



**B1300212**

**BESLUIT D&H:  
BEMALING POLDER ZUIDOORD-BENINGERWAARD.**

**HET COLLEGE VAN DIJKGRAAF EN HEEMRADEN VAN WATERSCHAP  
HOLLANDSE DELTA;**

gelezen het voorstel van de portefeuillehouder Waterhuishouding;

overwegende dat:

- de gemalen Beningerwaard en Zuidoord gerenoveerd dienen te worden;
- beide gemalen nauwelijks nog functioneren;
- er budget beschikbaar is vanuit het MJOP;
- overwegende dat het waterschap de (zorg)plicht heeft om het watersysteem optimaal te laten functioneren.

gelet op:

- artikel 84 Waterschapswet;

**B E S L U I T :**

Voorgesteld wordt:

1. De verenigde vergadering via Burap 1 - 2013 voor te stellen een bedrag van € 150.000 beschikbaar te stellen voor het renoveren van het gemaal Beningerwaard, het koppelen van het watersysteem Beningerwaard aan het watersysteem Zuidoord en het gemaal Zuidoord te laten vervallen;
2. Vooruitlopend op het beschikbaar stellen van het krediet door de VV te starten met de uitvoering van de werkzaamheden;
3. Het projectplan vast te stellen.

Ridderkerk, 7 mei 2013.

Dijkgraaf en heemraden voornoemd,  
secretaris-directeur, dijkgraaf,

  
drs. A.A. van Vliet.

  
ing. J.M. Geluk.

# PROJECTPLAN WATERWET ex art. 5.4 Waterwet

Datum: 08 maart 2013  
Kenmerk: ...  
Onderwerp: projectplan voor bemaling polder Zuidoord - Beningerwaard.

De Verenigde Vergadering van waterschap Hollandse Delta besluit, gelet op artikel 5.4 van de Waterwet, het onderhavige projectplan tot aanleg of wijziging van waterstaatswerken ter plaatse van de polder Zuidoord - Beningerwaard te Zuidland vast te stellen.

Op grond van artikel 5.4 lid 1 Waterwet geschiedt de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder overeenkomstig een daartoe door hem vast te stellen projectplan. Met de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk wordt gelijk gesteld de uitvoering van een werk tot beïnvloeding van een grondwaterlichaam.

Artikel 5.4 lid 2 Waterwet zegt dat het plan tenminste een beschrijving dient te bevatten van het betrokken werk en de wijze waarop het wordt uitgevoerd, alsmede een beschrijving van de te treffen voorzieningen gericht op het ongedaan maken of beperken van de nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk.

## 1. Projectbeschrijving

### *Beschrijving betrokken werk*

De polders Zuidoord en Beningerwaard te Zuidland worden beiden apart bemalen door een klein gemaal dat uitslaat op het Spui. Doordat de polder Beningerwaard wordt ontpolderd ten behoeve van natuurontwikkeling vervalt hier deels de functie van het gemaal Beningerwaard. De hoofdwatgang van Beningerwaard blijft echter behouden en wordt, na afronding van het ontpolderen van de Beningerwaard, onderdeel van de polder Zuidoord. Doordat gemaal Beningerwaard zijn functie grotendeels verliest en beide gemalen toe zijn aan een renovatie / vervanging vanwege leeftijd, geeft dit de mogelijkheid om het totale watersysteem van polder Zuidoord te herzien. Deze herziening bestaat uit het doorspoelbaar maken van de polder Zuidoord en met behulp van één gemaal zowel de hoofdwatgang Beningerwaard als ook het watersysteem van Zuidoord te bemalen.

Door deze koppeling komt gemaal Zuidoord te vervallen en wordt de bemaling overgenomen door gemaal Beningerwaard, wat leidt tot een oplossing om op kostenefficiënte wijze polder Zuidoord beter beheersbaar en doorspoelbaar te maken, en de hoofdwatgang van Beningerwaard te kunnen bemalen.

### *Wijze van uitvoering*

Als eerste wordt de bestaande persleiding (V34\_0010) van gemaal Beningerwaard vervangen volgens NEN 3650 serie (zie tekening situatie en dwarsprofiel). Dit gemaal bemaalt de waterloop H17743. Deze bestaande persleiding is binnen- en buitendijks niet meer intact waardoor er een uitspoeling heeft plaatsgevonden.

Het vervangen van het gemaal Beningerwaard (08372GM) zal gelijktijdig met het aanbrengen van de nieuwe persleiding worden uitgevoerd. Gezien de staat en leeftijd van het gemaal is deze aan vervanging toe en wordt deze installatie tevens up to date gemaakt zodat beheer vanuit de Waterschap Controle Kamer (WCK) mogelijk wordt. (zie tekening projectplan Zuidoord / locatie 1). Na het aanbrengen van de nieuwe persleiding en aansluiting van het gemaal Beningerwaard (zie tekening projectplan Zuidoord / locatie 1), zullen aansluitend de inlaatduiker (zie tekening projectplan Zuidoord / locatie 2) en koppelduiker (zie tekening projectplan Zuidoord / locatie 3) tussen de watersystemen worden aangebracht. Na de

koppeling van de beide watersystemen en inregeling van het peil Zuidoord, zal gemaal Zuidoord gedemonteerd en afgevoerd worden en het dijklichaam worden aangevuld tot bestaand maaiveldniveau. (zie tekening projectplan Zuidoord / locatie 4) Beide duikers en demontage van gemaal Zuidoord dienen voor 1 oktober 2013 te worden gerealiseerd vanwege het 'gesloten seizoen' van de waterkering. Op verzoek van de eigenaar/gebruiker van de polder wordt ook een verbinding gemaakt tussen de hoofdwatgang en de kavelsloot welke zich halverwege in de polder bevindt (zie tekening projectplan / locatie 5).

Het koppelen van de watersystemen wordt als volgt uitgevoerd:  
In de polder Zuidoord wordt een nieuwe inlaatleiding geplaatst ( $\varnothing$  200 mm. / ca 75 mtr.) in de toegangsdam tussen de voorliggende waterkering en de landbouwgronden van perceel BNS04F8GO (dhr. J.D. van Beek), die een scheiding vormt tussen het bemalingsgebied Zuidoord en Beningerwaard, om zodoende het watersysteem in de polder Zuidoord doorspoelbaar te maken (zie tekening projectplan Zuidoord / locatie 2).

In de polder Zuidoord wordt een nieuwe duiker geplaatst ( $\varnothing$  600 mm. / ca. 22 mtr.) in de toegangsdam tot perceel BNS04F35GO (dhr. J.D. van Beek), gelegen ter hoogte van hm 13.8 van de Zuidoordsedijk (primaire waterkering). Deze dam, die nu een scheiding vormt tussen het bemalingsgebied Zuidoord en Beningerwaard gaat dan met een duiker functioneren om beide watersystemen te kunnen koppelen. Deze koppeling is noodzakelijk om het water vanuit de polder Zuidoord via de hoofdwatgang van de Beningerwaard via het gerenoveerde gemaal Beningerwaard te kunnen bemalen. (zie tekening projectplan Zuidoord / locatie 3).

Door deze koppeling komt gemaal Zuidoord te vervallen en wordt de bemaling overgenomen door gemaal Beningerwaard, wat zal leiden tot een oplossing om op kostenefficiënte wijze polder Zuidoord beter beheersbaar en doorspoelbaar te maken, en de hoofdwatgang van Beningerwaard te kunnen bemalen. (zie tekening projectplan Zuidoord / locatie 4)

Ten aanzien van het beheer en onderhoud zijn de voorgestelde nieuwe locaties de meest wenselijke. Alle kunstwerken zijn goed te bereiken, waardoor het onderhoudswerk eenvoudig is uit te voeren. De onderhoudsplicht voor zowel het gemaal, als ook de nieuw te plaatsen duikers komen te liggen bij het waterschap. De nieuwe situatie zal, na afronding van het project, worden geformaliseerd in het peilbesluit.

De nieuwe situatie zal eerst met een aantekening in het beheerregister worden vastgelegd waarna de nieuwe situatie in de legger wordt opgenomen op het moment dat deze opnieuw wordt vastgesteld.

Alle werkzaamheden en gevolgen zijn besproken met de direct betrokkenen in het gebied, te weten: dhr. J.D. van Beek (eigenaar percelen polder Zuidoord) en Bureau beheer landbouwgronden (eigenaar gronden rondom gemaal Beningerwaard / vergunning D0019371), en is met een mondelinge akkoordverklaring overeengekomen, deze verklaring is per email verstuurd naar de betrokkenen. (zie bijlage voor verslag legging van deze afspraken).

Alle werkzaamheden zijn aangegeven op de bijgevoegde tekening en vinden plaats op en langs de percelen kadastraal bekend als Zuidland, sectie F, nummers 8, 9 en 35 (zie tekening projectplan Zuidoord).

In de voorliggende waterkering langs het Spui wordt een nieuwe persleiding van HDPE rond 350 mm (buitenwerks) aangebracht. Deze persleiding wordt aangebracht conform de vergunningsvoorwaarden van het waterschap, dus boven de dijktafelhoogte, voorzien van een vacuüminstallatie welke op de waterkering wordt geplaatst en van automatische peilopname buiten- en binnendijks en afsluiting aan de binnenzijde, een en ander conform de NEN 3650 serie. De capaciteit van de inlaatduiker is conform de normering uit het Waterbeheerplan van waterschap Hollandse delta 2009-2015 en bedraagt 8 m<sup>3</sup>/min.

Het ingelaten water wordt vanuit het Spui aan de binnenzijde in een gebied met een peil van -0,90 m NAP gebracht. Om een goede verspreiding van het water vanuit dit gebied te realiseren worden aan de binnenzijde de eerder beschreven duikers aangebracht.

Na realisatie worden de wijzigingen met een aantekening in het beheerregister vastgelegd waarna de nieuwe situatie in de legger wordt opgenomen op het moment dat deze opnieuw wordt vastgesteld. De peilwijziging wordt opgenomen in de eerstvolgende herziening van het peilbesluit.

## **2. Toetsing Waterwet**

De toepassing van de Waterwet is op grond van artikel 2.1 van de Waterwet gericht op:

- a. voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met
- b. bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en
- c. vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

### *2a. Overstromingen, wateroverlast en waterschaarste*

Het project is getoetst aan het Waterbeheerplan van waterschap Hollandse Delta 2009-2015 en voldoet aan de criteria, zoals daar zijn voorkomen van wateroverlast en geen doodlopende watergangen het voorkomen van versnippering.

### *2b. Chemische en ecologische kwaliteit*

Het project is getoetst aan het Waterbeheerplan van waterschap Hollandse Delta 2009-2015. Voor een robuust watersysteem voor de waterkwaliteit is een goede inrichting van het watersysteem en van individuele watergangen een randvoorwaarde voor een goede waterkwaliteit.

Met de voorgenoemde maatregelen, het aanbrengen van een verbinding tussen de twee peilgebieden, wordt zowel het watersysteem van de Beningerwaard als het watersysteem van Zuidoord doorspoelbaar, waardoor zowel de chemische als ook de ecologische kwaliteit van het water in de polder Zuidoord zal verbeteren.

### *2c. Gevolgen maatschappelijke functies watersysteem*

Door de voorgestelde wijziging ontstaat er een watersysteem dat op kosten efficiënte wijze doorspoelbaar en beheersbaar wordt. Deze optimalisatie van het watersysteem wordt bereikt met de renovatie van gemaal Beningerwaard, en de koppeling van de watersystemen. Deze koppeling heeft tot gevolg dat de waterstand in de hoofdwatgang Beningerwaard wordt verlaagd met 20 cm. over een lengte van ca. 600 m. (zie hiervoor de peilafweging in de bijlage).

## **Conclusie**

De eindconclusie van het project is dat voldaan wordt aan alle gestelde kaders en regels. Het project geeft een verbetering voor de waterbeheersing en waterkwaliteit in de polder Zuidoord, een betrouwbaar en bereikbaar gemaal, met een minimale investering ten opzichte van de renovatie van beide gemalen tot gevolg.

## **3. Uitvoerbaarheid**

In dit onderdeel van het projectplan moet inzicht worden gegeven in de uitvoerbaarheid van het plan. Daarbij spelen de toetsing aan het vigerende planologische regime en de vergunbaarheid op grond van andere wetgeving een belangrijke rol.

### *3a. Planologische inpassing*

De geplande werkzaamheden zijn niet in strijd met het vigerende bestemmingsplan.

### *3b. Andere noodzakelijke vergunningen en relevante besluiten*

Voor realisering van het project is een leggerwijziging noodzakelijk en het aanpassen van het vigerende peilbesluit. De peilafweging is opgesteld en is toegevoegd als bijlage.

### *3c. Te treffen voorzieningen*

Er zijn bij de realisatie van het project geen andere nadelige gevolgen, anders dan gevolgen die in deze notitie al zijn beschreven.

### *3d. Overige uitvoeringsaspecten*

De werkzaamheden zullen plaatsvinden op het eigendom van zowel dhr. Van Beek als op het eigendom van Bureau beheer landbouwgronden. Om de werkzaamheden mogelijk te maken, is er tussen het waterschap en de betrokken partijen een akkoordverklaring afgesloten.

### *3e Planning*

De uitvoering zal naar verwachting maximaal 3 maanden in beslag nemen maar dit is mede afhankelijk van de materiaalleveringen en weersomstandigheden. Het streven is de werkzaamheden dit jaar (2013) uit te voeren.

## **4. Procedure**

Overleg met alle betrokkenen heeft plaatsgevonden en waar nodig zijn akkoordverklaringen afgesloten.

## **5. Ondertekening**

De Verenigde Vergadering van Waterschap Hollandse Delta,

de secretaris-directeur,

de dijkgraaf,

drs. A.A. Van Vliet

Ing. J.M. Geluk

## **Bezwaarschriftprocedure.**

Het projectplan treedt in werking na bekendmaking. Op grond van artikel 6:16 Algemene wet bestuursrecht schorst het bezwaar de werking van het projectplan niet. Gelet hierop kan, na indiening van het bezwaarschrift, gedurende de bezwaartermijn ook een verzoek om een voorlopige voorziening worden ingediend op grond van artikel 8:81 Algemene wet bestuursrecht. In geval er een voorlopige voorziening wordt ingediend, treedt het projectplan niet in werking voordat op dit verzoek is beslist. Het verzoek tot het treffen van een voorlopige voorziening moet worden gericht aan de Voorzieningenrechter van de sector bestuursrecht van de rechtbank Rotterdam, Postbus 50951, 3007 BM Rotterdam.

Op grond van de Algemene wet bestuursrecht kan een (rechts)persoon wiens belang rechtstreeks bij een projectplan is betrokken, gedurende een periode van zes weken vanaf de dag na bekendmaking, tegen dit projectplan een bezwaarschrift indienen.

Als u het als belanghebbende niet eens bent met een beslissing van waterschap Hollandse Delta, kunt u bezwaar aantekenen bij het waterschap. U bent belanghebbende als uw belang rechtstreeks bij het besluit is betrokken. Voordat een bestuursorgaan op het bezwaar reageert, stelt het belanghebbenden vaak (niet altijd) in de gelegenheid het bezwaar mondeling toe te lichten (gehoord worden). Het bezwaarschrift moet worden ondertekend en moet ten minste bevatten: naam en adres van de indiener, de datum, een omschrijving van het besluit waartegen het bezwaar is gericht en de gronden van het bezwaar. In sommige gevallen kan de bezwaarschriftprocedure worden overgeslagen. U kunt dan in het bezwaarschrift het bestuursorgaan verzoeken in te stemmen met rechtstreeks beroep bij de administratieve rechter.

### **Voorwaarden:**

U kunt bezwaar aantekenen als er aan de onderstaande voorwaarden is voldaan:

- Een bestuursorgaan heeft een beslissing genomen (de schriftelijke weigering een besluit te nemen of het niet tijdig nemen van een besluit wordt hier gelijkgesteld met het nemen van een besluit).
- U bent als belanghebbende rechtstreeks bij het besluit betrokken.

### **Aanpak**

U kunt het bezwaarschrift indienen bij het bestuursorgaan dat de beslissing in eerste instantie heeft genomen. Het bezwaarschrift moet worden gericht aan het college van dijkgraaf en heemraden, Postbus 4103, 2980 GC Ridderkerk.

Het bezwaar wordt eerst behandeld door een onafhankelijke, externe bezwarencommissie. De bezwarencommissie brengt advies uit aan het bestuursorgaan. Uiteindelijk neemt het bestuursorgaan een beslissing op het bezwaar.

Als u het niet eens bent met de beslissing op het bezwaar, dan kunt u meestal beroep (en daarna hoger beroep) instellen.

U kunt ook digitaal een verzoek om een voorlopige voorziening indienen bij genoemde Voorzieningenrechter via <http://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht>. Daarvoor moet u wel beschikken over een elektronische handtekening (DigiD). Kijk op de genoemde site voor de precieze voorwaarden.

Een afschrift van dit projectplan is verzonden aan:

Bureau beheer landbouwgronden  
Postbus 16676  
2500 BR 'S-GRAVENHAGE

Dhr. J.D. van Beek  
Krommedijk 19  
3214 LH ZUIDLAND



waterschap  
**Hollandse  
Delta**

## **Watersysteem polder Zuidoord**

Doel van het gesprek is om naar aanleiding van de ontpoldering van de Beningerwaard met de familie Van Beek (meneer en mevrouw en zoon) te spreken over het door het waterschap ontwikkelde plan voor het waterbeheer in de polder Zuidoord.

De familie Van Beek is bereid daar over te spreken maar wil ook andere zaken aan de orde stellen en dan in het bijzonder de dijkhoogte van de voorliggende waterkering. Volgens de familie is bij de overdracht van de polder toegezegd dat de waterkering geherprofileerd zou worden en legt twee documenten over. Een vergunning van waterschap De Brielse Dijkkring 95.01.267 en een document van de provincie 1991/nr. 3637. Omdat daarna de natuurontwikkeling van Beningerwaard en Zuidoord in beeld kwam zijn deze toezeggingen in de vergetelheid geraakt. *Toegezegd wordt dat de archieven onderzocht zullen worden en bij de provincie navraag zal worden gedaan welke status toegekend moet worden aan dit dossier.*

Martin Brouwer geeft aan dat er binnen het waterschap geen opdracht en budgettering bestaat voor het herprofilen van de kade en dat dit naar verwachting geen hoge prioriteit zal krijgen. Op de suggestie dat de familie zelf grond uit de Beningerwaard wil gebruiken wordt gesteld dat een dergelijk werk vergunningplichtig is en dat er een plan moet liggen. Ook is op voorhand niet alle materiaal geschikt is voor een dijkversterking. *Toegezegd wordt dat bij de provincie zal worden nagegaan wie hier in feite de opdrachtnemer is.*

Ten aanzien van de wijziging van het watersysteem is de familie bereid medewerking te verlenen. Daarbij komen de volgende aandachtspunten in beeld.

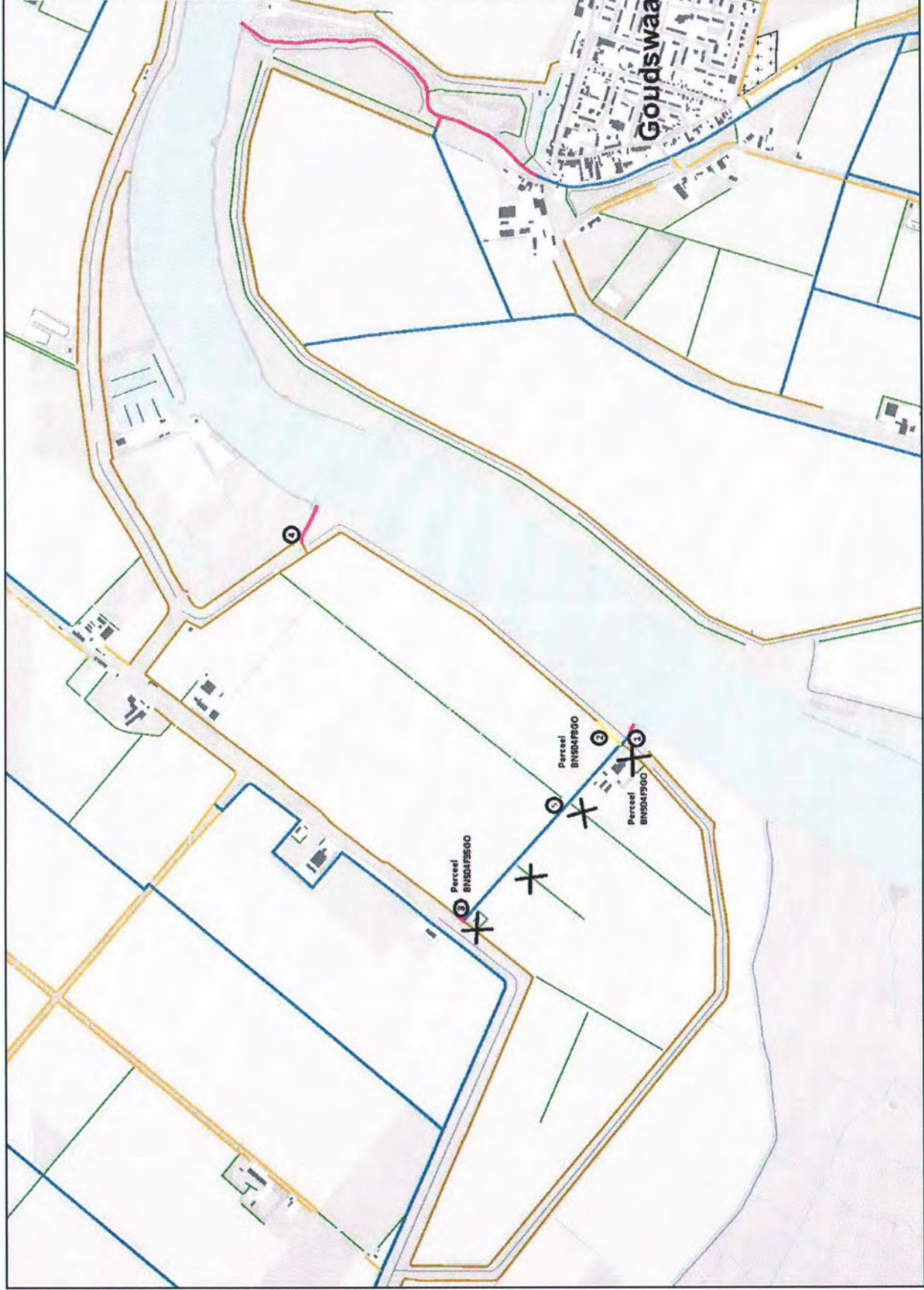
- met betrekking tot de hoofdwatgang zal worden berekend aan welk profiel deze moet voldoen om de afvoer aan te kunnen. Of verbreden strikt noodzakelijk is zal dus afhangen van het benodigde profiel.
- de nieuwe leiding van gemaal Beningerwaard zal een gecombineerde in- en uitlaatleiding worden met behulp van een hevel.
- de familie staat niet afwijzend tegen het verlengen van de beide dijksloten als daarmee de lengte van de nieuwe duiker en inlaatbuis wat korter kan worden.
- een extra dam met duiker als 'achterom' verbinding tussen het nieuwe pad (de Laning) en het land is optioneel en tevens te gebruiken als toegang om gemaal Beningerwaard te kunnen renoveren. Dat wordt als aandachtspunt meegenomen.
- nadere afstemming is nodig over de eigendomssituatie van het te amoveren gemaal Zuidoord. Het gemaaltje staat op eigendom van het waterschap. Een overdracht naar de familie Van Beek is daarbij optioneel. De persleiding is gevestigd met recht van opstal.
- gevraagd wordt wat er met de elektriciteitskabel gebeurd als gemaal Zuidoord vervalt. Strikt genomen moet deze kabel uit het waterstaatswerk worden verwijderd. Van Beek heeft eventueel belangstelling voor hergebruik van de aansluiting mits dit rendabel is. De huidige aansluiting is verbonden met het trafohuisje binnendijks van de Krommedijk en betreft een krachtstroom aansluiting. Een en ander zal worden nagezien.
- Een aandachtspunt is de afwerking van de kade ter hoogte van de oude loswal. De in slechte staat verkerende damwand kan tegelijk met de persleiding worden verwijderd. De afwatering van het buitengors welke zich nabij de damwand bevindt mag daarbij niet worden geblokkeerd.

Met vriendelijke groet,

Martin Dijkgraaf

# Projectplan Zuidoord

## watersysteem Zuidoord



### Legenda

- Waterlopen
- Bosbouw
- Wolfschuitgang
- Dijk
- Boorput
- Weg
- Overslag
- Maat- en uitvoering

Auteur: C.B. (Ruben) Timmerman  
 Datum: 28-01-2013  
 Schaal: 1:10.000

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend © 2013  
 Alle rechten voorbehouden

Geoweb versie 3.1  
 Copyright © 2008 ESRI Nederland B.V., Grootmij Nederland B.V.





DATUM 9 april 2013 VAN Eli Stoutjesdijk  
AAN Ruben Timmerman AFSCHRIFT AAN Janneke van Gorsel  
BETREFT Peilafweging 'herbemaling polder Zuidoord' als onderdeel van projectplan voor bemaling polder Zuidoord - Beningerwaard.

## **PEILAFWEGING 'Herbemaling polder Zuidoord'**

### **Aanleiding**

Ten behoeve van natuurontwikkeling wordt nagenoeg de gehele polder Beningerwaard ontpolderd. Het noordelijk deel van deze polder zal bij de naastgelegen polder Zuidoord worden gevoegd. Het actieve peilbeheer voor de polder Beningerwaard zal hiermee komen te vervallen. Voor de betreffende werkzaamheden is een projectplan opgesteld. Voor het deel dat bij de polder Beningerwaard behoorde en qua peilbeheer overgaat naar de polder Zuidoord vindt een peilverandering plaats. Het projectplan wordt in dit kader aangevuld met de onderliggende peilafweging.

### **Locatie**

Het gebied waarop de peilverandering betrekking heeft ligt aan de zuidzijde van de Zuidoordsedijk in de gemeente Bernisse. Aan de noordzijde wordt het gebied begrensd door de Zuidoordsdijk, aan de oostzijde door het Spui, aan de zuidzijde door de toekomstige natuurontwikkeling Beningerwaard en aan de westzijde door de Zeedijk.

### **Vigerende peilbesluiten**

Beningerwaard

Het peilgebied waarin het betreffende gebied ligt, is onderdeel van het peilbesluit Rest Peilgebieden. Dit peilbesluit is vastgesteld in de Verenigde Vergadering van 21 maart 1997 en goedgekeurd door de Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland op 16 september 1997. Op 16 maart 2006 heeft de Verenigde Vergadering de Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland verzocht de termijn om het peilbesluit te herzien te verlengen met 5 jaar. De Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland hebben op 21 juli 2006 de betreffende herzieningstermijn met 5 jaar verlengd.

Peilgebiednr.: 18.01  
Oppervlakte: 586957m<sup>2</sup> / 58,7 ha  
Grondgebruik: Agrarisch  
Waterpeil: vast peil: NAP -0,70 m  
Maaiveld: gemiddeld op NAP 0,63 m (volgens peilbesluit)  
gemiddeld op NAP 0,55 m (volgens AHN2, anno 2008)  
Drooglegging: gemiddeld 1,33 m (volgens peilbesluit)  
gemiddeld 1,25 m (volgens AHN2, anno 2008)  
Ondergrond: Kalkrijke poldervaaggronden met lichte klei  
profielverloop 5

### **Zuidoord**

Het peilgebied waarin het betreffende gebied overgaat is vastgesteld in het peilbesluit 'Zuidoord'. Dit peilbesluit is vastgesteld in de Verenigde Vergadering van 14 november 2000 en goedgekeurd door de Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland op 21 december 2000. Op 24 juni 2010 heeft de Verenigde Vergadering de Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland verzocht de termijn om het peilbesluit te herzien te verlengen met 5 jaar. De Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland hebben op 19 oktober 2010 de betreffende herzieningstermijn met 5 jaar verlengd.

Peilgebiednr.: 17.01  
 Oppervlakte: 669185m<sup>2</sup> / 66,9 ha  
 Grondgebruik: Agrarisch  
 Waterpeil: vast peil: NAP -0,90 m  
 Maaiveld: gemiddeld op NAP 0,65 m (volgens peilbesluit)  
 gemiddeld op NAP 0,60 m (volgens AHN2, anno 2008)  
 Drooglegging: gemiddeld 1,55 m (volgens peilbesluit)  
 gemiddeld 1,50 m (volgens AHN2, anno 2008)  
 Ondergrond: Kalkrijke poldervaaggronden met lichte klei profielverloop 5  
 (oostelijk deel) en met zware klei (westelijk deel)

### Toekomstig

De polders Zuidoord en Beningerwaard worden beiden apart bemalen door een klein gemaal dat uitslaat op het Spui. Doordat de polder Beningerwaard wordt ontpolderd ten behoeve van natuurontwikkeling vervalt hier deels de functie van het gemaal Beningerwaard.

De hoofdwatgang van de Beningerwaard blijft echter behouden en wordt, na afronding van het ontpolderen van de Beningerwaard, qua waterhuishouding (peilbeheer en peilniveau) onderdeel van de polder Zuidoord. In de betreffende hoofdwatgang zal dus een peilverlaging plaatsvinden van 20 cm ten opzichte van de huidige situatie. De onderhavige peilafweging heeft derhalve alleen betrekking op genoemde wijziging.

Doordat gemaal Beningerwaard zijn functie grotendeels verliest en beide gemalen toe zijn aan een renovatie / vervanging vanwege leeftijd, geeft dit de mogelijkheid om het totale watersysteem van polder Zuidoord te herzien. Deze herziening bestaat uit het doorspoelbaar maken van de polder Zuidoord en met behulp van één gemaal zowel de hoofdwatgang Beningerwaard als ook het watersysteem van Zuidoord te bemalen. Door deze koppeling komt gemaal Zuidoord te vervallen en wordt de bemaling overgenomen door gemaal Beningerwaard, wat leidt tot een oplossing om op kostenefficiënte wijze polder Zuidoord beter beheersbaar en doorspoelbaar te maken, en de hoofdwatgang van Beningerwaard te kunnen bemalen.



(bron: projectplan voor bemaling polder Zuidoord - Beningerwaard)

### **Gewenst waterpeil**

Het gewenste waterpeil in een peilgebied wordt in belangrijke mate bepaald door de volgende punten:

- de bodemsamenstelling;
- de functietoekenning;
- het grondgebruik;
- drooglegging;
- NBW;
- waterdiepten;
- zettingsgevoelige objecten;
- aanwezige drainage;
- archeologie.
- overig.

### bodemsamenstelling

Zie 'ondergrond' onder 'Vigerende peilbesluiten'. De bodemsamenstelling is niet zodanig dat een peilverandering op voorhand uitgesloten wordt.

Het gebied waar de peilverandering zal plaatsvinden is gering waardoor samenstelling van de bodem geen invloed zal hebben op het op voorhand uitsluiten van de peilverandering.

### functietoekenning

In de Visie op Zuid-Holland beschrijft de provincie haar ruimtelijke doelstellingen en provinciale belangen (structuurvisie), stelt zij regels aan ruimtelijke ontwikkelingen (verordening) en geeft zij aan wat nodig is om dit te realiseren (uitvoeringsagenda). De Visie op Zuid-Holland is in juli 2010 vastgesteld.

Op de functiekaart behorende bij de Visie op Zuid-Holland staat het plangebied van de Beningerwaard en de polder Zuidoord aangegeven als 'Natuurgebied' en 'Natura2000-gebied'. Het inpassingsplan voor de polder Zuidoord is echter op 25 januari 2012 door de provinciale staten ingetrokken en de Raad van State heeft op dezelfde datum het inpassingsplan vernietigd. De bestemming is voor de polder Zuidoord 'agrarisch'. De definitieve begrenzing (nieuwe waterkering) tussen het blijvend agrarisch gebied van de polder Zuidoord en het te ontwikkelen natuurgebied Beningerwaard is vastgelegd in vergunning D0019371. De voorgenomen plannen zijn in overeenstemming met de functietoekenning en de reeds verleende vergunning.

In het Waterbeheerplan (WBP) wordt het plangebied in zowel de toelichting als op de bijbehorende kaarten niet genoemd of aangegeven.

### grondgebruik

Op kaart 3 van het WBP wordt het grondgebruik van het gebied weergegeven als 'Akkerbouw'

Het grondgebruik zal door de voorgenomen werkzaamheden niet wijzigen.

### drooglegging

Voor agrarische gebieden is de gewenste drooglegging afhankelijk van de mogelijkheid om optimaal te kunnen draineren. In opdracht van het waterschap heeft het landbouwkundig adviesbureau DLV per bodemtype inzichtelijk gemaakt wat de optimale, minimale en maximale drainagediepte is. Het optimale oppervlaktewaterpeil wordt gesteld op 10 cm onder de betreffende waarde voor optimale draandiepte.

Het waterpeil in de gehele polder Zuudoord staat in het kader van het projectplan niet ter discussie. De huidige gemiddelde drooglegging is 1,50 m en het agrarisch grondgebruik is hierop afgesteld. De drooglegging van het betreffende gedeelte (plangebied) dat overgaat naar het bemalingsgebied van polder Zuudoord wordt afgestemd op het vigerende peil van NAP -0,90 m.

#### NBW

Het peilgebied 17.01 is in 2004 getoetst aan de normen uit het Nationaal Bestuursakkoord Water gesteld aan grasland en akkerbouw. Er is toen geconstateerd dat dit peilgebied geen wateropgave heeft. Het toevoegen van een hoofdwatgang zorgt voor een toename in de beschikbare berging.

Het toevoegen van een hoofdwatgang zorgt voor een toename in de beschikbare berging. Dit heeft geen nadelig effect op de toetsing aan de NBW norm.

#### Waterdiepten

Door de peilverlaging in de betreffende hoofdwatgang zal de waterdiepte met 20 cm afnemen. Deze afname in waterdiepte zal gecompenseerd moeten worden in het verdiepen van de betreffende hoofdwatgang. De aanpassing van de dimensionering van de watgang is reeds vergund in vergunning D0019371.

Aanpassing van de dimensionering van de betreffende hoofdwatgang is vergund in vergunning D0019371. De huidige waterdiepte blijft minimaal gewaarborgd.

#### Zettingsgevoelige objecten

##### Bebouwing:

Peilveranderingen in het huidige oppervlaktewater (met name peilverlaging), of als er geen oppervlaktewater aanwezig is, het graven van nieuw oppervlaktewater, kunnen van invloed zijn op de fundaties van oudere bebouwing. De invloedssfeer hangt echter sterk af van de aanwezige ondergrond en het type fundatie. De grootste effecten in de freatisch lijn zijn te verwachten in de directe omgeving (enkele tientallen meters) van de peilverandering en zullen, bij ongedraineerde gebieden, sterk afnemen naarmate de afstand tot de peilverandering groter wordt (parabolisch).

Een op staal gefundeerde woningen is het gevoeligst voor verandering in grondwaterspiegel. Echter als de verandering geleidelijk en uniform plaats vindt, dan zal de gehele woning evenredig zettten en zijn zal de daaruit volgende zettingsschade minimaal zijn (kleine zettingsscheurtjes en niet goed aansluitende nutsaansluitingen).

Een op houten palen gefundeerde woning is minder gevoelig voor veranderingen in grondwaterspiegel, mits de koppen van de houten palen maar geheel onder de freatisch lijn blijven. Zakt de freatische lijn geregeld voor langere tijd onder de koppen van de houten palen, dan zal dat deel dat droog valt gaan wegrotten. De fundatie verzwakt waardoor onevenredige en plotselinge zettingen plaats kunnen vinden. Schade aan de woning kan in dat geval aanzienlijk zijn.

Omdat de bestaande bebouwing is/wordt gesloopt zal de voorgestelde peilverlaging geen gevolgen hebben voor zettingsgevoelige bebouwing.

**Wegen:**

In het plangebied ligt de weg Zuidoordse dijk. Bij de werkzaamheden ten behoeve van de ontwikkeling van het natuurgebied Beningerwaard is/zal de betreffende weg worden verwijderd.

Omdat de bestaande weg is/zal worden gesloopt zal de voorgestelde peilverlaging hierop geen nadelige gevolgen hebben.

**Dijken:**

Het huidige gemaal Beningerwaard is gepositioneerd tegen een regionale waterkering. In de hoofdwatgang naar dit gemaal (maaltocht) vindt een peilverlaging plaats die in theorie de stabiliteit van de betreffende waterkering kan aantasten. Het raakvlak is echter zeer gering (hoofdwatgang loopt haaks op de dijk) waardoor een eventueel effect op de waterkering verwaarloosbaar wordt geacht.

Het effect van de peilverlaging op de regionale waterkering wordt verwaarloosbaar geacht.

Aanwezige drainages

In de polder Zuidoord komt drainage voor en is afgestemd op het vigerende peil van NAP -0,90 m. In het plangebied zelf komt geen drainage voor.

De peilverlaging in het plangebied heeft geen nadelige gevolgen voor de bestaande drainage in de polder Zuidoord.

archeologie

Volgens de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zuid-Holland is het plangebied omschreven als een gebied waarbij de trefkans op archeologische sporen klein is.

Archeologisch onderzoek is ter plaatse van de voorgenomen peilverlaging niet vereist.

Resumé

- de bodemsamenstelling: peilverlaging geen bezwaar
- de functietoekenning: peilverlaging geen bezwaar
- het grondgebruik: peilverlaging geen bezwaar
- drooglegging: peilverlaging geen bezwaar
- NBW: peilverlaging geen bezwaar
- waterdiepten: peilverlaging geen bezwaar
- zettingsgevoelige objecten: peilverlaging geen bezwaar
- aanwezige drainage: peilverlaging geen bezwaar
- archeologie: peilverlaging geen bezwaar

**PEILAFWEGING HERBEMALING POLDER ZUIDOORD**

De begrenzing van het peilgebied van polder Zuidoord zal wijzigen. Voor zowel de natuurontwikkeling in de voormalige polder Beningerwaard en de plannen omtrent de herbemaling van de polder Zuidoord is deze wijziging wenselijk. Een deel van de voormalige polder Beningerwaard zal bij de polder Zuidoord worden gevoegd. Voor dat betreffende deel zal het waterpeil worden aangepast van NAP -0,70 m naar NAP -0,90 m. Voor de huidige polder Zuidoord zal het waterpeil niet wijzigen. In onderliggende toetsing zijn geen zaken naar voren gekomen die een wijziging van de peilgebiedbegrenzing van polder Zuidoord belemmeren.

z.v.b.

Huidig	
Kenmerk peilgebied	: 17.01
Oppervlakte	: 669185m <sup>2</sup> / 66,9 ha
Gemiddelde maaiveldhoogte	: NAP 0,65 m
Minimale maaiveldhoogte	: n.b.
Maximale maaiveldhoogte	: n.b.
Waterpeil	: NAP -0,90 m
Gemiddelde drooglegging	: 1,55 m

VOORSTEL	
<b>Kenmerk peilgebied</b>	<b>: 17.01</b>
<b>Oppervlakte</b>	<b>: 701828 m<sup>2</sup> / 70,18 ha</b>
<b>Gemiddelde maaiveldhoogte</b>	<b>: NAP 0,60 m</b>
<b>Minimale maaiveldhoogte</b>	<b>: NAP -0,12 m</b>
<b>Maximale maaiveldhoogte</b>	<b>: NAP 1,67 m</b>
<b>Waterpeil</b>	<b>: NAP -0,90 m</b>
<b>Gemiddelde drooglegging</b>	<b>: 1,50 m</b>

Opgesteld door,

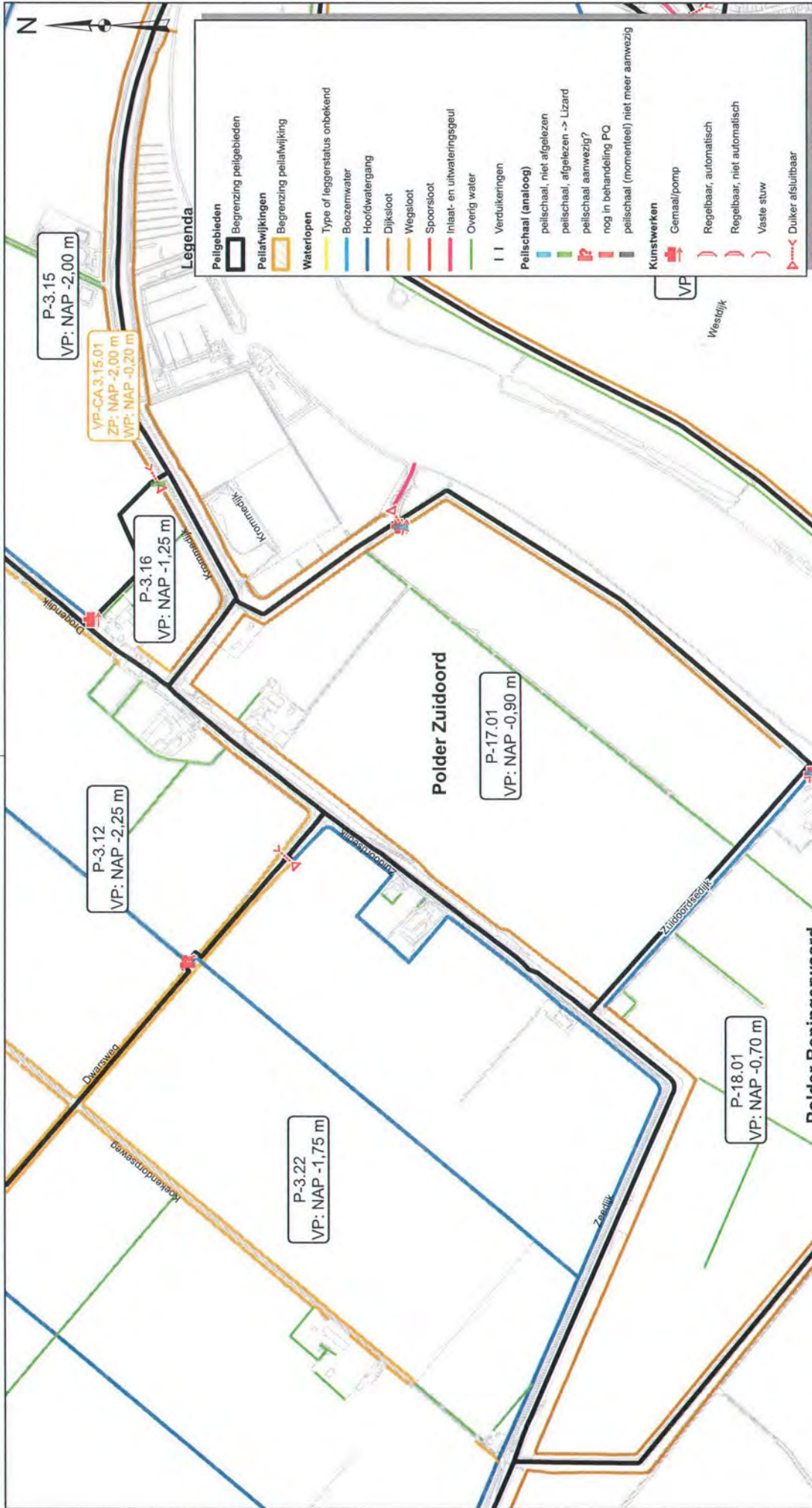
Eli Stoutjesdijk  
PRRI (Plannen & Regie, team Ruimte & Infra)

Reviewers,

Janneke van Gorsel  
PRRI (Plannen & Regie, team Ruimte & Infra)

Bijlagen:

- waterstaatkundige kaart (huidige situatie)
- bodemkaart
- droogleggingskaart (nieuwe situatie)
- waterstaatkundige kaart (nieuwe situatie)



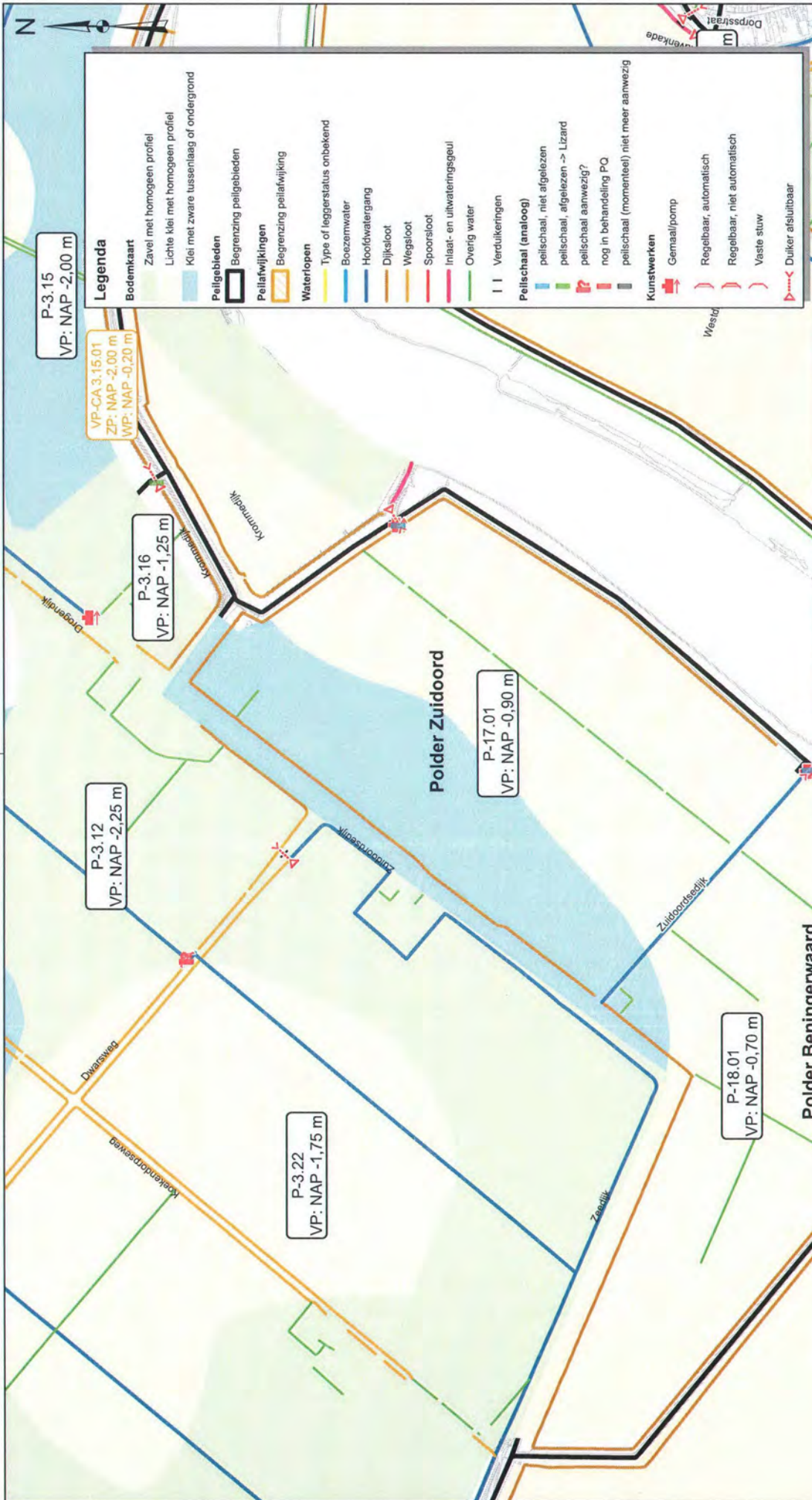
## Waterhuishoudkundige situatie (huidig)

Polder Zuidoord & polder Beningerwaard  
Voorne

Versie : 8 april 2013  
Schaal : 1 : 7.500  
Project : -  
Blad 1 van 4

Formaat : A3  
Behoort bij : Projectplan polders  
Beningerwaard & Zuidoord  
Referentie : whhs-huidig.mxd  
Auteur : E. Stoutjesdijk





**Bodemkaart**  
**Polder Zuidoord & polder Beningerwaard**  
 Voorme

Versie : 8 april 2013  
 Schaal : 1 : 7.500  
 Project : -  
 Blad 2 van 4

Behoort bij : Projectplan polders Beningerwaard & Zuidoord  
 Referentie : bodemkaart.mxd  
 Auteur : E. Stoutjesdijk

Formaat : A3

Waterschap  
 Hollandse  
 Delta

Hordelweg 100 Postbus 4103 3980 CC RIDDERIKHOF  
 tel. 088 - 974 20 20 fax. 088 - 974 30 01 www.waterschap.hordel.nl

topografische ondergrond: Copyright © Keaster, Apeldoorn





**Legenda**

**Peilgebieden**

- Begrenzing peilgebieden
- Begrenzing peilafwijking

**Drooglegging**  
t.o.v. NAP -0,90 m

- 80 cm of minder
- 81 cm t/m 90 cm
- 91 cm t/m 100 cm
- 101 cm t/m 110 cm
- 111 cm t/m 120 cm
- 121 cm t/m 130 cm
- 131 cm t/m 140 cm
- 141 cm t/m 150 cm
- 151 cm t/m 160 cm
- 161 cm of meer

**Drooglegging maaienveld (nieuw)**

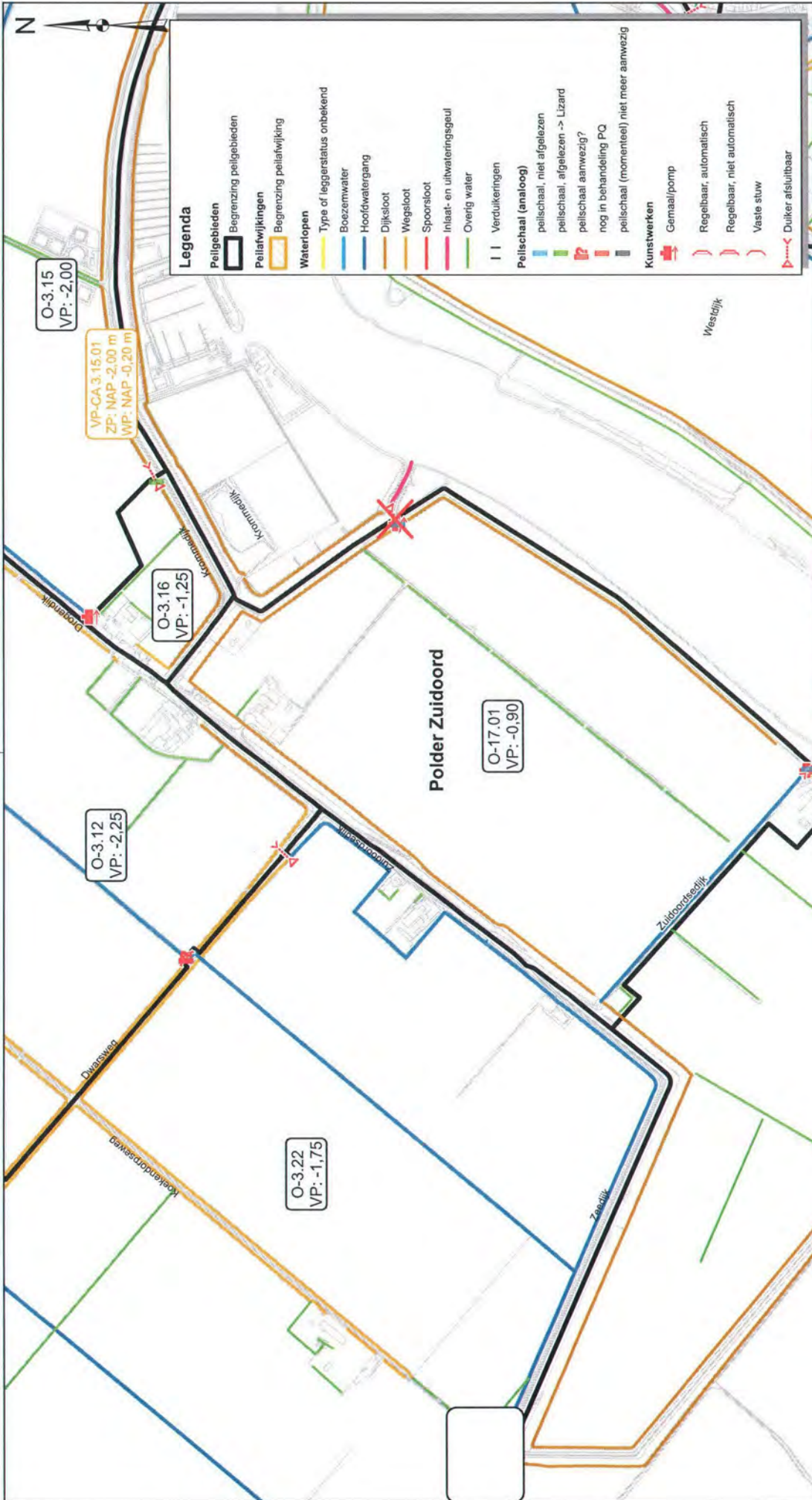
Polder Zuidoord & polder Beningerwaard  
Voorne

Versie : 8 april 2013  
 Schaal : 1 : 7.500  
 Project : -  
 Blad 3 van 4

Formaat : A3  
 Behoort bij : Projectplan polders  
 Beningerwaard & Zuidoord  
 Referentie : drooglegging.mxd  
 Auteur : E. Stoutjesdijk



Maatstaf 1:00. Bestuur 4103. 2580.GC. RIDDERSKERK  
 tel. 088 - 974 30 00. fax. 088 - 974 30 01. www.waibid.nl. info@waibid.nl



**Legenda**

- Pelgebieden**
  - Begrenzing pelgebieden
- Pelafwijkingen**
  - Begrenzing pelafwijking
- Waterlopen**
  - Type of leggerstatus onbekend
  - Boezemwater
  - Hoofdwaterring
  - Dijkvloot
  - Wegsvloot
  - Spoorsloot
  - Inlaat- en uitwateringsgeul
  - Overig water
- Kunstwerken**
  - Verduikeringen
  - Gemaal/pomp
  - Regelbaar, automatisch
  - Regelbaar, niet automatisch
  - Vaste stuw
  - Duiker afsluitbaar
- Pelischaal (amaloog)**
  - pelischaal, niet afgelezen
  - pelischaal, afgelezen -> Lizard
  - pelischaal aanwezig?
  - nog in behandeling PQ
  - pelischaal (momenteel) niet meer aanwezig

**Waterhuishoudkundige situatie (nieuw)**

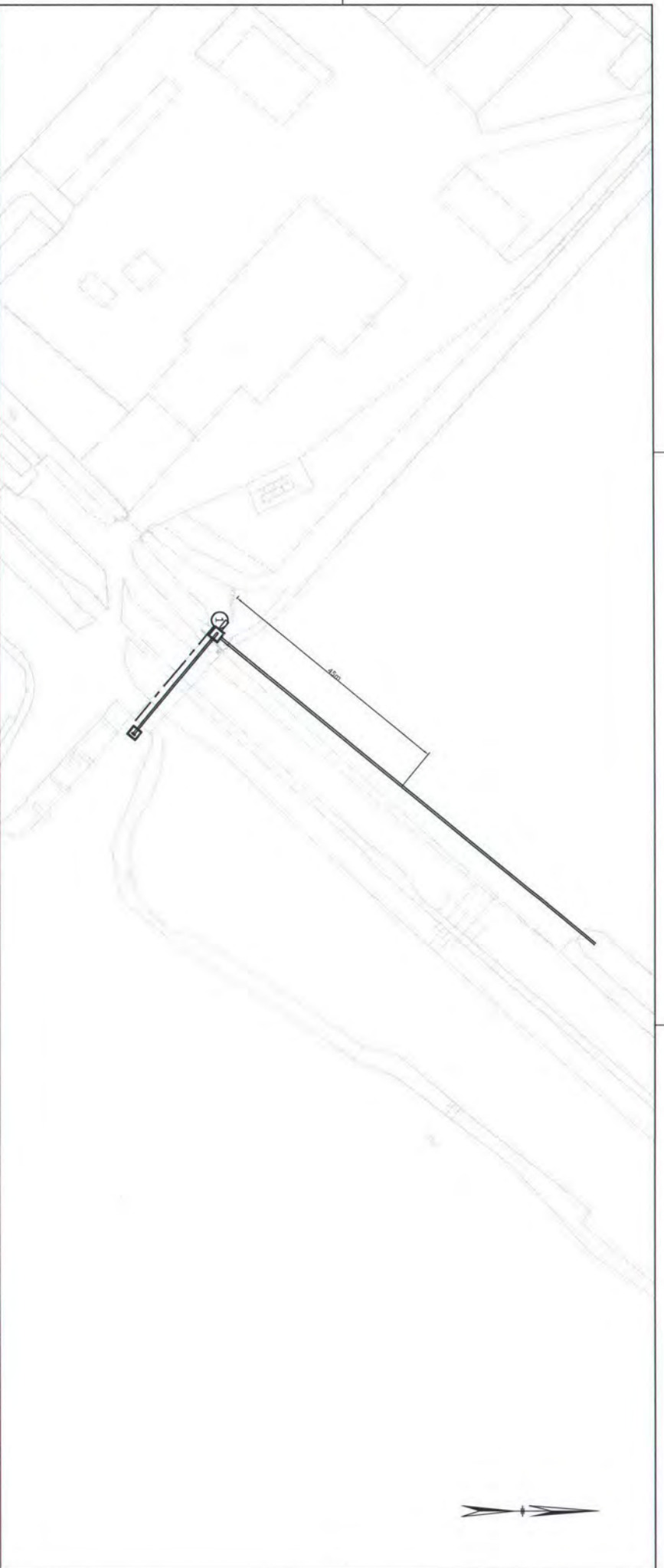
Polder Zuidoord & polder Beningerwaard  
 Voorne

Versie : 8 april 2013  
 Schaal : 1 : 7.500  
 Project : -  
 Blad 4 van 4

Formaat : A3  
 Behoort bij : Projectplan polders  
 Beningerwaard & Zuidoord  
 Referentie : whhs-nieuw.mxd  
 Auteur : E. Stoutjesdijk

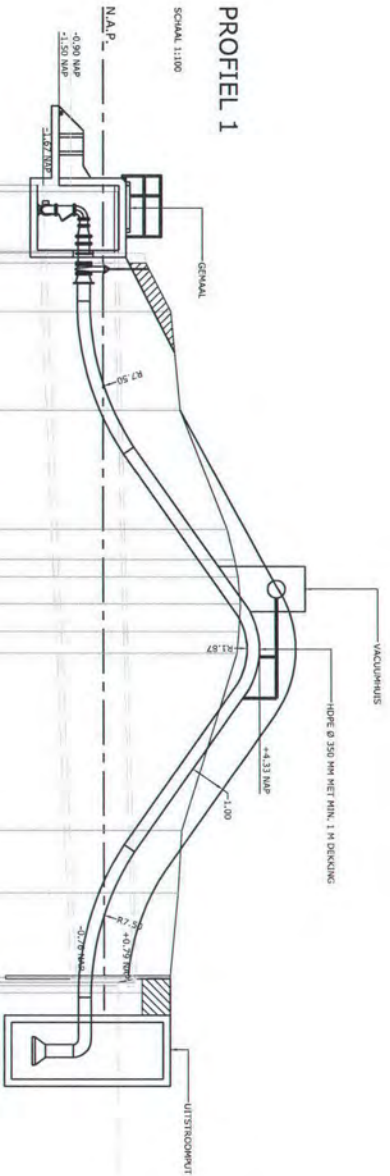


Mapdata: whhs\_1001\_2013\_04\_08\_10\_00\_00.mxd  
 Mapdata: whhs\_1001\_2013\_04\_08\_10\_00\_00.mxd  
 Mapdata: whhs\_1001\_2013\_04\_08\_10\_00\_00.mxd



### PROFIEL 1

SCHAAL 1:100



BESTAANDE HOOGTE:	BESTAANDE AFSTAND:
+0.45	0.00
+0.47	0.00
+0.48	0.00
+0.49	0.00
+0.50	0.00
+0.51	0.00
+0.52	0.00
+0.53	0.00
+0.54	0.00
+0.55	0.00
+0.56	0.00
+0.57	0.00
+0.58	0.00
+0.59	0.00
+0.60	0.00
+0.61	0.00
+0.62	0.00
+0.63	0.00
+0.64	0.00
+0.65	0.00
+0.66	0.00
+0.67	0.00
+0.68	0.00
+0.69	0.00
+0.70	0.00
+0.71	0.00
+0.72	0.00
+0.73	0.00
+0.74	0.00
+0.75	0.00
+0.76	0.00
+0.77	0.00
+0.78	0.00
+0.79	0.00
+0.80	0.00
+0.81	0.00
+0.82	0.00
+0.83	0.00
+0.84	0.00
+0.85	0.00
+0.86	0.00
+0.87	0.00
+0.88	0.00
+0.89	0.00
+0.90	0.00
+0.91	0.00
+0.92	0.00
+0.93	0.00
+0.94	0.00
+0.95	0.00
+0.96	0.00
+0.97	0.00
+0.98	0.00
+0.99	0.00
+1.00	0.00
+1.01	0.00
+1.02	0.00
+1.03	0.00
+1.04	0.00
+1.05	0.00
+1.06	0.00
+1.07	0.00
+1.08	0.00
+1.09	0.00
+1.10	0.00
+1.11	0.00
+1.12	0.00
+1.13	0.00
+1.14	0.00
+1.15	0.00
+1.16	0.00
+1.17	0.00
+1.18	0.00
+1.19	0.00
+1.20	0.00
+1.21	0.00
+1.22	0.00
+1.23	0.00
+1.24	0.00
+1.25	0.00
+1.26	0.00
+1.27	0.00
+1.28	0.00
+1.29	0.00
+1.30	0.00
+1.31	0.00
+1.32	0.00
+1.33	0.00
+1.34	0.00
+1.35	0.00
+1.36	0.00
+1.37	0.00
+1.38	0.00
+1.39	0.00
+1.40	0.00
+1.41	0.00
+1.42	0.00
+1.43	0.00
+1.44	0.00
+1.45	0.00
+1.46	0.00
+1.47	0.00
+1.48	0.00
+1.49	0.00
+1.50	0.00

+0.37 NAP



**GEMAAI BENINGERWARD**  
 SITUATIE EN DWARSPROFIEL MET HDPE LEIDING Ø350  
 REGIO VOORNE PUTTEN

Versie : 11-07-2007  
 Schaal : 1:100 1:500  
 Project : -  
 Blad 3 van 3

8.116.200 waterbeheersing

Behoort bij : -  
 Referentie : 06375A02  
 Auteur : M. Bezemer



Sterkteberekening van een leiding in open sleuf conform NEN 3650/3651:2012		Sigma 2012 2.0 ©	
<b>Algemene gegevens</b>			
Naam van het project	: gemaal Benigerwaard		
Projectonderdeel	: vervangen persleiding 350 mm		
Importatiefactor S	: 1		
<b>Materiaalgegevens</b>			
Materiaalsoort:	PE		
Kwaliteit:	PE 80		
Lange-duur treksterkte	MRS	= 8	N/mm <sup>2</sup>
Materiaalfactor	$\gamma_M$	= 1,25	-
Toelaatbare langeduur spanning	$\bar{\sigma}_t$	= 6,40	N/mm <sup>2</sup>
Elasticiteitsmodulus korte duur	E	= 825	N/mm <sup>2</sup>
Elasticiteitsmodulus lange duur	E'	= 300	N/mm <sup>2</sup>
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	$\alpha_g$	= 16,0 · 10 <sup>-5</sup>	mm/(mm · K)
Alfa Tangentiëel / Alfa Axiaal	$\alpha_\sigma$	= 0,65	-
Toelaatbare deflectie	$\delta$	= 8	%
<b>Leidinggegevens</b>			
Uitwendige middellijn	D <sub>e</sub>	= 350,00	mm
Wanddikte	d <sub>n</sub>	= 25,7	mm
Wanddikte bocht	t	= 25,7	mm
Bochtstraal	R	= 1.870,00	mm
<b>Procesgegevens</b>			
Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos)	= Drukloos		
<b>Aanleggegevens</b>			
Ligging: Kruising met een waterstaatswerk			
Zettingslengte	L	= 17.952	mm
Dekking van de leiding t.o.v. maaiveld	H	= 1	m
Belastinghoek	$\alpha$	= 180	°
Ondersteuningshoek	$\beta$	= 70	°
Uitvoeringszakkingverschil	f <sub>v</sub>	= 20,0	mm
Zettingsverschil	f <sub>z</sub>	= 0	mm
Klinkpercentage	$\mu$	= 0,02	%
Marstonfactor	f <sub>m</sub>	= 0,3	-
<b>Gegevens waterstaatswerk i.v.m. berekening veiligheidszone</b>			
Waterstaatswerk: Niet Verheeld			
Hoogteverschil kruin-maaiveld		= 3,5	m
		25-03-2013 08:26:06	



Sterkteberekening van een leiding in open sleuf conform NEN 3650/3651:2012		Sigma 2012 2.0 ©	
<b>Grondmechanische gegevens</b>			
Grondsoort		= Zand	
Volumiek gewicht droge grond	$\gamma_d$	= 18	kN/m <sup>3</sup>
Inwendige wrijvingshoek grond	$\varphi$	= 32,5	°
Effectieve cohesie	$c'$	= 0	kN/m <sup>2</sup>
Ongedraineerde schuifsterkte	$c_u$	= 0	kN/m <sup>2</sup>
E-modulus sleufmateriaal	$E_1$	= 10	MN/m <sup>2</sup>
Minimale verticale beddingsconstante	$k_{v,min}$	= 0,004	N/mm <sup>3</sup>
Gemiddelde verticale beddingsconstante	$k_{v,gem}$	= 0,006	N/mm <sup>3</sup>
Niet rekenen met horizontale steundruk			
Geen grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	$\gamma$	= 1,1	
<b>Verkeersbelasting</b>			
Grafiek II:		Fatigue Load Model 2, Lorry 4	
Niet rekenen met ontlastende invloed wegdek			
		25-03-2013 08:26:06	



Sterkteberekening van een leiding in open sleuf conform NEN 3650/3651:2012		Sigma 2012 2.0 ©	
<b>1. Eigenschappen van de leiding</b>			
Inwendige middellijn	$D_i = D_e - 2 \cdot d_n$	= 298,60	mm
Gemiddelde middellijn	$D_g = (D_e + D_i)/2$	= 324,30	mm
Uitwendige middellijn+bekleding	$D_o = D_e + 2 \cdot e$	= 350,00	mm
Uitwendige straal	$r_e = D_e / 2$	= 175,00	mm
Inwendige straal	$r_i = D_i / 2$	= 149,30	mm
Gemiddelde straal	$r_g = (r_e + r_i) / 2$	= 162,15	mm
Traagheidsmoment buis	$I_b = (D_e^4 - D_i^4) \cdot \pi / 64$	= 346.379.974,12	mm <sup>4</sup>
Weerstandsmoment buis	$W_b = I_b / r_e$	= 1.979.314,14	mm <sup>3</sup>
Wandtraagheidsmoment	$I_w = d_n^3 / 12$	= 1.414,55	mm <sup>4</sup> /mm <sup>1</sup>
Wandweerstandsmoment	$W_w = d_n^2 / 6$	= 110,08	mm <sup>3</sup> /mm <sup>1</sup>
<b>2. Toetsing of vereenvoudigde berekeningsmethode is toegestaan</b>			
Leiding is drukloos: Controle is niet mogelijk.			
<b>3. Berekening van de veiligheidszone</b>			
Veiligheidszone = $4 \cdot H_{\text{werk}} = 4 \cdot 3,50 = 14,00$ m			
<b>4. Berekening van de spanningen <math>\sigma_p</math> en <math>\sigma_{pl}</math> t.g.v. inwendige druk</b>			
Leiding is drukloos: $\sigma_p = 0,00$ N/mm <sup>2</sup>			
<b>5. Berekening reroundingfactor <math>f_{rr}</math></b>			
Leiding is drukloos: $f_{rr} = 1,00$			
<b>6. Berekening van de neutrale grondbelasting <math>Q_n</math></b>			
$q_n = \gamma \cdot \gamma_d \cdot H_d$			
$q_n = 1,1 \cdot 18 \cdot 1 = 19,80$ kN/m <sup>2</sup>			
$Q_n = q_n \cdot D_o$			
$Q_n = 19,80 \cdot 10^{-3} \cdot 350,0 = 6,93$ N/mm <sup>1</sup>			
<b>7. Berekening van de passieve grondbelasting <math>Q_p</math></b>			
$q_p = q_n \cdot (1 + f_m \cdot \frac{H}{D_o})$			
$q_p = 19,80 \cdot (1 + 0,3 \cdot \frac{1}{0,35}) = 36,77$ kN/m <sup>2</sup>			
$Q_p = q_p \cdot D_o$			
$Q_p = 36,77 \cdot 10^{-3} \cdot 350,0 = 12,87$ N/mm <sup>1</sup>			
		25-03-2013 08:26:06	



Sterkteberekening van een leiding in open sleuf conform NEN 3650/3651:2012

Sigma 2012 2.0 ©

**8. Berekening van de reële grondbelasting  $Q_k$**

$$z_{\max} = 0,2 \cdot \frac{D_o}{E_1^{0,5} \cdot \sqrt{H/D_o}}$$

$$z_{\max} = 0,2 \cdot \frac{0,35}{10^{0,5} \cdot \sqrt{1/0,35}} = 0,013 \text{ m}$$

$$q_k = q_n + \frac{\frac{\mu \cdot D_o}{z_{\max}} \cdot (q_p - q_n)}{1 + \frac{q_p - q_n}{z_{\max} \cdot k_{v,\min}}}$$

$$q_k = 19,80 + \frac{\frac{0,02 \cdot 0,35}{0,013} \cdot (36,77 - 19,80)}{1 + \frac{36,77 - 19,80}{0,013 \cdot 0,0040 \cdot 10^6}} = 26,65 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k = q_k \cdot D_o$$

$$Q_k = 26,65 \cdot 10^{-3} \cdot 350,0 = 9,33 \text{ N/mm}^1$$

**9. Berekening van de verkeersbelasting  $Q_v$  volgens Grafiek II NEN 3650-1:C.17**

Niet rekenen met ontlastende invloed

$$q_v = 37,86 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_v = q_v \cdot D_o$$

$$Q_v = 37,86 \cdot 10^{-3} \cdot 350,0 = 13,25 \text{ N/mm}^1$$

**10. Berekening van de stijfheidsverhouding grond/leiding  $\lambda$**

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{D_o \cdot k_{v,\text{gem}}}{4 \cdot E \cdot I_b}}$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{350,0 \cdot 0,006}{4 \cdot 825 \cdot 346.379.974,12}} = 0,0012 \text{ mm}^{-1}$$

**11. Berekening van de indirect overgedragen bovenbelasting (1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> jaar)**

$$\text{Zettingslengte } L = 17.952 \text{ mm}$$

$$\lambda \cdot L = 0,0012 \cdot 17.952 = 20,90$$

$$i = 0,900 \text{ (} = 90,0 \% \text{ inklemming)}$$

$$B_z = 0,000360 \text{ (volgens NEN 3651 - 8.5.2.4 tabel 4)}$$

$$Q_z = B_z \cdot f_v \cdot D_o \cdot k_{v,\text{gem}}$$

$$Q_z = 0,000360 \cdot 20,0 \cdot 350,0 \cdot 0,006 = 0,015 \text{ N/mm}^1$$

$$Q_d = Q_z \cdot \lambda \cdot L \cdot \left(i + \frac{i \cdot \lambda \cdot L}{6}\right)$$

$$Q_d = 0,015 \cdot 0,0012 \cdot 17.952 \cdot \left(0,900 + \frac{0,900 \cdot 0,0012 \cdot 17.952}{6}\right) = 1,27 \text{ N/mm}^1$$

**12. Berekening van de indirect overgedragen bovenbelasting (na 2 jaar)**

$$Q_z = B_z \cdot (f_v + 1,5 \cdot f_z) \cdot D_o \cdot k_{v,\text{gem}}$$

$$Q_z = 0,000360 \cdot (20,0 + 1,5 \cdot 0) \cdot 350,0 \cdot 0,006 = 0,015 \text{ N/mm}^1$$

$$Q_d = Q_z \cdot \lambda \cdot L \cdot \left(i + \frac{i \cdot \lambda \cdot L}{6}\right)$$

$$Q_d = 0,015 \cdot 0,0012 \cdot 17.952 \cdot \left(0,900 + \frac{0,900 \cdot 0,0012 \cdot 17.952}{6}\right) = 1,27 \text{ N/mm}^1$$

2.0.3.0/10-2012/8-10031010

25-03-2013 08:26:07



Sterkteberekening van een leiding in open sleuf conform NEN 3650/3651:2012

Sigma 2012 2.0 ©

**13. Berekening evenwichtsdraagvermogen en controle met bovenbelastingen**

Berekening evenwichtsdraagvermogen

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\varphi)} \cdot \tan^2(45^\circ + \varphi/2) = 24,58$$

$$N_y = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\varphi) = 22,54$$

$$B = D_o = 0,35 \text{ m}$$

$$B/L = 0,1$$

$$Z = h + D_o / 2 = 1,00 + 0,35 / 2 = 1,18 \text{ m}$$

$$S_y = 1 - 0,4 \cdot B/L = 0,96$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \tan(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \tan^{-1}(Z/B) = 1,35$$

$$\gamma'_{gem} = (q_n + \gamma \cdot \gamma_d \cdot D_o / 2) / Z = 19,80 \text{ kN/m}^3$$

$$P_{we} = 0,95 \cdot (0,5 \cdot \gamma'_{gem} \cdot D_o \cdot N_y \cdot S_y \cdot d_y + S_q \cdot N_q \cdot d_q \cdot (q_n + c' \cdot \cot(\varphi)) - c' \cdot \cot(\varphi))$$

$$P_{we} = 728,81 \text{ kN/m}^2 = 0,73 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{weDo} = P_{we} \cdot D_o = 0,73 \cdot 350,00 = 255,09 \text{ N/mm}^1$$

Controle bovenbelastingen met evenwichtsdraagvermogen

Situatie 1 <sup>e</sup> en 2 <sup>e</sup> jaar	Conclusie:	Situatie na 2 jaar	Conclusie:
$Q_k = 9,33 \text{ N/mm}^1$	Geen aanpassing van $Q_d$ nodig	$Q_n = 6,93 \text{ N/mm}^1$	Geen aanpassing van $Q_d$ nodig
$Q_v = 13,25 \text{ N/mm}^1$		$Q_v = 13,25 \text{ N/mm}^1$	
$Q_d = 1,27 \text{ N/mm}^1 +$		$Q_d = 1,27 \text{ N/mm}^1 +$	
$\Sigma = 23,85 \text{ N/mm}^1$		$\Sigma = 21,46 \text{ N/mm}^1$	

**14. Momenten en spanningen t.g.v. directe en indirecte bovenbelastingen (1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> jaar)**

Moment t.g.v.  $Q_k$  en  $Q_v$

$$M_q = K_b \cdot (Q_k + Q_v) \cdot r_g$$

$$M_q = 0,178 \cdot (9,33 + 13,25) \cdot 162,15$$

$$M_q = 651,74 \text{ Nmm/mm}^1$$

Moment t.g.v.  $Q_d$

$$M_{qd} = K_{b,ind} \cdot Q_d \cdot r_g$$

$$M_{qd} = 0,122 \cdot 1,27 \cdot 162,15$$

$$M_{qd} = 25,19 \text{ Nmm/mm}^1$$

Spanning t.g.v.  $M_q$  en  $M_{qd}$

$$\sigma_q = f_{rr} \cdot (M_q + M_{qd}) / W_w$$

$$\sigma_q = 1,00 \cdot (651,74 + 25,19) / 110,08 = 6,15 \text{ N/mm}^2$$

**15. Momenten en spanningen t.g.v. directe en indirecte bovenbelastingen (na 2 jaar)**

Moment t.g.v.  $Q_n$  en  $Q_v$

$$M_q = K_b \cdot (Q_n + Q_v) \cdot r_g$$

$$M_q = 0,178 \cdot (6,93 + 13,25) \cdot 162,15$$

$$M_q = 582,53 \text{ Nmm/mm}^1$$

Moment t.g.v.  $Q_d$

$$M_{qd} = K_{b,ind} \cdot Q_d \cdot r_g$$

$$M_{qd} = 0,122 \cdot 1,27 \cdot 162,15$$

$$M_{qd} = 25,19 \text{ Nmm/mm}^1$$

Spanning t.g.v.  $M_q$  en  $M_{qd}$

$$\sigma_q = f_{rr} \cdot (M_q + M_{qd}) / W_w$$

$$\sigma_q = 1,00 \cdot (582,53 + 25,19) / 110,08 = 5,52 \text{ N/mm}^2$$





Sterkteberekening van een leiding in open sleuf conform NEN 3650/3651:2012	Sigma 2012 2.0 ©
<b>16. Berekening van de spanning <math>\sigma_{bx}</math> t.g.v. uitvoeringszakkingverschil <math>f_v</math></b>	
$\sigma_{bx} = C_z \cdot f_v \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_{v,gem}}{d_n}}$ $\sigma_{bx} = 0,0192 \cdot 20,0 \cdot \sqrt{\frac{825 \cdot 0,006}{25,7}} = 0,17 \text{ N/mm}^2$	
<b>17. Berekening van de spanning <math>\sigma_{bx}</math> t.g.v. uitvoeringszakkingverschil <math>f_v</math> en zettingsverschil <math>f_z</math></b>	
$\sigma_{bx} = C_z \cdot (f_v + 1,5 \cdot f_z) \cdot \sqrt{\frac{E \cdot k_{v,gem}}{d_n}}$ $\sigma_{bx} = 0,0192 \cdot (20,0 + 1,5 \cdot 0) \cdot \sqrt{\frac{825 \cdot 0,006}{25,7}} = 0,17 \text{ N/mm}^2$	
<b>18. Berekening van de spanning <math>\sigma_{ax}</math> t.g.v. temperatuurverschil</b>	
<p>Leiding is drukloos</p> <p><math>\sigma_{ax} = 0 \text{ N/mm}^2</math></p>	
<b>19. Berekening van de spanningsverhogingsfactoren van de bocht</b>	
<p>Berekening van de factoren <math>i_x</math>, <math>i_{xp}</math>, <math>i_y</math> en <math>i_{yp}</math> van de bocht:</p> $r = \left( \frac{D_e}{2} + \frac{D_e - 2 \cdot t}{2} \right) / 2 = 162,15 \text{ mm}$ $h = \frac{t \cdot R}{r^2} = \frac{25,7 \cdot 1870}{162,15^2} = 1,83$ $k = \frac{1,65}{h} = \frac{1,65}{1,83} = 0,90$ $i_x = \frac{0,9}{h^{(2/3)}} = \frac{0,9}{1,83^{(2/3)}} = 0,60$ $i_y = 2 \cdot i_x = 2 \cdot 0,60 = 1,20$ $i_x < 1 \rightarrow i_x = 1,00$	
<b>20. Toetsing op minimale ringstijfheid <math>S_N</math></b>	
$S_N = E \cdot \frac{I_w}{D_g^3}$ $S_N = 825 \cdot \frac{1.414,55}{324,3^3} = 0,03 \text{ N/mm}^2 = 34,22 \text{ kN/m}^2$ <p>Minimaal vereiste ringstijfheid = 0,5 kN/m<sup>2</sup></p>	
<b>21. Toetsing op implosie: berekening van de alzijdige overdruk</b>	
<p>Veiligheidsfactor <math>\gamma</math> voor langdurige onderdruk: <math>\gamma = 3</math></p> <p>Veiligheidsfactor <math>\gamma</math> voor kortdurende onderdruk: <math>\gamma = 1,5</math></p> $p_o = \frac{1}{\gamma \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \frac{24 \cdot E \cdot I_w}{D_g^3}$ $p_{o,kort} = \frac{1}{1,5 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 825,00 \cdot 1.414,55}{324,30^3} = 0,65 \text{ N/mm}^2$ $p_{o,lang} = \frac{1}{3 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 300,00 \cdot 1.414,55}{324,30^3} = 0,12 \text{ N/mm}^2$ <p>Conclusie: Kans op implosie bij 11,85 m grondwater boven de leiding</p>	
2.0.3.0/10-2012/8-10031010	25-03-2013 08:26:08



Sterkteberekening van een leiding in open sleuf conform NEN 3650/3651:2012	Sigma 2012 2.0 ©
<b>22. Berekening van de optredende en toelaatbare deflectie</b>	
$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot Q - 0,083 \cdot Q_{nh} + 0,048 \cdot Q_d) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w}$ $\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (Q_n + Q_v) - 0,083 \cdot (1 - \sin \varphi) \cdot (Q_n + Q_v) + 0,048 \cdot Q_d) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w}$ $\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (6,93 + 13,25) - 0,083 \cdot (1 - \sin(32,5^\circ)) \cdot (6,93 + 13,25) + 0,048 \cdot 1,27) \cdot 162,15^3}{300 \cdot 1.414,55} = 10,87 \text{ mm (= 3,35\%)}$ <p>Toelaatbare deflectie = 8% · importantiefactor S · D<sub>g</sub> = 0,08 · 1 · 324,30 = <b>25,94 mm</b></p>	
<b>23. Berekening van het totaal aan optredende spanningen (1<sup>o</sup> en 2<sup>o</sup> jaar)</b>	
<p>Optredende spanningen in omtreksrichting van de leiding</p> $\sigma_{y2} = \alpha_\sigma \cdot (\sigma_q + i_y \cdot \sigma_{bx})$ $\sigma_{y2} = 0,65 \cdot (6,15 + 1,20 \cdot 0,17) = 4,13 \text{ N/mm}^2$ <p>Optredende spanningen in langsrichting van de leiding</p> $\sigma_x = \alpha_\sigma \cdot i_x \cdot \sigma_{bx} + \sigma_{ax}$ $\sigma_x = 0,65 \cdot 1,00 \cdot 0,17 + 0,00 = 0,11 \text{ N/mm}^2$ <p>Toelaatbare spanning = <math>\bar{\sigma}_t \cdot S = 6,40 \cdot 1,00 = 6,40 \text{ N/mm}^2</math></p>	
<b>24. Berekening van het totaal aan optredende spanningen (na 2 jaar)</b>	
<p>Optredende spanningen in omtreksrichting van de leiding</p> $\sigma_{y2} = \alpha_\sigma \cdot (\sigma_q + i_y \cdot \sigma_{bx})$ $\sigma_{y2} = 0,65 \cdot (5,52 + 1,20 \cdot 0,17) = 3,71 \text{ N/mm}^2$ <p>Optredende spanningen in langsrichting van de leiding</p> $\sigma_x = \alpha_\sigma \cdot i_x \cdot \sigma_{bx} + \sigma_{ax}$ $\sigma_x = 0,65 \cdot 1,00 \cdot 0,17 + 0,00 = 0,11 \text{ N/mm}^2$ <p>Toelaatbare spanning = <math>\bar{\sigma}_t \cdot S = 6,40 \cdot 1,00 = 6,40 \text{ N/mm}^2</math></p>	
	25-03-2013 08:26:09