen en aanvullende maatregelen (excl. Planschade) in mjd
			Met normkosten RVR in mjd *	Met normkosten Quick scan in mjd *		
Veur Lent zonder verlaging	20	0,5	0,4	0,9	0,3 – 0,6	0,8 – 1,1
Veur Lent met verlaging	50	0,6	1	1,5	0,1	0,7
Landschapszone 300 m ¹ zonder verlaging	40	0,7	0,9	1,4	0,1 - 0,2	0,8 – 0,9
Landschapszone 300 m ¹ met verlaging	60	0,8	1,1	1,6	-	0,8
Noord 300 m ¹ zonder verlaging	35	1,8	< 0,9	< 1,4	> 0,1 – 0,2	1,9 – 2
Noord 500 m ¹ met verlaging	85***	2,4***	1,1	1,6	-	2,4 ***

* Cijfers ontleend aan WL - rapportage. In de RVR-verkenning zijn andere normen gebruikt dan bij de quick-scan. Met name leidt dit bij de grootschalige dijkverleggingen tot aanzienlijke verschillen. De verwachting is dat in RVR ten aanzien van grootschalige dijkverleggingen de kosten te laag zijn ingeschat. Gekozen is om beide getallen te presenteren.

** Cijfers ontleend aan WL - rapportage. Er is een bandbreedte in de kosten omdat er keuzemogelijkheden zijn binnen het pakket aanvullende maatregelen.

*** De oplossingsrichting levert meer dan de referentietoestelling van 60 cm. Op de kosten van verlaging zou "bespaard" kunnen worden (kosten verlaging 300 miljoen, getalsmatig zou ongeveer 2/3 van deze kosten bespaard kunnen worden).

Tabel 4: Kosten van verschillende varianten in relatie met maatregelen elders



Figuur 10: Plan Waalsprong

Planschade

Voor alle dijkverlegging en bypasses in het gebied van de Waalsprong geldt in meer of mindere mate dat de stedenbouwkundig-functionele structuur aangepast dient te worden. Met name voor de alternatieven Veur Lent en bypass Landschapszone is de impact op de planvorming, zoals die sinds de vaststelling van het structuurplan in 1996 tot stand is gebracht, van dien aard dat het planproces enkele jaren wordt teruggezet. Met als consequentie dat ongeveer een derde deel van de VINEX-taakstelling van 6500 woningen te realiseren voor 2005 niet meer haalbaar is.

De consequenties hiervan gaan verder dan de Waalsprong. Uitstraling naar stad en regio is evenzeer aan de orde. Voor de stad betekent het in de tijd naar achteren schuiven van de Waalsprong dat de druk op de (stedelijke) woningmarkt langer zal duren dan gewenst, dat het binden aan de stad van meer kansrijke groepen moeilijker wordt, en dat de herstructureringsmarge in de bestaande stad wordt verkleind. Afhankelijk van de omvang van de temporisering zal dit negatieve effecten hebben op de kwaliteit en vitaliteit van de stedelijke samenleving als totaal.

Overigens zal in geval van ruimtelijke reserveringen of aanleg van maatregelen buiten de Waalsprong (denk aan grootschalige dijkverlegging) ook planschade optreden.

Directe schade bij uitvoering van een oplossingrichting is opgenomen in de post grondverwerving bij de kostenschatting van de maatregelen. Daarmee zijn 'zittende' bewoners en bedrijven schadeloosgesteld.

De overige planschade door reservering of aanleg van één van de verschillende oplossingsrichtingen is in dit stadium moeilijk te becijferen. Wanneer het voorlopig om reservering van een gebied gaat zullen de kosten voornamelijk uit deze vorm van planschade bestaan.

Bij reserveren van de ruimte voor een oplossingsrichting moet gedacht worden aan de volgende planschadekosten:

1. **Compensatie van de benodigde aanpassing van vastgestelde plannen:** het gaat om het structuurplan (onherroepelijk vastgesteld door Raad van State), masterplan (vastgesteld door gemeenteraad), bestemmingsplannen (een aantal vastgesteld door gemeenteraad), bouw(rijp)vergunningen (groot aantal onherroepelijk). Voor iedere oplossingsrichting zal een nieuwe m.e.r. nodig zijn.
2. **Compensatie van gedane investeringen en financiële verplichtingen in zaken die komen te vervallen** (gemeente, GEM, OCW, NOVIO-NOORD infra- en bouwaannemers, NUON, NIS-RIB): planontwikkelingskosten, infrastructuur (gemeente), grondverwerving, bouwrijp maken. Hierbij moet ook gedacht worden aan compensatie van het wegvallen van kopers, wegvallen van bouwcontinuïteit voor aannemers, doorkruisen van investeringsvoornemens van instellingen en bedrijven.
3. **Eventuele meerkosten aankoop en ontwikkeling vervangende locaties:** dit speelt met name indien (een deel van) het gebied De Vossenpels hiervoor zou worden bestemd. In dit gebied zitten veel glastuinbouwers. (De Vossenpels zou in aanmerking komen omdat het dicht bij Lent gelegen is, wat voor de geplande draagvlakverdeling in de Waalsprong van belang is. In 1997 is de optie van woningbouw hier al eens verkend.)
4. Verder spelen **indirecte schadeposten vanwege uitstel van realisatie VINEXtaakstelling** en verandering van het vastgestelde masterplan waarop vele aankoopbeslissingen (bijvoorbeeld van huishoudens) en ontwikkelingen elders in de stad waren gebaseerd. Markt- en bestuursvertrouwen van bewoners, kopers, bedrijven worden aangetast. Voorzieningsplannen en centrumontwikkeling moeten worden aangepast, waardoor investeringsschema's vertragen.

In geval van daadwerkelijke aanleg van een maatregel wordt een deel van de planschade vergoed in de post grondverwerving die bij de globale kostenschatting van de maatregelen is meegenomen. De voor de Waalsprong reeds verworven grond wordt in die post vergoed.

Toelichting

De flessenhals bij Nijmegen

Inhoud

- 1 Inleiding
- 2 Wat is het rivierkundige probleem bij Nijmegen?
- 3 De toekomstige norm-afvoer en waterstanden bij Nijmegen
- 4 Mogelijkheden binnen Nederland om de waterstandsstijging te beperken
- 5 Samenvatting rivierkundige berekeningen
- 6 Consequenties maatregelen voor Waalsprong, waterkering en waterhuishouding

1 Inleiding

Aanleiding

In 2001 zal de nieuwe afvoernorm (maatgevende afvoer) worden vastgesteld die bepalend is voor de hoogwaterbescherming in de Nederlandse aftakkingen van de Rijn. De extreme hoogwaters van 1993 en 1995 hebben ons geleerd dat de huidige afvoernorm naar boven moet worden bijgesteld, wat betekent dat na de dijkversterkingen nieuwe maatregelen nodig zijn om het dan verkregen veiligheidsniveau te handhaven. De regering heeft gekozen voor een duurzame aanpak van de toekomstige hoogwaterbescherming door middel van ruimte voor de rivier. Dijkversterking wordt de laatst toe te passen maatregel.

Om de mogelijkheden voor ruimte voor de rivier beter in beeld te krijgen is per regio nagegaan welke maatregelen mogelijk zijn. Voor het bovenrivierengebied is dit gebeurt in het project Ruimte voor Rijntakken, voor het benedenrivierengebied in het project Integrale Verkenningen Benedenrivieren. Op basis van deze studies hebben de twee betrokken stuurgroepen van rijk en regionale overheden een advies uitgebracht aan de staatssecretaris van V&W. Zij is tevens voorzitter van de Stuurgroep Deltaplan Grote Rivieren, waarin ook de aanpak van ruimte voor de rivier op landelijk niveau wordt besproken. De staatssecretaris heeft van haar kant een discussienotitie 'Ruimte voor de rivier' gepresenteerd, met het doel de nationale discussie over de aanpak van ruimte voor de rivier verder op gang te brengen. Uiteindelijk zal het kabinet gevraagd worden een standpunt in te nemen, wat tot een landelijk programma zal worden uitgewerkt.



Gezien de verwachte ontwikkelingen in het klimaat moet serieus rekening gehouden worden met een verdere verhoging van de afvoernorm. Bovendien wordt in de discussienotitie 'Ruimte voor de Rivier' gesteld dat het wenselijk kan blijken te zijn om door aanpassing van de waterverdeling bij de splitsingspunten in de Rijntakken meer water via de Waal af te voeren. In dat verband is gesteld: 'Om te voorkomen dat Nijmegen een flessenhals wordt en een afvoertoe name langs de Waal een illusie wordt, lijkt een bypass aldaar het meest urgent.' In de discussienotitie wordt voorgesteld een onderzoek uit te voeren naar de maximale afvoer voor de verschillende Rijntakken voor de lange termijn, het zogenaamde 'spankrachtonderzoek'. Bij de presentatie van de adviezen en de discussienotitie op 28 februari 2000 is dit punt door de staatssecretaris nog eens nadrukkelijk naar voren gebracht. Naar aanleiding hiervan is er overleg geweest tussen de gemeente Nijmegen en de staatssecretaris, waar toen de afspraak is gemaakt gezamenlijk een quick scan uit te voeren naar de noodzaak en de mogelijkheden voor maatregelen ter hoogte van Nijmegen.

Doelstelling

De quick scan heeft als doel om ter voorbereiding van nadere besluitvorming over ruimtelijke reserveringen de op korte termijn beschikbare informatie aan te leveren over noodzaak, mogelijkheden en consequenties van maatregelen ter oplossing van het rivierkundig knelpunt bij Nijmegen in verband met afvoeren hoger dan 16.000 m³/s bij Lobith. Op basis van de rapportage moet beoordeeld kunnen worden of serieus verder gekeken moet worden naar binnendijkse ruimtelijke reserveringen voor hoogwaterbescherming bij Nijmegen en welke dan de meest kansrijke oplossingsrichting is.

Status van de quick scan

De quick scan heeft de status van een ambtelijke rapportage aan betrokken bestuurders. Het bevat uitspraken op hoofdlijnen op basis van op korte termijn beschikbare informatie.

Wat is onderzocht, wat niet?

In de quick scan wordt ingegaan op de volgende vragen:

- met welke hoogwaterproblematiek moet bij Nijmegen op lange termijn rekening gehouden worden, ook als in Duitsland maatregelen worden genomen;
- welke mogelijkheden zijn er om dit met maatregelen buiten en binnen het Waalspronggebied op te lossen en wat zijn daarvan de gevolgen.

Er wordt niet ingegaan op:

- consequenties voor andere knelpunten in de rivier;
- keuze voor een bepaalde maatregel;
- gedetailleerd inrichtingsniveau;

Hoe verder?

De quick scan wordt aangeboden aan de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat, het gemeentebestuur van Nijmegen en de dijkstoel van het polderdistrict Betuwe ten bate van een vervolgoverleg. In dit overleg zal de noodzaak van ruimtelijke reserveringen besproken worden en indien aan de orde de meest kansrijke en diepgaander uit te werken oplossingsrichting.

2 Wat is het (rivierkundige) probleem bij Nijmegen?

Afvoer, waterstand en behoud van veiligheid, tot 2015

Absolute bescherming tegen overstroming bestaat niet. Ingevolge de Wet op de Waterkering (Stbl. 1996 8) wordt de bescherming tegen overstroming gerelateerd aan een rivierafvoer bij Lobith met een overschrijdingskans van gemiddeld eens in 1250 jaar. Op advies van de commissie Boertien 1 is, met een statistische analyse van historische waarnemingen, in 1993 bepaald dat bij deze kans een afvoer van 15.000 m³/s hoort. De Rijntakken in Nederland dienen zodanige afmetingen te hebben dat ze deze afvoer veilig naar zee kunnen afvoeren. Daarom heet deze afvoer de Maatgevende Hoogwater Afvoer, en de bijbehorende waterstanden langs de rivier de maatgevende hoogwaterstanden (MHW's). Omdat deze afvoer en waterstanden in feite de norm voor dijkontwerp en veiligheidsbeoordeling vormen, wordt in het vervolg voor het gemak over norm-afvoer en norm-waterstanden gesproken. Overigens, de hoogst gemeten afvoer bij Lobith is 12.600 m³/s in 1926. In 1995 was de afvoer 12.060 m³/s (zie tabel T1).

	Afvoer (m ³ /s bij Lobith)	Norm – Waterstand (m. t.o.v. NAP bij Nijmegen, km 884)
2000 (huidige wettelijke norm)	15.000	Ca. 14.90
2001 (verwachte wettelijke norm)	16.000	Ca. 15.20
1926 (hoogst gemeten)	12.600	Ca. 13.30
1995	12.060	Ca. 13.50

Tabel T1: Afvoeren bij Lobith

(Norm)afvoer en (norm)waterstanden zijn afhankelijk van grootschalige ontwikkelingen in het stroomgebied, bijvoorbeeld neerslagtrends, bebossing en kanalisatie. Binnen Nederland zijn lokale ontwikkelingen in het winterbed van invloed op de lokale waterstanden. Zo geven ontgrondingen in de uiterwaard lokaal een groter doorstroomprofiel en daarmee lokaal waterstandsval. Begroeiing en bebouwing doen het omgekeerde.

Om de invloed van deze ontwikkelingen op de veiligheid tot uitdrukking te kunnen laten komen, worden de maatgevende afvoer en de bijbehorende MHW's (de "normen" dus) elke 5 jaar opnieuw berekend en door de Minister van Verkeer en Waterstaat vastgesteld. Dit gebeurt op grond van de Wet op de Waterkering.

De hoge rivierafvoeren van 1993 en 1995 hebben geleerd dat de kans op hoge rivierafvoeren, ook van de normafvoer, hoger is dan voorheen werd aangenomen. Of, anders gezegd, dat bij een gelijkblijvende kans een hogere afvoer hoort. Naar aanleiding hiervan wordt in 2001 naar verwachting de norm-afvoer vastgesteld op 16.000 m³/s. Deze afvoertoeename geeft, gemiddeld, een toename van de norm-waterstand van 25 tot 30 cm. In vervolg op het gerealiseerde dijkversterkings-programma wordt in het kader van het project Ruimte voor de Rijntakken geadviseerd om met rivierverruimende maatregelen deze hogere norm-afvoer zonder waterstandstoename te verwerken. Hierdoor kan de huidige veiligheidssituatie gehandhaafd worden zonder dat daarvoor nieuwe dijkversterking nodig is. Het gaat dan om maatregelen als uiterwaardverlaging en dijkeruglegging. Vanzelfsprekend dient in alle gevallen in de definitieve keuze en uitwerking van de maatregelen, rekening te worden gehouden met lokale omstandigheden en aspecten als scheepvaart, landschap, natuur en landbouw en kosten.

.....en tot 2100

Op basis van huidige inzichten in de effecten van klimatologische veranderingen wordt serieus rekening gehouden met een toename van de maatgevende hoogwaterafvoer deze eeuw groter

zal worden dan 16.000 m³/s bij Lobith, mogelijk 18.000 m³/s. Zonder verdergaande vergroting van de afvoercapaciteit van de rivieren, bovenop de RvR-maatregelen en bij handhaving van de huidige afvoerverdeling, gaat deze afvoertoeename gepaard met een stijging van de waterstand tot 70 cm. In eerste instantie wordt daarom, ook in internationaal verband, onderzocht hoe deze afvoertoeename structureel beperkt kan worden, bijvoorbeeld door de inzet van retentiebekkens in Duitsland. Door deze bekkens bij extreem hoge rivierafvoer vol te laten lopen, kan een deel van de afvoer tijdelijk geborgen worden, waardoor stroomafwaarts de waterstand tijdelijk minder stijgt of zelfs daalt: de hoogwatergolf loopt afgetopt verder. Retentiebekkens hebben dus vooral stroomafwaarts een gunstig effect.

Een andere mogelijkheid om de waterstandstijging langs een riviertak te voorkomen is door meer water over een andere tak te geleiden. Momenteel wordt de afvoer van de Rijn over Waal, Nederrijn en IJssel globaal verdeeld als 6:2:1. De inrichting en het gebruik van de Rijntakken is op deze afvoerverdeling gebaseerd, de veiligheid van de aangrenzende polders hangt ervan af. Verandering van de huidige afvoerverdeling heeft daarom grote maatschappelijke consequenties en vraagt om een weloverwogen (nationale) afweging van belangen. Dit is momenteel een punt van aandacht voor de Commissie Waterbeheer 21^e eeuw.

Om de extra afvoer die uiteindelijk, na een besluit over retentie of gewijzigde afvoerverdeling, een riviertak opkomt zonder waterstandsstijging op te vangen, moet de afvoercapaciteit van die tak vergroot worden. Vernauwingen in de rivier ("hydraulische knelpunten") zijn daarbij belangrijke aandachtspunten, omdat ze bij een verdere afvoerstijging in toenemende mate een "flessenhals" voor de waterafvoer vormen. De hinder die het water ondervindt om zo'n flessenhals te passeren komt tot uitdrukking in extra opstuwing van de waterspiegel ter plaatse, met een uitstraling in stroomopwaartse richting. Rivierverruiming vermindert deze opstuwing, en werkt dus vooral positief op de waterstanden in *stroomopwaartse* richting. Dit dus in tegenstelling tot retentie, dat vooral *stroomafwaarts* waterstandsdeling oplevert!

De mogelijkheden om de afvoercapaciteit bij een knelpunt te vergroten zijn:

- a) Verbreding van het dwarsprofiel
- b) Verdieping van het dwarsprofiel
- c) Maken van een "Bypass" door binnendijks gebied

Tenslotte kunnen waterstanden bij een knelpunt ook verlaagd worden door stroomafwaarts van het knelpunt het dwarsprofiel te verruimen. De aldaar vergrote afvoercapaciteit betekent dat stroomopwaarts daarvan de waterstanden (afgezwakt) dalen. Wel is het zo, dat om een bepaalde waterstandsdeling te bereiken steeds ingrijpender maatregelen nodig zijn naarmate deze maatregelen verder van het knelpunt afliggen.



Foto T1: VINEX-lokatie in vogelvlucht

.... en bij Nijmegen

Nijmegen ligt relatief dicht bij Duitsland en vormt een flessenhals in de Waal: door de bebouwing op beide oevers is het winterbed relatief smal: circa 300 m. ten opzichte van gemiddeld 1000 m. elders langs de rivier. Hierdoor halveert binnen circa 1,5 km. het beschikbare doorstroomprofiel. Als de norm-afvoer bij Lobith toeneemt van 16.000 naar 18.000 m³/s, dan stijgt bij Nijmegen bij een evenredige afvoerverdeling de norm-waterstand met circa 70 cm. Het effect van de vernauwing bij Nijmegen op de waterstand is stroomopwaarts merkbaar tot voorbij de Pannerdense Kop.

Om deze waterstandstijging bij Nijmegen te beperken zouden de bovenstroomse maatregelen retentie en andere afvoerverdeling ingezet worden. Dat laatste vraagt overigens om extra maatregelen langs andere riviertakken, denk aan de IJssel, waar ook flessenhalzen aanwezig zijn. Daarnaast, of in aanvulling daarop, kan bij Nijmegen zelf de afvoercapaciteit vergroot worden. Hierbij moeten de volgende kanttekeningen gemaakt worden:

- Verbreding van het rivierprofiel binnen de bandijken. Aan de zuidoever ligt de binnenstad en de Waalkade, aan de noordzijde een relatief smalle uiterwaard en de, deels buitendijks bebouwde, Lentse dijk. Het afgraven van de uiterwaard leidt tot aanzanding in de vaarweg, hetgeen noopt tot intensief baggerwerk.
- Verdieping van het zomerbed. Hiervoor moet de bestaande bestorting in de buitenbocht verwijderd worden. Nadeel is dat zomerbedverdieping leidt tot stroomopwaartse daling van de rivierbodem. Dat is nadelig voor de grondwaterstand en de stabiliteit van oevers en kunstwerken tot ver in Duitsland. Bodemdaling is in strijd met afspraken met Duitsland.
- Het vergroten van de afvoercapaciteit door binnendijkse maatregelen (Bypass/groene rivier) is alleen mogelijk aan de noordzijde, waar momenteel de aanleg van een VINEX-woningbouwlocatie wordt voorbereid. Dit heeft grote stedenbouwkundige consequenties. Deze variant creëert een kleine polder tussen bypass en rivier, hetgeen minder gewenst is uit veiligheidsoverwegingen (overstromingsrisico).
- Voorts zijn er wellicht mogelijkheden door de inzet van extra intensieve rivierverruimende maatregelen benedenstrooms van Nijmegen (in het traject Druten-Weurt). In het project RvR is dit voor een afvoertoeename van 15.000 naar 16.000 m³/s ook geadviseerd.

In deze context kan het rivierkundig probleem bij Nijmegen als volgt omschreven worden:

Met welke (combinatie van) maatregelen (bovenstrooms, benedenstrooms of ter plaatse) kan een toekomstige norm-afvoer van 18.000 m³/s bij Lobith zonder stijging van norm-waterstand Nijmegen passeren? M.a.w. hoe kan, bij een toename van de norm-afvoer van 16.000 naar 18.000 m³/s bij Lobith, de waterstandstoename bij Nijmegen voorkomen worden?

Als rekenvoorbeeld voor Nijmegen is uitgegaan van 1200 m³/s extra over de Waal, op basis van 600m³/s retentie en 200 m³/s extra over de IJssel. Bij die extra afvoer hoort een waterstandstijging van 60 cm ter hoogte van Nijmegen.

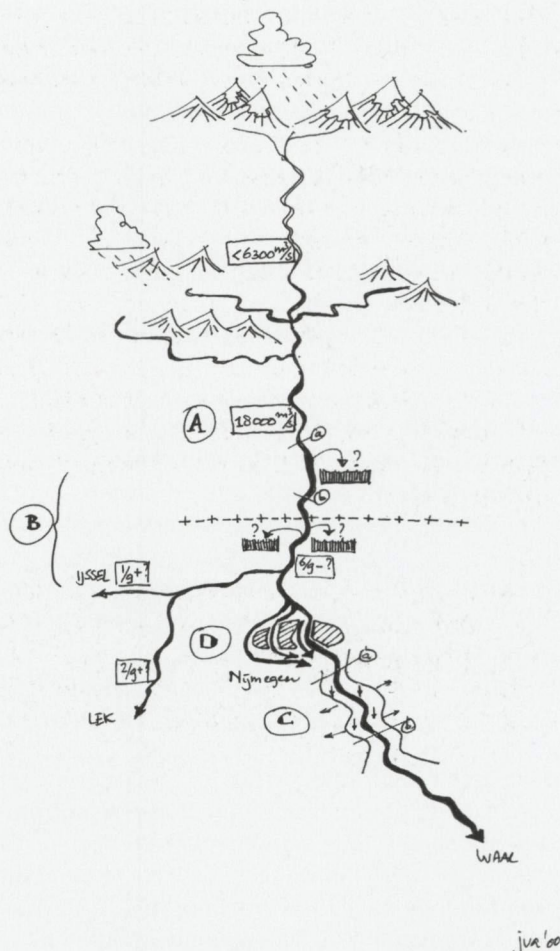
Achtereenvolgens wordt ingegaan op (zie figuur T1):

- de huidige inzichten omtrent de hoogte van de toekomstige norm-afvoer(a),
- de mogelijkheden om extra afvoer op te vangen met maatregelen buiten de VINEX-lokatie:
 - bovenstrooms van Nijmegen, zowel in Duitsland als Nederland, om de hoogte van de afvoergolf te beperken (retentie en afvoerverdeling) (b)
 - benedenstrooms, om de waterstand bij Nijmegen te verlagen (c)
- de mogelijkheden ter plaatse van Nijmegen, met meer of minder invloed op de VINEX-lokatie (d)

3 Het ontstaan van de toekomstige norm-afvoer en waterstanden bij Nijmegen

Momenteel wordt onderzoek gedaan naar de mogelijke norm-afvoer in het jaar 2100. De achtergrond hiervan is dat als gevolg van de geleidelijke klimaatsverandering binnen het stroomgebied van de Rijn een toename van de neerslaghoeveelheden verwacht wordt, met name in de winter. Dit leidt tot hogere en frequentere hoogwatergolven. Hierdoor kan de norm-afvoer stijgen, ook in Nederland. In Europees verband worden verschillende klimaat-scenario's gehanteerd. Het maximale scenario gaat uit van een temperatuurstijging van 4°C. Het hiermee samenhangende neerslag regime geeft een theoretische norm-afvoer van 19.200 m³/s. Daarbij is rekening gehouden met de volgende inzichten:

- De norm-afvoer bij Lobith wordt vooral bepaald door de afvoergolf die grotendeels in de midden- en benedenloop van de Rijn ontstaat, en die gesuperponeerd wordt op de afvoergolf van de Ober Rhein.
- De afvoergolf op de Ober Rhein ontstaat in Zwitserland en Zuid Duitsland. Doordat de mogelijkheden voor verdere dijkverhoging langs dit traject van de bovenloop beperkt zijn zullen, ook in de toekomst, grote afvoergolven tot overstromingen langs de Ober Rhein leiden. Daardoor wordt de afvoergolf uit dit deel van het stroomgebied begrensd tot 6300 m³/s, het hogere deel wordt tijdelijk "geborgen" in overstromingen ter plekke.



Figuur T1: Totstandkoming van de afvoer bij Nijmegen onder maatgevende omstandigheden.

- De afvoergolf in de midden- en benedenloop wordt sterk bepaald door het samenvallen van pieken uit de toestromende zijrivieren (met name Main, Moezel, Lahn, Sieg en Ruhr). Hoogwaters met een origine in midden en noorden van het stroomgebied kunnen nu al leiden tot een norm-afvoer bij Lobith van 16.000 m³/s. Neerslagwaarnemingen laten zien dat de kans op meer en intensievere neerslag in de winter toeneemt, zodat ook de kans op een hogere afvoer uit dit gebied mogelijk is.
- De neerslagopname in de bodem kan verbeterd worden door bebossing en een andere wijze van agrarisch landgebruik. Onder het soort (extreme) omstandigheden waarin extreme rivierafvoeren optreden is de bodem bevroren en/of langdurig zoveel neerslag gevallen, dat de neerslag vrijwel rechtstreeks naar de rivieren afstroomt. Onder die omstandigheden heeft bebossing en landgebruik geen invloed meer op de grootte van de afvoergolf. Dit soort maatregelen heeft daarom geen effect op de hoogte van de norm-afvoergolf. Daarom wordt aangenomen dat de verwachte ontwikkeling in neerslaghoeveelheden kan leiden tot een stijging van de norm-afvoer in de buurt van 18.000 m³/s.
- De vraag is vervolgens of deze hogere norm-afvoer van 18.000 m³/s Nederland wel kan bereiken. Langs de midden- en benedenloop in Duitsland zijn immers ook overstromingen mogelijk. In Duitsland houdt men de voeten natuurlijk ook graag droog. De geplande waterkeringswerken tussen Keulen en Lobith zorgen er voor dat ook deze hogere norm-afvoer van 18.000 m³/s veilig, dat wil zeggen zonder overstromingen in Duitsland, kan worden afgevoerd naar Nederland. Naarmate de dijken tussen Keulen en Lobith nog verder worden verhoogd (structureel of ad hoc tijdens piekafvoer) neemt de kans op een nog hogere norm-afvoer in Nederland toe. In internationaal verband wordt bij Duitsland daarom aangedrongen op het afzien van verdere structurele dijkverhoging langs de benedenloop en op meer inzet van retentie.
- Langs de benedenloop van de Rijn, tussen Keulen en Lobith, wordt in Duitsland op 4 locaties de aanleg van binnendijkse retentiebekkens voorbereid. Nederland heeft hiervan meer profijt dan Duitsland (retentie werkt immers vooral stroomafwaarts), Duitsland heeft het ruimtebeslag. Duitsland zelf heeft het meeste rendement van rivierverruiming, omdat daarmee stroomopwaarts, in Duitsland zelf, de waterstanden naar beneden gebracht worden. Dit levert voor Nederland echter niets op. Nederland dringt bij Duitsland daarom sterk aan op retentie in plaats van dijkeruglegging (en draagt daaraan zelfs financieel bij), maar Duitsland bepaalt zelf welke maatregelen worden ingezet. Gezien het spanningsveld tussen ingreep en nationaal rendement en gezien de grenzen aan de ruimte in Nordrhein-Westfalen wordt op dit moment in Duitsland een groter aantal dan 4 retentiebekkens niet realistisch geacht. Aangenomen wordt dat hiermee een waterstandsdeling bij Nijmegen kan optreden van maximaal 10 cm.

De belangrijkste conclusie voor Nijmegen is dat voor de komende 100 jaar rekening gehouden moet worden met een toekomstige norm-afvoer bij Lobith van 18.000 m³/s. Voor Nijmegen betekent dit, met de huidige afvoerdeling, ten opzichte van de huidige norm-afvoer van 15.000 een waterstandsstijging van circa 100 cm en ten opzichte van de norm-afvoer van 16.000 m³/s (2001) een waterstandsstijging van circa 70 cm.

4 Mogelijkheden binnen Nederland om de waterstandstijging te beperken

Indien in deze eeuw rekening gehouden moet worden met een norm-afvoer van 18.000 m³/s bij Lobith, dan kan de resulterende waterstandstoeename op Nederlands grondgebied vermindert worden door (een combinatie van):

- retentie in Nederland,
- andere afvoerverdeling, om daarmee de Waal bij Nijmegen te ontlasten,
- vergroten van de afvoercapaciteit bij Nijmegen door rivierverruiming bij Nijmegen (al dan niet binnendijks = VINEX-lokatie)
- vergroten van de afvoercapaciteit stroomafwaarts van Nijmegen.

Retentie

De afvoertoeename kan bovenstrooms van Nijmegen door retentie op Nederlands grondgebied opgevangen worden. In de discussienotitie van de Staatssecretaris van februari j.l. zijn de Rijnstrangen en Ooipolder als zoekgebieden genoemd. Oriënterende berekeningen laten zien dat hiervoor een volume beschikbaar is van resp. 150 en 70 mln m³. Mits op het juiste moment van de hoogwatergolfpassage ingezet, kan door retentie in deze polders bij Nijmegen een theoretische maximale afvoerreductie van ca. 1000 tot 1500 m³/s bereikt worden. Het daadwerkelijke succes is echter sterk afhankelijk van de inzet van het retentiemiddel op het juiste tijdstip. Te vroeg of te laat, of een afvoergolf die langer duurt dan voorzien, geeft een verminderde waterstands daling. Veiligheidshalve dient daarom gerekend te worden met een lagere waarde. Hiervoor wordt momenteel onderzoek uitgevoerd, vooralsnog is gebruikelijk uit te gaan van 50%, dat wil zeggen circa 600 m³/s. Dit komt overeen met een waterstands daling bij Nijmegen van circa 30 cm. Het is echter riskant onder deze cruciale omstandigheden alleen op retentie te vertrouwen.

Afvoerverdeling

Een globale rivierkundige analyse van het RIZA (Ubbels e.a., 1999) gaat in op de mogelijkheden die er zijn om de bestaande afvoerverdeling over de Rijntakken te wijzigen, zonder dat de bestaande veiligheid in het geding komt. Uit die verkenning volgt dat, voor een afvoertoeename van 15.000 naar 16.000 m³/s, een andere afvoerverdeling voor elke tak tot op zekere hoogte mogelijk is, mits serieuze knelpunten bij een aantal steden en knelpunten in de overgangszone naar IJsselmeer en Benedenrivieren worden opgelost. Naarmate de afvoertoeename groter wordt, zijn de consequenties ingrijpender en wordt een nauwkeurige analyse van de mogelijkheden en zorgvuldige (nationale) afweging van belangen noodzakelijker. In dit verband zijn het advies van de Commissie Waterbeheer 21^e eeuw en de snelle uitvoering van een landelijke studie naar de maximale afvoercapaciteit van de riviertakken van belang ('spankrachtstudie'). In het kader van de spankrachtstudie zal worden nagegaan in hoeverre de tunnel onder het Pannerdensch Kanaal t.b.v. de Betuweroute een rol van betekenis speelt bij de mogelijkheden om boven de 16.000 m³/s volgens de huidige afvoerverdeling nog meer water over het kanaal te sturen.

De belangrijkste conclusie voor Nijmegen is dat bij een stijging van de maatgevende afvoer van 16.000 naar 18.000 m³/s bij Lobith de afvoer bij Nijmegen door retentie in Rijnstrangen en Ooipolder met circa 600 m³/s zou kunnen verminderen. Voor een keuze hierover en over de te kiezen strategie voor een andere afvoerverdeling over de Rijntakken op de lange termijn is de uitvoering van een landelijke 'spankrachtstudie' van belang. Overigens wordt opgemerkt dat retentie en wijziging van de afvoerverdeling effect heeft op het hele stroomgebied, en niet alleen voor Nijmegen.

Rivierverruiming bij Nijmegen, inclusief de VINEX-lokatie

Als verondersteld wordt dat de huidige maatregelen, die in het kader van RvR geadviseerd worden, toereikend zijn om langs alle riviertakken een maatgevende afvoer van 16.000 m³/s te verwerken, dan gaat het erom hoe een hogere maatgevende afvoer opgevangen kan worden. In het kader van deze Quick Scan wordt uitgegaan van een toename tot 18.000 m³/s, dus 2000 m³/s extra bij Lobith.

In het ergste geval is retentie en extra afvoer over Nederrijn-Lek en IJssel onmogelijk. De 2000 m³/s extra moet dan over de Waal. Dit betekent voor Nijmegen een taakstelling van 2000 m³/s, overeenkomend met circa 100 cm. (zie tabel 2).

In het gunstigste geval is retentie wel mogelijk en kan de IJssel nog iets extra afvoeren. In het kader van de Quick Scan wordt uitgegaan van een mogelijke retentie van 600 m³/s en een extra IJssel-afvoer van 200 m³/s. Voor de Waal blijft dan nog een extra afvoer van 1200 m³/s over, zijnde de minimale taakstelling voor Nijmegen. Dit komt overeen met een taakstelling van circa 60 cm. (zie tabel 2).

Rivierverruiming bij Nijmegen moet dus een oplossing geven voor een extra afvoer van 1200 tot 2000 m³/s. over de Waal. In het kader van de Quick Scan zijn de mogelijkheden onderzocht van zomerbedverbreding, dijkeruglegging en het maken van een bypass. Wat dat laatste betreft moet bedacht worden dat de bypass-dijken een hoogte krijgen vergelijkbaar met de rivierdijk, anders loopt de bypass over. Ten opzichte van het binnendijkse maaiveld (circa 9 m + N.A.P.) betekent dat een dijkhoogte van ca. 8 m. (circa 17 m + N.A.P.). Uitgaande van een gemiddelde stroomsnelheid van ca. 1 m/s gaat het dan om een profielbreedte van ca. 150 tot 250 m, aangevuld met dijken om een ruimte beslag van ca. 300 m tot 500 m breed.

Aandachtspunten zijn in- en uitlaatwerken, aansluiting op de rivier, langsprofiel, en effecten op het zomerbed.

Een variant op deze maatregelen vormt een combinatie van profielverruiming en bovenstroomse bochtcorrectie, waardoor de stroming het verruimde doorstroomprofiel ook nog beter benut (Van Ellen). Profielverruiming in de verticaal is onaanvaardbaar gezien het veroorzaken van stroomopwaartse bodemerrosie. Profielverruiming in de breedte is in de Quick Scan wel verkend in de vorm van een zomerbedverbreding op het smalste punt. Uit een vergelijking met andere trajecten langs de Waal met sterke vernauwing blijkt dat de bochtstroming bij Nijmegen wel extra opstuwing geeft, maar dat dit bochtstromingseffect ondergeschikt is aan de opstuwing die door de vernauwing wordt veroorzaakt. Het reduceren van het bochtstromingseffect, volgens de door Van Ellen voorgestelde bovenstroomse bochtcorrectie, is daarom niet verder onderzocht.

Maatregelen bij Nijmegen buiten de VINEX-lokatie

Rivierverruiming ter plaatse van Nijmegen heeft grote invloed op de VINEX-plannen. Om de waterstand bij Nijmegen te laten dalen kan ook gedacht worden aan *rivierverruiming benedenstrooms van Nijmegen*. Daarbij moet bedacht worden dat in het algemeen geldt: hoe groter de afstand tot de rivierverruimende maatregel, hoe kleiner de waterstandsverlaging. Om de opstuwing voor Nijmegen te neutraliseren is daarom een zeer ingrijpende rivierverruiming beneden- en ook bovenstrooms van Nijmegen nodig. In het kader van de Quick Scan is onderzocht welke mogelijkheden hiervoor bestaan na de RvR-maatregelen die reeds voorgesteld zijn om de afvoertoeename van 15.000 naar 16.000 m³/s op te vangen.

Een andere mogelijkheid is de afleiding van afvoer om de VINEX-lokatie met een *bypass ten noorden van de A15* of door af te laten stromen op de Linge. De eerste optie vraagt een onevenredig ruimtebeslag en conflicteert ingrijpend met de infrastructuur van A15 en Betuwelijn. De tweede optie biedt evenmin een oplossing. De bemalingscapaciteit van de Lingeboezem bedraagt 94 m³/s verdeeld over 4 gemalen, dat wil zeggen minder dan 10% van wat nodig is voor het oplossen van de flessenhals Nijmegen. Bovendien is onder normomstandigheden deze capaciteit voor ca. 1/3 deel nodig om het kwelwater, afkomstig van de

hoge rivieren, af te kunnen voeren, terwijl het overige deel beschikbaar dient te blijven voor de afvoer van neerslag. Wanneer wel een significante hoeveelheid water via de Linge zou moeten worden afgevoerd, dan betekent dit dat de Linge over de volle lengte als by-pass zou worden gebruikt en voorzien moet worden van primaire waterkeringen. Onder die situatie is het overigens niet meer mogelijk om de omliggende polders op de Linge te laten afwateren. het gebruik van de Linge voor de afvoer van een deel van de norm-afvoer moet daarom als onhaalbaar worden bestempeld. Deze 2 opties zijn in het kader van de Quick Scan niet verder verkend.

5 Samenvatting rivierkundige berekeningen

Dijkteruglegging Veur-Lent

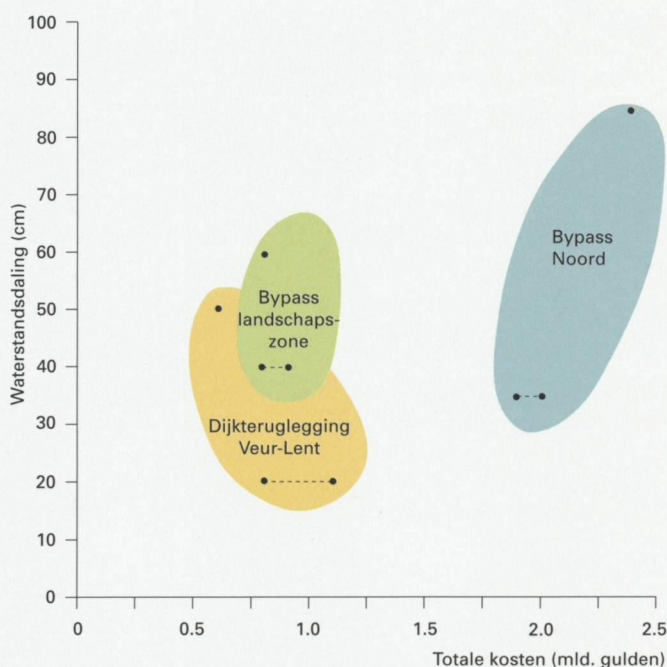
De dijkteruglegging Veur-Lent (200 m. incl. dijklichaam) levert circa 20 cm waterstandsddaling op. Door de aldus ontstane nieuwe uiterwaard te vergraven tot een nevengeul wordt een waterstandsddaling van circa 45 cm. mogelijk. Deze nevengeul staat alleen aan de benedenstroomse zijde in open verbinding met de Waal, en heeft een bodemligging op ca. 4,5 m + NAP¹. Dat betekent dat de geul permanent water voert, maar pas gaat stromen bij waterstanden waarbij de uiterwaarden onder water komen. Een verdere verdieping tot 2,5 m + NAP of verbreding (waarbij de stadseilanden verdwijnen) levert elk nog ruim 5 cm extra waterstandsddaling op. Een nadere optimalisatie van de vormgeving van het instroomgebied kan nog een 5 tot 10 cm extra waterstandsddaling opleveren. De resulterende waterstandsddaling van 50 tot 60 cm is voldoende om een extra afvoer van 1000 tot 1200 m³/s te kunnen verwerken.

In plaats van een dijkteruglegging kan ook het bestaande zomerbed verruimd worden.

Vergraving van de bestaande uiterwaard tot aan de bestaande dijk (dus zonder dijkteruglegging) levert een waterstandsddaling op van circa 20 cm. De in dit geval versterkte aanzanding in de rivier kan beperkt worden door het hanteren van een stroomgeleidende kade, wat het effect van deze ingreep echter weer sterk vermindert.

Bypass Noord

De aanleg van de bypass Noord levert minimaal circa 35 en maximaal circa 85 cm waterstandsddaling op. Aldus kan een extra afvoer van 700 tot ruim 1600 m³/s zonder waterstandsddaling stijging verwerkt worden. De minimale variant is een bypass van 300 m breed, zonder vergraving van de bypass bodem. De maximale variant is een bypass van 500 m breed, waarin de gehele bodem vergraven wordt tot een nivo van 4,5 m +NAP. Beide bypass-varianten staan alleen aan de benedenstroomse in open verbinding met de Waal. Daardoor is de bypass permanent watervoerend, maar treedt pas stroming op als de bovenstroomse dam of dijk geopend wordt. Hiervoor kan een nader te bepalen waterstand met bijbehorende frequentie gekozen worden.



Bypass Landschapszone

De waterstandsddaling, en de mogelijke afvoertoename, die met voor de verschillende varianten van de bypass Landschapszone bereikt kan worden, is voor vergelijkbare doorstroomprofielen (breedte en al dan niet vergraven) vergelijkbaar met die van de bypass Noord.

In figuur T2 wordt de mogelijke waterstandsddaling uitgezet tegen de nu bekende kosten van deze varianten. De kosten omvatten dijk-aanleg en -verwijderen, vergraving, inlaatwerken, grondverwerving, planschade en inrichting (incl. kabels en leidingen).

Figuur T2: Bandbreedte in totale kosten van oplossingsrichtingen (excl. planschade)

¹ Deze bodemligging betekent, statistisch gezien, 95% van de tijd een waterdiepte van 1 m of meer.

Overall conclusions

In voorgaande hoofdstukken is aangegeven dat voor de komende eeuw verwacht mag worden dat de maatgevende afvoer bij Lobith met 2000 m³/s toeneemt tot 18.000 m³/s. In het ergste geval gaat deze extra 2000 m³/s over de Waal. In de veronderstelling dat een deel van de afvoertoeename opgevangen wordt in bovenstroomse retentie (Rijnstrangen, Ooijpolder) en een deel afgevoerd wordt over de IJssel is als rekenvoorbeeld ook een afvoertoeename van 1200 m³/s op de Waal gehanteerd. De doorgerekende varianten leveren in meer of mindere mate een bijdrage om bij Nijmegen deze afvoertoeename zonder waterstandsstijging te kunnen verwerken. Een afvoertoeename van 1200 m³/s lijkt oplosbaar door zowel de aanleg van een bypass als de dijkteruglegging Veur-Lent in zijn rivierkundig meest geoptimaliseerde vorm. Voor het opvangen van een grotere afvoertoeename zijn grotere ingrepen nodig dan thans verkend, of een combinatie met grote ingrepen stroomop- en afwaarts van Nijmegen, aanvullend op de maatregelen die reeds in RvR-kader geadviseerd worden voor het opvangen van de afvoertoeename van 15.000 naar 16.000 m³/s. Het gaat dan voor het traject Tiel-Pannerden om een combinatie van grootschalige uiterwaardverlaging, kleine en grootschalige dijkterugleggingen, kribverlaging en zomerbedverdieping. Van belang daarbij is dat Nijmegen binnen dit traject een hydraulisch knelpunt vormt. Dit geeft extra opstuwing en vermindert het effect van maatregelen stroomafwaarts van Nijmegen op de waterstanden bij en stroomopwaarts van Nijmegen. Zonder verruiming van het knelpunt Nijmegen moeten daarom in de omgeving van Nijmegen relatief zware ingrepen worden gepleegd om bij Nijmegen zelf en verder stroomopwaarts de gewenste afvoertoeename bij gelijkblijvende waterstanden op te vangen.

Taakstelling	Veur-Lent	LS-zone	LS-zone	Noord	Noord
100 cm		300 m.	500 m	300 m	500 m
Zomerbedverruiming	20				
Nieuwe dijk, zonder vergraven	20	40 *)	45	35	50
Nieuwe dijk, met vergraven tot 4,5 m +NAP (resp. 2,5 m + NAP)	45 (->50)	60	80 **)	65	85
Nieuwe dijk, met vergraving, zonder stadseilanden.	55				

*) deels vergraven, tot Zwarte Gat

**) niet berekend, geschat op basis van analogie met bypass Noord

Tabel T2: Berekende waterstandsdeling (afgerond op 5 cm)

6 Consequenties maatregelen voor Waalsprong, waterkering en waterhuishouding

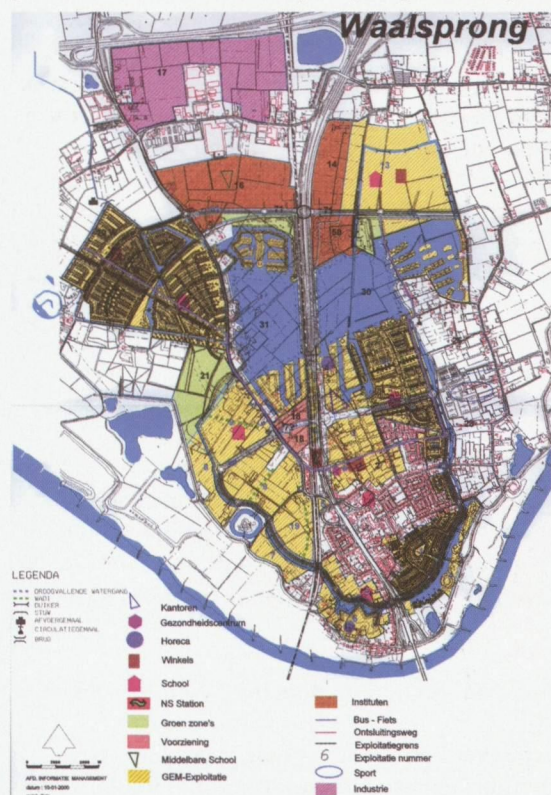
6.1 Waalsprong algemeen

Dijkverlegging Veur Lent

Stedenbouwkundige beschrijving

De oplossingsrichting van riviervverbreding tussen de Waal- en Lentse kade (zie kaart) gaat ervan uit dat de Waaldijk in de zone tussen de spoor- en Waalbrug ongeveer 200-250 meter noordelijk wordt gelegd. Hiermee wordt de bestaande ruimtelijke flessenhals in de rivier verkleind. Deze oplossingsrichting pakt het geconstateerde knelpunt bij de bron aan, omdat de meanderende Waalrivier ter hoogte van Nijmegen relatief smaller is dan direct stroomop een afwaarts.

De dijkverlegging kan in de beleving van de (toekomstige) Waalsprongbewoners leiden tot een grotere afstand tot zuidelijk Nijmegen, wat gevolgen kan hebben voor bestedingspatronen en



Figuur T3: Kaart Waalsprong

het draagvlak voor voorzieningen. Om dit zoveel mogelijk te voorkomen kan in deze oplossingsrichting worden voorzien in een letterlijk bruggenhoofd-eiland voor de 2 rivierverschijdingen in de vorm van de Waal(autoverkeers)- en Spoorbrug. Dit eiland of de 2 eilanden die hier kunnen ontstaan kunnen niet alleen functioneren als bruggenhoofden voor de 2 bruggen, maar tevens een bijzondere functie krijgen. Er van uitgaande dat het nieuw te vormen stroomgebied voor de Waal een blauwe functie krijgt, dus grotendeels watervoerend zal zijn. Om de dan ontstane extra afstand tussen de binnenstad van Nijmegen en de Waalsprong te overbruggen, wordt het stedenbouwkundig-functioneel noodzakelijk gevonden dat de nieuwe ruimte niet grotendeels zich in een 'moeras-sige' staat bevindt. Dit zou de belevingswaarde verminderen. Ook kan nagegaan worden of dit bruggenhoofdeiland nog enige betekenis kan krijgen om het definitieve verlies van de plek van het voormalige fort Knodsenburg te verzachten.

Stedenbouwkundige functionaliteit inpassing

Deze variant maakt het noodzakelijk de geplande realisatie van de woningbouw (1000 woningen direct in vlek 1 en 4, 1475 woningen indirect in vlek 9, 20, 24, als gevolg van structuuraanpassingen Stadseiland) in dit deel van de Waalsprong stil te leggen. Dit heeft als directe consequentie dat de VINEX-taakstelling van 6500 woningen te realiseren voor 2005 niet meer haalbaar is.

Bovendien dient de stedenbouwkundig-functioneel vastgestelde structuur voor het Stadseiland Lent herzien te worden. Op basis van deze structuur zijn investeringen gedaan, zoals planontwikkelingskosten (structuurplan, masterplannen Stadsas/Stadseiland,

Voorzienigenplan, Energiemasterplan, Waterhuishoudingsplan), vastgestelde bestemmingsplannen (de Stelt, Stadseiland Noord, LVV, Landschapszone), gerealiseerde grondaankopen (totaal 150 miljoen voor Waalsprong), aangegane contractuele verplichtingen met derden (NUON, Polderdistrict, enz).

Zoekruimte eventuele compensatie nieuwbouw

Voor de compensatie van de bestaande en geplande woningbouw (en bedrijfsgebouwen) dient vanwege de geplande draagvlakverdeling in de Waalsprong de compensatie zo dicht mogelijk om Lent gevonden te worden. Het ligt voor de hand om de locatie Vossenpels (nu kleinschalig glastuinbouwgebied inclusief locatie sportvelden, waar in 1997 al eens voor is nagegaan mede op initiatief van tuinders of dit gebied in zetten voor woningbouw mogelijk was. Daarvoor ontbrak toen financieel en beleidsmatig draagvlak op rijksniveau) hiervoor nader uit te werken. Of deze locatie van voldoende omvang is voor de opvang van de te slopen woningbouw en de geplande woningbouw moet nog nagegaan worden. Daarnaast moet extra compensatie gevonden worden voor de bedrijfs- en kantoorruimten in het bestaande Lentse deel die voor deze rivierverruiming moeten verdwijnen (nog te kwantificeren).

Gevolgen voor bestaande bebouwing

Afhankelijk van de uitvoering van de stadseilanden zal geheel of gedeeltelijk Veur-Lent en een aanzienlijk deel van het gebied de Schans, inclusief de gebieden aan weersijden van de A325 moeten worden aangekocht en gesloopt. Tevens de enclave ten westen van de spoorbrug, waar ook een aantal bedrijven zich bevinden die in de Waalsprongplannen gehandhaafd blijven. Aan de oostzijde van de Waalbrug bevinden zich ook nog enkele woningen in een ruime groene omgeving bevinden.

Gevolgen voor infrastructuur

De belangwekkendste ingrepen zijn de aanpassing van de tracés spoorlijn en A325 (prins Mauritssingel) en de lokale wegstructuur: Grifdijk noord, Past.vanLaakstraat, Oosterhoutse+Bemmelsedijk.

Planaanpassingen, juridische consequenties

Het structuurplan is onherroepelijk vastgesteld door de Raad van State. De masterplannen zijn door de Raad vastgesteld. De Bestemmingsplannen de Stelt, Stadseiland noord, LVV zijn door de Raad vastgesteld. Er zijn art.19 bouwrijpmaakvergunningen onherroepelijk voor vlek 24, 20, 1 en art.19 bouwvergunningen voor vlek 24, 1. Overige vergunningen (wateronttrekking, enz.) nog na te gaan.

Bij de realisering van deze variant moeten per direct de uitvoering stilgelegd worden van de volgende Waalsprongplannen:

- aanpassing masterplan Stadseiland Lent (vastgesteld en dient volledig overnieuw gedaan worden als gevolg van ingrepen in singelstructuur; verlegging zwaartepunt detailhandels- en centrumstructuur; realisering compensatielocaties woningbouw en bedrijfsterreinen; aanpassing duurzaam veilige verkeersstructuur, omdat volledige structuur veranderd (zie kaartje plangebied verschuiving)
- bouwrijpmaken/bouw vlek 1 de Stelt (in uitvoering/start bouw zomer 2000)
- archeologisch onderzoek/bouwrijpmaken vlek 4de Stelt (in uitvoering)
- planontwikkeling locatie Knodsenburg/de Schans (oplevering schetsontwerp zomer 2000 vlek 5+6)
- aanleg LVV langs het spoor (aanleg start najaar 2000)
- afsluiting in spitsuren van oprit Waalbrug voor autoverkeer (realisatie start zomer 2000)

- aanpassing masterplan waterhuishouding Waalsprong als gevolg van wegvallen singelstructuur (start uitvoering rioleringswerkzaamheden voorjaar/zomer 2000 in Lent t.b.v. vlek 4 en dorp Lent)
- aanpassing masterplan energie Waalsprong (energievoorzieningstructuur woningbouw)
- aanpassing OV-mobiliteitsstructuur Waalsprong (vastgesteld en uitvoering aanleg busbanen voor dit deel start zomer 2000)
- aanpassing voorzieningenplan Waalsprong (voorzien is een openwijkvoorziening -multifunctioneel met o.a. basisschool, kinderopvang, sport, kunsteducatie, jongerencentrum, wijkcentrum- in de omgeving Schans)

Beoordeling planologische inpasbaarheid

Deze variant is niet zondermeer in pasbaar in Waalsprongplannen, deze dienen aanzienlijk voor het stadseiland aangepast te worden.

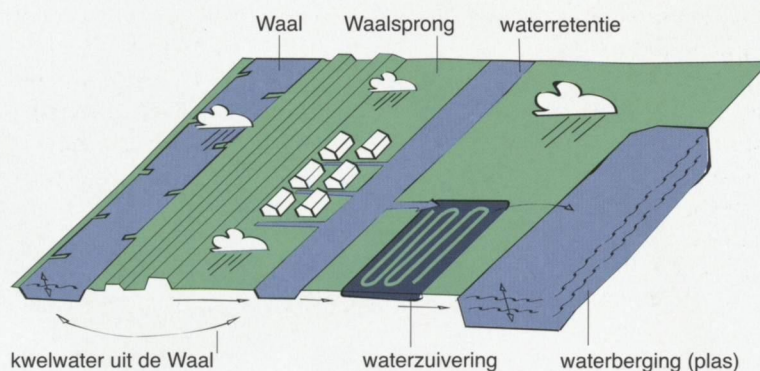
Bypass door Landschapszone

Stedenbouwkundige beschrijving

De oplossingsrichting van de groene rivier door de Waalsprong via de Bemmelse uiterwaarden door de Landschapszone naar de Oosterhoutse uiterwaarden kan in verschillende varianten worden uitgewerkt. Wezenlijk is de keuze van de overstromingsfrequentie van de bypass. In het kader van de quick scan is uitgegaan van een blauwgroene bypass, die in principe onderstroomt bij elk hoogwater. Dit geeft meer mogelijkheden de afvoercapaciteit van de bypass te optimaliseren door vergravingen en zorgt ervoor dat in het gebied duidelijk blijft welke functie de bypass heeft.

Een deel van de bedachte bypass ligt op het grondgebied van de gemeente Bemmel, in het gebied dat bekend staat als de Woerd.

Deze oplossingsrichting doorbreekt in belangrijk mate de in het structuurplan vastgelegde ruimtelijke *samenhang* in de Waalsprong: er ontstaan een 3-tal nieuwe polders te weten Stadseiland Lent, woonpark Oosterhout inclusief Institutenzone en park Ressen. Voor de *psychologische beleving* doet dit aanzienlijk afbreuk aan de tot nu toe aangegeven structuur op basis waarvan tot nu toe 1000 huishoudens een woning hebben gekocht. Bovendien wordt het draagvlak van voorzieningen door de realisatie van deze extra fysieke barrière aangetast. Verder is er nog het vraagstuk van de veiligheid (snelle waterstandsstijging in kleine polder in geval van overstroming).



Figuur T4: Schema duurzame waterhuishouding in Land over Waal

De belevingswaarde van deze relatief lege zone wordt nauwelijks gecompenseerd door het uitnuten van nieuwe woonmilieus. Er komt juist meer van hetzelfde (wonen achter, met uitzicht op de dijk), terwijl de woningbouwprogrammering nu in een rijkere variatie voorziet, waarbij de belevingskwaliteit van het zichtbare water van de Lentse plassen en belangrijke nieuwe kwaliteitselement is. Ook de *woningbouwprogrammering* wordt door deze variant negatief aangetast.

Deze variant doet een grote inbreuk op het geplande *waterhuishoudingssysteem*. Dit systeem voorziet in de realisatie van 2 retentieplassen die er voor zorgdragen dat het regenwater dat in de hele Waalsprong wordt verzameld en zolang mogelijk vastgehouden, in tijden van droogte of veel regen zorgdraagt voor een vaste waterstand in de singels van het Stadseiland en de dorpenzone. *Voor deze retentiefunctie is met de komst van deze bypass op deze locatie geen ruimte meer.* Daarmee verdwijnt tevens de bron voor 1 miljoen m³ water/jaar voor het *huishoudwater* (gepleegde investeringen in dubbel leidingennet zijn in 1000 gerealiseerde/in oplevering zijnde woningen daarmee teniet gedaan). Er dient een heel nieuw watersysteem voor de Waalsprong ontwikkeld te gaan worden, omdat het vinden van *compensatieruimte functioneel niet mogelijk* is. In de huidige planvorming voor de Waalsprong is juist het uitgangspunt om water in het gebied zelf vast te houden en niet snel af te laten voeren naar de burens zodat daar waterproblemen ontstaan.



Figuur T5: Het blauwe netwerk

Stedenbouwkundige functionaliteit inpassing

Zoals aangegeven is de ogenschijnlijk voor de hand liggende inpassing eigenlijk niet goed mogelijk. Deze variant tast de ruimtelijke samenhang die nu is voorzien aanzienlijk aan. Er ontstaan letterlijk een aantal eilanden. Het draagvlak van verschillende voorzieningen komt hierdoor onder druk te staan en een heroriëntatie op het centrum Lent is aan de orde.

De aantasting van het watersysteem is niet compenseerbaar en leidt tot aanzienlijke aanpassingen van de huidige planvorming voor wat betreft de waterhuishouding sec en de stedenbouwkundige woningplannen. Dit heeft als consequentie dat *de VINEX-taakstelling van 6500 woningen te realiseren voor 2005 ernstig in gevaar komt.*

De stedenbouwkundig-functioneel vastgestelde structuur voor de Landschapszone moet herzien worden terwijl hierin reeds diverse investeringen zijn gedaan, zoals planontwikkelingskosten (structuurplan, masterplannen Landschapszone, Stadsas en Stadsseiland, Voorzieningenplan, Energiemasterplan, Waterhuishoudingsplan), vastgestelde bestemmingsplannen (Landschapszone, Stadseiland Noord), gerealiseerde grondaankopen (totaal 150 miljoen voor Waalsprong), aangegane contractuele verplichtingen met derden (NUON, Polderdistrict, enz.).

Tenslotte vraagt deze oplossingsrichting ook aanzienlijke aanpassingen van de hoofdinfrastructuur te weeg die in de tijd als zeer kritisch zijn te beschouwen, met name de aanpassing spoorbaan, A325 en Dorpensingel.

Zoekruimte eventuele compensatie nieuwbouw

De voor de hand liggende zoekruimte voor woningbouw vormt de locatie Vossenspels, zoals bij de beschrijving van de dijkverlegging is aangegeven.

Daarnaast moet extra compensatie gevonden worden voor de bedrijfs- en kantoorruimten die voor deze rivierverruiming moeten verdwijnen (nog te kwantificeren).

Compensatie ruimte voor het watersysteem is niet mogelijk gezien de barrièrewerking van de bypass.

Gevolgen voor bestaande bebouwing

Als gevolg van de rivierverruiming zal gebied de Woerdt, vlekken 21, 30, 31 en 11 inclusief de noordelijke zone van het Stadseiland (vlek 9, 29) moeten worden aangekocht en gesloopt. In dit gebied is vanwege de planvorming een deel van de bebouwing reeds verworven, maar de te handhaven woningen het Zand en langs de Griftdijk, plus het gebied de Woerdt moet hiervoor nu wel aangekocht worden.

Gevolgen voor infrastructuur

De belangwekkendste ingrepen zijn de aanpassing van de tracés spoorlijn en A325 (prins Mauritssingel), Griftdijk en Zandsestraat, dorpsingel en de lokale wegstructuur Keimate en Oosterhoutse+Bemmelsedijk.

Planaanpassingen, juridische consequenties

Het structuurplan is onherroepelijk vastgesteld door de RvState. De masterplannen zijn door de Raad vastgesteld. De Bestemmingsplannen Landschapszone, Stadseiland noord, zijn door de Raad vastgesteld. Bestemmingsplan Stadsas vlek A (Ovatondę) is in procedure. Er zijn art.19 bouwrijpmaakvergunningen onherroepelijk voor vlek, 20. Er rust een rijksmonumentenstatus op vlek 50 (archeologische site). Overige vergunningen (wateronttrekking, enz.) nog na te gaan.

Bij de realisering van deze variant moeten per direct de uitvoering stilgelegd worden van de volgende Waalsprongplannen:

- aanpassing masterplan Landschapszone en bestemmingsplan Landschapszone (vastgesteld en dient volledig overnieuw gedaan worden als gevolg van deze ingreep);

- bouwrijpmaken/bouw vlek 20 Visveld (in uitvoering/start bouw najaar 2000);
- archeologisch onderzoek vlek 50 en Lentse plas;
- inrichtingsplan plassen en ontgrondingvergunning Lentse+Oosterhoutse plassen (vast te stellen zomer 2000 inclusief contract met ontgronder) compensatielocatie ontgronding i.o.m. provincie vinden (schadeclaim provincie en ontgronder);
- planontwikkeling vlek 21 stopzetten en nieuwe herlocatie vinden voor pony/paardenclub Lent, idem scouting, (bestemmingsplan gereed, schetsontwerp zomer 2000, uitvoering 2001);
- aanpassen plan ondergronds brengen hoogspanningsleiding (zomer 2000 in uitvoering).
- aanpassen planvorming woonvlekken 11 en 12;
- aanleg busbaan langs westzijde spoor (bestemmingsplan in procedure, Definitief Ontwerp gereed);
- aanpassing Stadsas vlek A inclusief Ovatonde en aansluiting dorpenzone (bestemmingsplan in procedure, definitief ontwerp zomer 2000 gereed);
- aanpassing planvorming vlek 29 , 8 (minder woningbouw mogelijk ivm noodzakelijke breedte tracé);
- aanpassing masterplan waterhuishouding Waalsprong als gevolg van wegvallen plassen en singelstructuur (start uitvoering rioleringswerkzaamheden voorjaar/zomer 2000 in Lent en deel reeds uitgevoerd in woonpark Oosterhout) en aanpassen gerealiseerde plannen Oosterhout, Visveld-oost en idem in zomer 2000 in aanbouw te nemen plannen Visveld-noord (vlek 24, 20), de Stelt (vlek 1 en 4) en de nog te realiseren plannen Oosterhout-west/oost, Stadseiland westelijk deel en dijkzone;
- aanpassing masterplan energie Waalsprong (energievoorzieningstructuur woningbouw)
- aanpassing OV-mobiliteitsstructuur Waalsprong (vastgesteld en uitvoering aanleg busbanen voor dit deel start zomer 2000);
- aanpassing kunstplan Waalsprong (wandelroute Lentse plas gereed en in ontwikkeling);
- aanpassing centrumvoorziening stadseiland Lent (zie kaartje centrumkwestie Lent).

Beoordeling planologische inpasbaarheid

Deze variant is niet zondermeer in pasbaar in Waalsprongplannen, deze dienen aanzienlijk aangepast te worden voor het hoofdinfrastructuur, Landschapszone en Stadseiland-noord.

Bypass Noord

De oplossingsrichting van de groene rivier door de Waalsprong via de Bemmelse uiterwaarden door de Landschapszone naar de Oosterhoutse uiterwaarden kan in verschillende varianten worden uitgewerkt. Wezenlijk is de keuze van de overstromingsfrequentie van de bypass. In het kader van de quick scan is uitgegaan van een blauwgroene bypass, die in principe onderstroomt bij elk hoogwater. Dit geeft meer mogelijkheden de afvoercapaciteit van de bypass te optimaliseren door vergravingen en zorgt ervoor dat in het gebied duidelijk blijft welke functie de bypass heeft.

Een deel van de bedachte bypass ligt op het grondgebied van de gemeente Bemmel, in het gebied dat bekend staat als de Woerdt en een deel ligt op het grondgebied van de gemeente Valburg. In de buurt van het bedachte trace voor de bypass ligt het MTC-project, waarbij mogelijk afstemming van de inrichting van het hierbij behorende bedrijventerrein op de aanleg van de bypass aan de orde is.

Deze variant houdt in belangrijk mate de in het structuurplan vastgelegde ruimtelijke *samenhang* in de Waalsprong in stand. Aan de bovenzijde van de Waalsprong op de plek waar nu sprake is van een ruimtelijke reservering voor enerzijds woningbouw (Ressen vanaf 2005) en anderzijds de bedrijvigheid (Institutenzone en Ressen-B.D.strook vanaf 2005) wordt de bypass

gerealiseerd. Het vergt wel een aanpassing van de planvorming voor het bedrijfsterrein de Grift, maar ook dit is thans nog mogelijk.

Op korte termijn moet nog wel nagegaan worden of de geplande hoofdontsluitingsstructuur die bekend is onder de naam Dorpensingel nog op de geplande wijze uitgevoerd kan worden. Voor de *beleving* blijft de Waalsprong in tact en vindt 'slechts' door de bypass een zekere zonering plaats ten aanzien van de bedrijfslocaties MTV en de Grift langs de A15.

Het draagvlak van de Waalsprong voorzieningen blijft in tact.

Deze extra fysieke barrière speelt alleen een rol in de relatie met en de benadering van de Overbetuwe (Elst, Bommel en Arnhem).

Er is uiteraard wel het vraagstuk van de veiligheid omdat de dijk lengte aanzienlijk groter wordt en ook het bestaande dorp Oosterhout en woonpark Oosterhout onderdeel worden van de 'nieuwe polder' Waalspronggebied naast Stadseiland-Lent en de Landschapszone. Door de Dienst Weg en Waterbouw is nagegaan welk veiligheidsrisico er in deze 'nieuwe polder' is bij een eventuele dijkdoorbraak. Een waterstand van 2 m¹ kan al na een paar uur bereikt zijn. Uit de globale verkenning komt naar voren dat in het laagste deel van de Waalsprong het water met zo'n drie meter per uur stijgt. Na 14 uur is de maximale inundatiediepte (5 - 6 m¹) bereikt. De belevingswaarde van deze relatief lege zone kan worden gecompenseerd door deze in te zetten als compensatiegebied voor de Institutenzone en tot een andere afronding te komen van de Landschapszone (differentiatie van woonmilieus). De *woningbouwprogrammering* wordt door deze variant daarmee niet extra belast.

Deze variant doet geen grote inbreuk op het geplande *waterhuishoudingssysteem*. Er zullen slechts beperkte aanpassing gewenst zijn door het compenseren van park Ressen op een andere locatie.

Stedenbouwkundige functionaliteit inpassing

Zoals aangegeven is deze inpassing niet voor de hand liggend vanuit rivierkundig oogpunt, maar biedt wel de mogelijkheid om de Waalsprongplannen goed uit te voeren, met uitzondering van een deel van de infrastructuur die sterk aangepast moet worden. Deze variant tast de ruimtelijke samenhang niet aan en ook het draagvlak van voorzieningen blijft in stand. Dit heeft als consequentie dat *de VINEX-taakstelling van 6500 woningen te realiseren blijft voor 2005*.

De stedenbouwkundig-functioneel vastgestelde structuur voor de Landschapszone kan nog aangepast worden aan de noordzijde, zodat een goede inpassing van de compensatieruimte die wordt gezocht is te realiseren.

Deze variant is uit oogpunt van infrastructuur het meest ingrijpend, met grote kunstwerken i.v.m. de kruising van de nieuwe dijken in combinatie met de dichtbijzijnde A15, spoorlijn.

Er is relatief beperkt eigendom in dit gebied bij de Gemeente Nijmegen, vanwege het feit dat een groot deel tot de 2^e fase ruimtelijke reserveringen behoort. Planvorming moet nog starten voor de Institutenzone en park Oosterhout.

Zoekruimte eventuele compensatie nieuwbouw

De voor de hand liggende zoekruimte voor woningbouw vormt de locatie Vossenpels, zoals bij de eerdere beschrijving is aangegeven.

Daarnaast moet extra compensatie gevonden worden voor de Institutenzone en BD-locatie Ressen die voor deze bypass moet verdwijnen. Er is een eerste aanzet gegeven in het voorstel van deze ruimtelijke variant om dit te zoeken in een aanpassing van de noordzijde van de Landschapszone en rond de bypass. Dit moet nog wel nader uitgewerkt en gekwantificeerd worden.

Het KAN-plan voor recreatie/uitlooptgebied de Woerdt kan grotendeels in de bypass worden gecompenseerd.

Gevolgen voor bestaande bebouwing

Als gevolg van de rivierverschuiving zal gebied de Woerdt, vlekken 13, 14, 16, deel bestaand gebied de Grift/Rietgraaf en de noordelijke zone boven Oosterhout moeten worden aangekocht en gesloopt. In dit gebied is tot nu toe beperkt aangekocht ten behoeve van de Waalsprong door de Gemeente Nijmegen.

Gevolgen voor infrastructuur

De belangwekkendste ingrepen zijn de aanpassing van de tracés spoorlijn en A325 (prins Mauritssingel), Griftdijk en Zandsestraat en dorpsingel. De aanpassing van de lokale wegstructuur (waaronder Oosterhoutse + Bemmelsedijk, Woerdsestraat) kan eenvoudiger worden uitgevoerd dan hier is voorgesteld, maar leidt tot minder verbindingen tussen Waalsprong en Overbetuwe.

Ingewikkelde constructies (verticaal) zijn noodzakelijk i.v.m. de kruising van de nabijgelegen A15 en Betuwespoorlijn. Infrastructurele kosten maken daardoor een groot deel uit van de inrichtingskosten.

Planaanpassingen, juridische consequenties

Het structuurplan is onherroepelijk vastgesteld door de Raad van State. Er zijn nog geen masterplannen door de Raad vastgesteld Bestemmingsplan Stadsas vlek A (Ovatonde) is in procedure. Overige vergunningen (wateronttrekking, enz.) nog na te gaan.

Bij de realisering van deze variant moeten per direct de uitvoering stilgelegd worden van de volgende Waalsprongplannen:

- aanpassing masterplan en bestemmingsplan de Grift (is qua voorbereiding tot 1-9-2000 stilgelegd, omdat hier nog geen financiële en juridische verplichtingen waren aangegaan);
- nagaan of aanpassing nodig is voor bestemmingsplan Stadsas vlek A (zomer 2000 in procedure);
- nagaan welke aanpassing nodig is voor bestemmingsplan MTC;
- nagaan of aanpassen plan ondergronds brengen hoogspanningsleiding nodig is (is gecombineerd met dorpsingel, zomer 2000 in uitvoering);
- aanpassen planvorming woonvlekken 11 en 12;
- nagaan of aanpassen plan aanleg busbaan langs westzijde spoor nodig is (bestemmingsplan in procedure, Definitief Ontwerp gereed);
- aanpassing planvorming Landschapszone (vlek 50, woonvlekken 11 en 12);
- aanpassing masterplan waterhuishouding Waalsprong voor onderdeel Ressen;
- aanpassing masterplan energie Waalsprong voor onderdeel Ressen;

Beoordeling planologische inpasbaarheid

Deze variant is grotendeels in pasbaar in Waalsprongplannen, alleen de 2e fase en belangrijk deel infrastructuur dient aangepast te worden, waarvan met name aansluiting dorpsingel in de tijd het meest kritisch is.

6.2 Waterkering, waterhuishouding bij de Waalsprong

In het navolgende worden per oplossingsrichting de waterkerings- en waterhuishoudkundige consequenties en aandachtspunten globaal beschreven.

Dijkverlegging Veur Lent

In deze variant wordt de aanwezige situatie het minst aangetast. De "watersingel" die in de waterhuishoudkundige structuur van de Waalsprong is voorzien, kan echter niet meer in zijn geheel op de geplande plaats worden gerealiseerd, omdat het tracé van de te verleggen dijk ongeveer op de betreffende plaats is geprojecteerd. Om redenen van dijkstabiliteit ligt de singel ten minste 80 meter uit de binnentoe van de bandijk. Deze afstand is bepaald op grond van een kwelfactor 18 en uitgaande van een intreelijn die nog aanmerkelijk buiten de binnentoe van de bandijk is gelegen. Zij kan alleen worden verkleind als alternatieve maatregelen worden getroffen om de benodigde kwelweglengte te garanderen. Niettemin zullen in dat geval binnendijs de grondwaterstanden worden beïnvloed door de dijkverlegging.

De singel heeft een cruciale functie in de afvoer van kwelwater en in de retentie van de afvoer van hemelwater. Een groot deel van de voor het stadseiland benodigde retentie is in de dijkzone gelegen. Bij het bepalen van de benodigde retentiecapaciteit (12,5 ha voor de gehele singel binnen het Stadseiland) is ook rekening gehouden met toekomstige afkoppeling van verhard oppervlak in de bestaande kern van het dorp Lent. Het is niet gewenst om deze duurzame oplossing te blokkeren door de aanleg van een dijkteruglegging. Zo is het evenmin wenselijk om de singel in twee delen op te knippen en elders compensatie voor het verloren gegane retentievolume te zoeken, omdat daarmee het waterhuishoudkundig concept van de Waalsprong te veel geweld zou worden aangedaan. Zo zou het circuleren en verversen van het systeem onmogelijk worden, hetgeen met name in tijden van droogte uit een oogpunt van waterkwaliteitsbeheer ongewenst is. Tevens komt hiermee de ontwatering van een belangrijk deel van het Stadseiland in het geding. Wanneer in de circulatie zou worden voorzien door middel van een (lange) beduikering heeft dit grote nadelen uit een oogpunt van beheer en onderhoud en moeten alsnog maatregelen voor een adequate ontwatering van het meest zuidelijk gelegen gedeelte van het Stadseiland worden getroffen.

Bypasses - algemeen

Door de aanleg van een bypass ontstaat er een groter of kleiner woongebied tussen de bestaande hoofdgeul van de Waal en de bypass. Deze woonpolder moet worden beschermd tegen overstroming (waterkering) en voorzien van een goed peilbeheer (waterhuishouding).

Waterkering

Voor de bescherming tegen overstroming is nodig dat de nieuwe polder omringd wordt door primaire waterkeringen die tenminste voldoen aan de huidige norm van de Wet op de waterkering, t.w. een beschermingsniveau van 1/1250 per jaar op basis van de overschrijdingskans van het MHW. Daarbij doen zich twee vragen voor:

1. Wordt deze nieuwe polder onderdeel van de bestaande dijkkring 43 (Betuwe en Tieler- en Culemborgerwaarden) of moet hij als nieuw dijkkringgebied worden aangemerkt?
2. Als de eerste vraag met "ja" zou worden beantwoord, moet de nieuwe polder dan hetzelfde beschermingsniveau krijgen als dijkkring 43?

De beantwoording van beide vragen bepaalt tevens welke voorzieningen nodig zijn om het peilbeheer in het gebied te kunnen regelen.

Ad 1: Zelfstandige dijkkring ja of nee.

Wanneer de nieuwe polder niet de status krijgt van zelfstandige dijkkring, betekent dit dat een koppeling van waterhuishoudkundige infrastructuur tussen bestaande en nieuwe polder zonder bijzondere voorzieningen mag worden aangebracht. De afvoer van hemel- en kwelwater zou door middel van een of meer sifons onder de by-pass kunnen geschieden. Ook zou hierdoor water t.b.v. het op peil houden van het aanwezige oppervlaktewater kunnen worden aan-gevoerd.

De keuze voor twee gekoppelde deeldijkkringgebieden brengt echter ook met zich mee dat bij overstroming van een van beide deeldijkkringgebieden, ook het andere deelgebied inundeert. In dat opzicht is in de situatie in principe niet verschillend van de geplande.

Bij een doorbraak van de "kleine" deelpolder zal echter zeer snel een grote inundatiediepte ontstaan, omdat de afvoercapaciteit ten opzichte van het inundatie-debiet uiterst gering zal zijn. Daarentegen inundeert in dat geval de grote deelpolder slechts langzaam of mogelijk niet wanneer door het treffen van noodmaatregelen de verbinding tussen beide polders zou kunnen worden gedicht. Dit laatste geldt omgekeerd ook voor de kleine polder.

In het geval gekozen zou worden voor twee afzonderlijke dijkkringgebieden dienen deze waterkeringstechnisch volledig onafhankelijk te functioneren. Alleen zeer zwaarwegende argumenten kunnen aanleiding zijn om beide dijkkringgebieden met elkaar te verbinden (zoals bij de aanleg van spoortunnels in van nationaal belang zijnde railverbindingen geschiedt). In dat geval dient de verbinding tussen beide dijkkringgebieden bij beide kruisingen met de primaire waterkering te worden voorzien van coupures, welke bij calamiteiten kunnen worden gesloten. Los van het feit dat het bij de keuze voor twee afzonderlijke dijkkringgebieden dus niet voor de hand ligt om beide louter ten behoeve van de waterhuishouding met elkaar te verbinden, is er nog een extra argument om dit niet te doen. Wanneer nl. de coupure van de "grote" polder om welke reden dan ook zou moeten worden gesloten, is daarmee de afwatering van de "kleine" polder tegelijkertijd onmogelijk geworden. Dit introduceert voor de "kleine" polder een extra risico en betekent zeker bij hogere waterstanden op de Waal een ontoelaatbare situatie. De keuze voor afzonderlijke dijkkringgebieden in combinatie met een gekoppelde waterhuishouding moet waterstaatkundig gezien dan ook als niet reëel worden bestempeld.

Ad 2: Het te kiezen beschermingsniveau van een nieuw dijkkringgebied.

Bedacht moet worden dat de *overstromingskansen* niet dezelfde is als de *overschrijdingskansen* van het MHW. Theoretisch heeft een polder met een kleine lengte waterkering een geringere kans op overstroming dan een polder met eenzelfde, maar langere, dijk eromheen. De Wet op de waterkering voorziet in de mogelijkheid om te zijner tijd de normstelling te baseren op de overstromingskansen van een dijkkring. Het afscheiden van de kleine polder van dijkkring 43 zou dus -bij gelijke normstelling- op termijn kunnen inhouden dat voor de grote en kleine polder verschillende dijkhoogten gaan gelden. Deze situatie lijkt -mede in het licht van het hierna volgende- op voorhand ongewenst.

Behalve overstromingskansen doet in de waterkeringswereld ook het begrip *overstromingsrisico* steeds meer opgeld. Daarbij geldt $Risico = Kans \times Gevolg$. Bij overstroming van een kleine, dicht bevolkte en bebouwde polder, zullen de gevolgen van een overstroming zonder meer ernstig zijn. De kans op verlies van mensenlevens is -door de snelle toename van inundatiediepte- in elk geval aanmerkelijk groter dan bij overstroming van een grote polder, waar het water zich over een grote oppervlak kan verspreiden. Dit zou kunnen inhouden dat bij een gelijk overstromingsrisico van grote en kleine polder de overstromingskansen van de kleine aanmerkelijk zou moeten worden beperkt, d.w.z. de dijk sterker en/of hoger gemaakt.

Oriënterende berekeningen geven aan dat een dijkdoorbraak tot een snelle inundatie van de stadspolder leidt. Bij de bypass Landschapszone kunnen waterdieptes van 2 m¹ al na een paar uur worden bereikt, terwijl na 10 uur de polder volledig gevuld is. Voor de bypass Noord geldt

dat na 14 uur de polder volledig gevuld is. Bij volledige vulling staat er 5 tot 6 m¹ water. Concluderend valt er te leven met een gelijk beschermingsniveau op basis van overschrijdingskans van het MHW, maar het t.z.t. kiezen van een gelijke overstromingskans ligt -gezien de mogelijke gevolgen- minder in de rede.

Overall conclusies:

Het verdient aanbeveling te kiezen voor afzonderlijke dijkkringgebieden met vooralsnog een gelijk beschermingsniveau op basis van de overschrijdingskans van het MHW. Bij de introductie van een norm op basis van overstromingskans zou een nadere verkenning naar de het overstromingsrisico van de nieuw ontstane polder moeten worden gedaan.

Het verdient aanbeveling de waterhuishoudkundige structuur eveneens te scheiden, hetgeen inhoudt dat afwatering en wateraanvoer van de nieuwe polder geschiedt door middel van bemaling. Daarbij bestaat dan voor af- en aanvoer afzonderlijk nog de keuze of dit direct in relatie met de Waal of -zoals in de bestaande situatie- met het stroomgebied van de Linge (bijv. via de oeververbindingen). In beide gevallen liggen de noodzakelijke dijk kruisingen boven MHW-niveau.

Waterhuishouding

Voor de dimensionering van de waterhuishoudkundige infrastructuur is in het algemeen de afvoersituatie maatgevend, mits -evenals in de geplande situatie- maatregelen worden getroffen om wegzijging tijdens perioden met een lage Waalstand te voorkomen. Kwelberekeningen moeten uitwijzen of de kwelbelasting, welke in vergelijking met de bestaande c.q. thans geplande situatie, door de sterke toename van de omringende lengte waterkering relatief hoog is, maatgevender is dan de afvoer tijdens hevige regenval in de zomerperiode, dan wel dat een combinatie van regenval en kwel maatgevend is. Het polderdistrict hanteert de norm dat tijdens een zomerbui met een frequentie van 1/10 per jaar (50 mm neerslag in 24 uur) een drooglegging (d.w.z. waterpeil beneden straatpeil) van ten minste 0,70 m gewaarborgd moet zijn. Bij een zogenaamde "Westlandbui" (100 mm in 24 uur) dient de drooglegging nog ten minste 10 cm te bedragen. De neerslag van een 10 jaarsbui dient binnen een periode van 48 uur te kunnen worden afgevoerd, zodat na die tijd weer het totale retentievolume weer aanwezig is. Afhankelijk van de grootte van het afwateringsgebied kan de afwateringscapaciteit worden bepaald. Minimaal bedraagt deze dus 25 mm/dag gerelateerd aan het oppervlak van het afwateringsgebied. In het Waalspronggebied zou in dit kader 60% verhard (afgekoppeld) oppervlak moeten worden aangehouden.

Voor de dimensionering van de aanvoerbehoefte is -afgezien van het verlies door wegzijging dat bepaald wordt door de geomorfologische omstandigheden- een capaciteit van 7-10 mm/dag van de hoeveelheid open water nodig om het verlies door verdamping in een droge zomer te kunnen compenseren. Deze capaciteit is dus excl. eventuele onttrekkingen en wegzijging.

Mede afhankelijk van het antwoord op bovengenoemde vragen dient in de benodigde afwaterings- en aanvoercapaciteit te worden voorzien door middel van bemaling, danwel door middel van sifons, welke een verbinding naar de "oude" polder verzorgen.

Bypass Landschapszone

In deze variant ontstaat een 'dorpspolder Lent'. Binnen deze polder dient voldoende retentieruimte en afwateringscapaciteit gerealiseerd te worden voor de situatie van hoge Waalstanden rondom de polder (kwel) in combinatie met een voor deze specifieke situatie nader te definiëren

ren maatgevende bui. Indien voor een deel in deze retentiecapaciteit wordt voorzien door middel van niet-altijd-watervoerende oppervlakken kan dat bijdragen aan het instandhouden van een redelijk waterpeil in de permanent-watervoerende watergangen tijdens niet al te extreme periodes van lage Waalstanden en/of droogtes. Aanvoer van rivierwater is echter hoogst ongewenst en voor seizoensbuffering ontbreekt binnen deze dorpspolder de ruimte, zodat de kans op extreem lage waterpeilen relatief groot zal zijn, tenzij aanvoer vanuit het gebied ten noorden van de bypass plaatsvindt. Voor de leverantie van huishoudwater voor de bebouwing in de 'dorpspolder Lent' zal -evenals voor het drinkwater- aanvoer vanuit de "grote" polder moeten plaatsvinden.

Indien de aanleg van een bypass leidt tot het verbreken van de waterhuishoudkundige verbinding met het Lingesysteem, dient te worden voorzien in een op zichzelf staande bemalingsmogelijkheid voor deze dorpspolder. In dat geval neemt ook het kwelbezwaar op het Lingesysteem niet toe.

Het gebied ten noorden van de groene rivier blijft onderdeel vormen van het polder- annex Lingesysteem en kan uitgevoerd blijven worden volgens de voor de Waalsprong doorgevoerde principes.

By-pass Noord

In deze variant ontstaat een 'stadsdeelpolder Waalsprong'. Binnen deze polder dient ook in dit geval voldoende retentieruimte en afwateringscapaciteit gerealiseerd te worden voor de situatie van hoge Waalstanden *rondom* de polder (kwel) in combinatie met een voor deze specifieke situatie nader te definiëren maatgevende bui. Anders dan in variant 2 zal mogelijk nog enige ruimte beschikbaar zijn voor seizoensbuffering en daarmee voor variabel peilbeheer. Hierdoor mag gerekend worden met variaties in het waterpeil van dezelfde orde als in de huidige situatie voor de Waalsprong is voorzien. Ook mag worden aangenomen dat in de leverantie van huishoudwater overwegend kan worden voorzien door onttrekking in het gebied zelf. Als gevolg van de grotere dijk lengte is het kwelbezwaar voor het gebied van de stadsdeelpolder echter wel groter. Dit beperkt waarschijnlijk de mogelijkheden voor het ontwikkelen van zandwinlocaties in de stadsdeelpolder.

Indien de aanleg van een by-pass leidt tot het verbreken van de waterhuishoudkundige verbinding met het Lingesysteem, dient te worden voorzien in een op zichzelf staande bemalingsmogelijkheid voor deze stadsdeelpolder. In dat geval neemt ook het kwelbezwaar op het Lingesysteem niet toe.

Het gebied ten noorden van de groene rivier blijft onderdeel vormen van het polder- annex Lingesysteem en kan deel uit gaan maken van het watersysteem voor het MTC-Valburg.

COLOFON

Deze rapportage is ten bate van bestuurlijke besluitvorming opgesteld door een Kernteam Quick Scan Nijmegen, bestaande uit medewerkers van de volgende organisaties: Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland, Gemeente Nijmegen, Polderdistrict Betuwe, Provincie Gelderland.

Voor het bestellen van een exemplaar van deze rapportage kunt u zich wenden tot:

– **Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland**

Postbus 9070
6800 ED ARNHEM
t.a.v. mw. M. Van Voorst

– **Gemeente Nijmegen**

directie strategie en projecten
Postbus 9105
6500 HG NIJMEGEN
t.a.v. mw. T. Vissers

Voor vragen over de inhoud van dit rapport kunt u zich wenden tot:

– **Gemeente Nijmegen**

Gemeentelijk informatiecentrum Open Huis
Korte Nieuwstraat 6 Nijmegen
Tel.: 024 3292408

– **Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland**

S. Aarden
Gildemeesterplein 1 Arnhem
Tel.: 026 3688508

– **Polderdistrict Betuwe**

Mevr. A. Jansen
Dorpsstraat 8 Elst
Tel.: 0481 36736

Arnhem/Elst/Nijmegen, oktober 2000.