



IA Bouwkunde
onderdeel van **IA GROEP**

Uitgangspuntenrapport

Definitief ontwerp

Project Vitens NWB RES Barneveld
Projectnummer 6520008
Locatie werk Barneveld
Opdrachtgever Vitens N.V.

Documentnummer **D-01**
Bijbehorende bijlage -

Opgesteld door ing. E. Geurtsen

Revisiebeheer:

Versie	Datum	Omschrijving / Status	Opgesteld	Controle
	21-08-2020	Definitief	EG	TK

IA BOUWKUNDE B.V. POSTBUS 223 6920 AE DUIVEN GEOGRAAF 40 6921 EW DUIVEN
TEL. +31(26) 3844444 FAX +31(26) 3844448 E-MAIL BOUWKUNDE@IAGROEP.COM WWW.IAGROEP.COM

T:\06-BOUWKUNDE\PROJECTEN 2020\6520008 VITENS NWB RES BARNEVELD\07 BEREKENINGEN CONSTRUCTIE\02 DO
OMGEVINGSVERGUNNING\6520008 - D-01 UITGANGSPUTEN
CONSTRUCTIE.DOCX



Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W2329
11-02-2021

INHOUDSOPGAVE

1.	Algemene gegevens	3
1.1	Projectomschrijving	3
1.2	Scope van het project	3
1.3	Overzicht situatie	4
2.	Uitgangspunten.....	5
3.	Belastingaannames	10
3.1	Permanente belastingen en opgelegde belastingen (conform NEN-EN 1991-1)	10
3.2	Windbelasting (conform NEN-EN 1991-4)	11
3.3	Belastingen uit installaties	11
3.4	Grond en waterkering	11
3.5	Grondwaterstanden	11
3.6	Belastingcombinaties.....	12

1. ALGEMENE GEGEVENS

1.1 Projectomschrijving

Het betreft de nieuwbouw van een pomp- en bedieningsgebouw te Barneveld. Het doel van totale project is het verhogen van de bedrijfszekerheid (betrouwbaarheid) van het pomp- en bedieningsgebouw behorende bij het reservoir. Bijkomend doel bij de voorgenomen nieuwbouw van het pomp- en bedieningsgebouw is het verbeteren van de veiligheid (ARBO) en het verbeteren van de brandveiligheid.

Het bouwwerk bestaat uit een kelder tot ca. 3,5 meter onder maaiveld, een begane grondvloer tot halverwege het bouwwerk en een dak. Het gebouw wordt ondergronds opgebouwd uit een betonconstructie. Op de kelderbak (boven maaiveld) worden dragende betonsteenwanden voorzien. De gevels steken ca. 1 meter uit het gebouw. De dakvloer bestaat uit een in het werk gestorte betonconstructie, rustend op de betonsteen wanden.

In deze fase van het project zijn er nog geen ondergrondgegevens voorhanden. Ten aanzien van de fundatiewijze wordt een fundering op palen niet uitgesloten.

1.2 Scope van het project

De werkzaamheden betreffen:

- Uitgangspunten voor de berekening (VO);
- Opzet constructieprincipe (VO);
- Uitwerking constructieprincipes (DO);
- Gewichtsberekening (DO);
- Berekeningen t.a.v. betonconstructie, inclusief wapeningsberekening (B);
- Berekening van de dragende wanden (B).

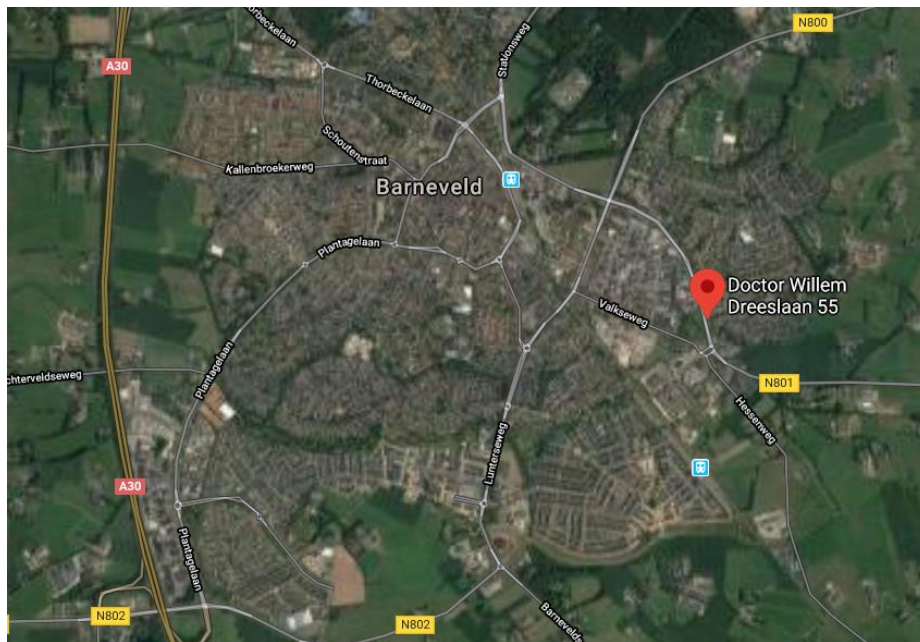
Uitsluitingen:

- Detailberekeningen;
- Berekening prefab elementen;
- Berekeningen ten aanzien van amoveren bestaande constructies;
- Tijdelijke ondersteuningsconstructies;
- Niet dragende onderdelen;
- Grondonderzoek en funderingsadvies (door derden).

Fasering van het project:

1. VO-fase
2. **DO-fase**
3. Besteksfase
4. Werkfase

1.3 Overzicht situatie



2. UITGANGSPUNTEN

ALGEMENE GEGEVENS VOOR DE BEREKENING

Toegepaste voorschriften en richtlijnen:

Van toepassing is de normenreeks EUROCODE NEN-EN 1990 t/m 1999, inclusief nationale bijlagen.

Standaarden Vitens, ontwerpvoorschriften bouwkunde/civil

Kiwa richtlijn voor de realisatie van betonnen drinkwaterconstructies

Gebouwgegevens

Standaard materiaaleigenschappen

(indien van toepassing)

Gebouw ten behoeve van een primaire nutsvoorziening

Gebruiksklasse : E2 (industriële gebruik)

Gevolgklasse : CC2

Ontwerplevensduur : 50 jaar

Belastingfactoren G : 1,35 / 1,2 / 0,9

Belastingfactoren Q : 1,5

K_{FI} factor : 0,9

Windgebied : III, onbebouwd

Beton, in het werk gestort : C30/37
Beton, vloeistofdicht (t.a.v. krimpberekening) : C35/45
Beton, bestaande constructie : C20/25
Beton, prefab : C35/45
Betonstaalkwaliteit : B500

Staal, gewalst profiel : S235 JRG2
Staal, kokerprofiel : S355 J2H
Staal, buisprofiel : S355 JRH
Ankerkwaliteit : 4.6
Boutkwaliteit : 8.8
Ondersabeling stalen kolommen : K70

Kalkzandsteen dragend : CS 12
Betonsteen dragend : 20 N/mm²

Constructiehout : C24
Gelamineerd hout : GL 24h

PROJECTSPECIEKE BELASTINGEN

Vloerniveau	Omschrijving	Belasting	Toelichting / opmerking
Dak	Zonnepanelen	-	
	Ballast (grond)	aanwezig	gemiddeld aangenomen gewicht: 80 kg/m ²
	Installaties	aanwezig	gemiddeld aangenomen gewicht: 30 kg/m ²
	Sprinkler	-	
	Installatieplafond	-	
Begane grondvloer	Afwerking/ afschot	-	
	Installaties	aanwezig	gemiddeld aangenomen gewicht: 30 kg/m ²
	Sprinkler	-	
Vloer op 1000-P	Afwerking/ afschot	-	
	Installaties	aanwezig	gemiddeld aangenomen gewicht: 30 kg/m ²
	Sprinkler	-	
Keldervloer	Installaties	aanwezig	Deze worden als v.b. op de vloer gerekend
	Afwerking/ afschot	-	
Trillingen	Aangenomen wordt dat alle aanwezige belastingen geen trillingen veroorzaken op de constructie.		
Aanrijdbelasting	Indien van toepassing wordt aangenomen dat de constructie wordt beschermd tegen aanrijding.		

Opmerkingen:

TANK / SILO / REACTOR / FILTER / TOREN / POMP

Vloerniveau	Omschrijving	Inhoud	Belasting leeg	Belasting gevuld / calamiteit
		<i>m³</i>	<i>kN</i>	<i>kN</i>
Dak	NVT			
Begane grondvloer	NVT			
Vloer op 1000-P	NVT			
Keldervloer	pompen	-	5,00	17,00
	waterslagketel	2,00	10,00	30,00

Opmerkingen:

AANVULLENDE EISEN OPDRACHTGEVER

Vloerniveau	Omschrijving	Belasting	Toelichting / opmerking
Dak	Hijsvoorzieningen	20 kN	puntlast, hijsbalk bevestigd aan dak
Begane grondvloer	Dynamisch, heftruck Transportroute vrachtwagens Hijsvoorzieningen		
Vloer op 1000-P	Installaties / leidingen		
Keldervloer	Installaties / leidingen		

Opmerkingen:

CONSTRUCTIEPRINCIPE

Hoofddraagconstructie	beton, ihw gestort en betonsteen wanden boven maaiveld
Stabiliteitsvoorzieningen	betonconstructie en metselwerk, schijfwerking wanden en dak
Brandwerendheid	E-ruimte 60 min. brandwerend, middels bouwkundige uitwerking

Omschrijving stabiliteitsprincipe

De stabiliteit van het gehele gebouw wordt ontleend aan de in het werk gestorte betonconstructie onder maaiveld en het dak, alle in het werk gestorte betonwanden en betonvloeren dragen hieraan bij.
De dragende wanden boven maaiveld bestaan uit gemetselde betonsteenwanden, deze voorzien de stabiliteit boven maaiveld tot het dak. Het in het werk gestorte betondak wordt opgelegd op de metselwerk wanden.

Positie	Constructie	Opmerking
Dak	betonvloer	in het werk gestort
Begane grondvloer	betonvloer	in het werk gestort
Vloer op 1000-P	betonvloer	in het werk gestort
Keldervloer	betonvloer	in het werk gestort
Wanden, dragend	kelderwanden boven maaiv. betonwand, ihw gestort metselwerk, betonsteen	
Fundering	type sonderingen advies belendingen	fundering op staal / palen sonderingen nog te maken funderingsadvies nog te ontvangen geen belendingen in directe omgeving

Tijdelijke voorzieningen uitvoering:

De mogelijke tijdelijke voorzieningen tijdens uitvoering zullen door de aannemer bepaald en uitgewerkt worden.

GRONDWATERSTAND

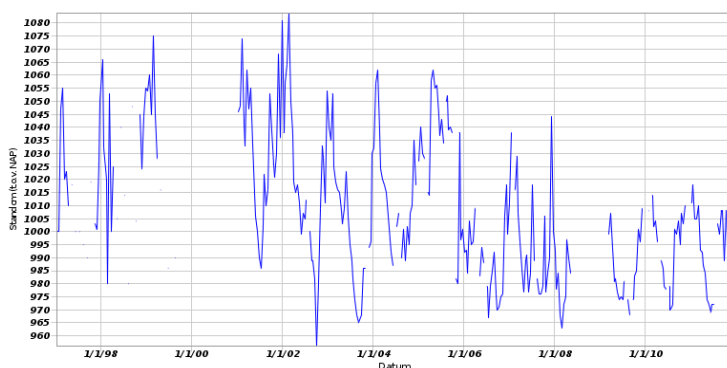
Aanlegniveau keldervloer

Bovenkant keldervloer volgt uit de bouwkundige uitwerking, voor nu wordt deze aangenomen op ca. 7,5 m + NAP

Hoogte maaiveld volgt uit de bouwkundige uitwerking, voor nu wordt deze aangenomen op ca. 11 m + NAP

Grondwaterstanden

Onderstaande grondwaterstanden zijn opgevraagd uit DINOloket. Te zien is dat de grondwaterstand varieert tussen +9,5 en +10,8 m ten opzichte van NAP.



peilbuis: B32H1208-001

SCHEURWIJDTEBEREKENING EN VLOEISTOFDICHTHEID - ONTWERPRICHTLIJNEN

Betonconstructie

Voor de betonconstructie van de kelder geldt een vloeistofdichtheidseis.

De vloeistofdichtheid wordt geborgd door eisen te stellen aan de minimale afmetingen en de maximale toelaatbare scheurwijdte, zodat watervoerende scheuren worden voorkomen.

Ten aanzien van de vloeistofdichtheid van diverse betonconstructie elementen wordt in dit rapport de toetsing hiervan gedaan aan de hand van de theorie van Lohmeijer en aan de hand van de NEN-EN 1992-3. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt in de scheurwijdte-eis bij de op buiging belaste elementen (met drukzone) en elementen onderhevig aan zuivere trek (zonder drukzone).

Bestek

In het bestek wordt omschreven:

“Onder vloeistofdichte betonconstructies wordt verstaan de in het werk samengestelde betonconstructies, die ruimtelijk een geheel vormen en die bij het beproeven op vloeistofdichtheid geen lekkages en/of vochtige plekken vertonen en waarin gedurende de garantieperiode zich evenmin lekkages en/of vochtige plekken voordoen.”

NEN-EN 1992-1-1

Voor de betonconstructie zonder vloeistofdichtheidseis worden de scheurwijdte-eisen conform de NEN-EN 1992-1-1 aangehouden.

NEN-EN 1992-3

Ten aanzien van de betonelementen met vloeistofdichtheidseis, welke onderhevig zijn aan buigende momenten, worden de eisen conform de NEN-EN 1992-3 aangehouden.

Hierbij komt de benadering overeen met klasse 2: volledige dichtheid met niet-doorgaande scheuren. Ten aanzien van de vloeistofdichtheid geldt hiervoor een minimale hoogte voor de betondrukzone: $x_b \geq 50$ mm. Deze toetsing geldt dus alleen voor de buigende momenten.

Theorie van Lohmeijer

Voor de theorie van Lohmeijer worden de belastingen behorende bij ‘zuivere trek’ gehanteerd (belastinggeval verhinderde krimp), waarbij de maximaal toelaatbare scheurwijdte bepaald wordt aan de hand van de theorie van Lohmeijer. Hieruit volgt, aan de hand van de verhouding tussen wanddikte en vloeistofhoogte, de maximaal toelaatbare scheurwijdte voor een vloeistofdichte constructie.

SCHEURWIJDTEBEHEERSING - ADVIES TIJDENS UITVOERING

Nabehandeling

In het bestek is aangegeven dat het in positie houden van de bekisting onderdeel is van de nabehandeling.

Bij het verhardingsproces van beton wordt warmte ontwikkeld. Aan de hand van de warmteontwikkeling kan het verhardingsproces gemonitord worden. Dit gebeurt middels een rijpheidsmeting. Het voordeel van het monitoren van het verhardingsproces is dat het meest optimale ontkistingsmoment hierop kan worden gebaseerd. Dit kan door middel van het instorten van thermokoppels in het beton. De positie van deze in te storten thermokoppels dient tijdens de uitvoering door de betontechnoloog en constructeur te worden bepaald. Als eis voor het ontlastingstijdstip dient minimaal 70% van de karakteristieke kubusdruksterkte te zijn bereikt en dient het verhardingsproces te worden gemonitord. Dit wordt onderschreven door de CUR aanbeveling 65 (Ontwerp, aanleg en herstel van vloeistofdichte voorzieningen van beton). Het definitieve tijdstip van ontlasten moet worden bepaald aan de hand van rijpheidsmetingen en mag er pas ontlast worden na goedkeuring door betontechnoloog, constructeur en opdrachtgever.

Eindsterkte (betonsamenstelling)

Voor een goede scheurbeheersing is het van belang dat het betonmengsel een lage hydratatiwarmte en een langzame warmteontwikkeling heeft. Dit is haalbaar door het cement CEM III/B 42,5 - L LH/SR toe te passen.

Om het definitieve betonmengsel zo optimaal mogelijk te krijgen voor het betreffende werk wordt bijdrage van de betontechnoloog geadviseerd.

VERVORMINGEN

Bijkomende doorbuiging

Vloeren ($w_2 + w_3$)	$w_{bij} < 3/1000 \cdot l_{rep}$	(frequente belastingcombinatie)
Daken ($w_2 + w_3$)	$w_{bij} < 1/250 \cdot l_{rep}$	(karakteristieke belastingcombinatie)

NEN-EN 1990 art. A1.4.3(3)

Doorbuiging in eindtoestand

Indien uiterlijk van de constructie van belang is.

Vloeren ($w_1 + w_2 + w_3$)	$w_{tot} < 1/250 \cdot l_{rep}$	(quasi-blijvende belastingcombinatie)
Daken ($w_1 + w_2 + w_3$)	$w_{tot} < 1/250 \cdot l_{rep}$	(quasi-blijvende belastingcombinatie)

NEN-EN 1990 art. A1.4.3(4)

Horizontale uitbuiging / scheefstand

Gebouwen met slechts één bouwlaag	$u_{hor} < h/150$ voor industriegebouwen	(karakteristieke belastingcombinatie)
	$u_{hor} < h/300$ voor overige gebouwen	(karakteristieke belastingcombinatie)
Gebouwen met meer dan één bouwlaag	$u_{hor} < h/300$ per bouwlaag	(karakteristieke belastingcombinatie)
	$u_{hor} < h/500$ voor het gehele gebouw	(karakteristieke belastingcombinatie)

NEN-EN 1990 art. A1.4.3(7)

WATERACCUMULATIE

Dak

Het betondak wordt voorzien van noodoverstorten. Wateraccumulatie is derhalve uitgesloten.

OVERIGE AANDACHTSPUNTEN BIJ DE BEREKENING

Constructie

Aandachtspunt

Vloeistofdichtheid	cementsoort: CEM III/B 42,5 - L LH/HS, max. 320 kg/m ³

Overige

Aandachtspunt

OVERIGE / GEGEVENS DERDEN

Omschrijving	Tek.nummer	Auteur	Datum

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

-

GEBRUIKTE PROGRAMMATUUR

Microsoft Office 2013 (Word en Excel)

Matrix Frame versie 5.5 SP1

RFEM versie 5.21

EENHEDEN

Overspanningen : m¹
Belastingen : kN/m² of in kN/m¹ of in kN
Afmetingen : mm¹
Spanningen : N/mm²
Wapening : mm² of in mm²/m¹ plaatbreedte

N.B. Alle aangenomen maatvoering dient in het werk te worden gecontroleerd.

3. BELASTINGAANNAMES

3.1 Permanente belastingen en opgelegde belastingen (conform NEN-EN 1991-1)

Constructie	Locatie	Omschrijving	Dikte	Belasting
Plat dak		Beton	300 mm	7,50 kN/m²
		Dakbedekking en isolatie		0,25 kN/m²
		Plafond en installaties		0,25 kN/m²
		q _{G,k} =		8,00 kN/m²
Betonnen dakvloer exclusief zware equipment				2,00 kN/m²
Geen lichte scheidingswanden				0,00 kN/m²
				q _{Q,k} = 2,00 kN/m²
ψ ₀ =0,5 - ψ ₁ =0,5 - ψ ₂ =0,3				Q _k = 1,50 kN
Begane grondvloer		Beton	300 mm	7,50 kN/m²
		Plafond en installaties		0,20 kN/m²
		q _{G,k} =		7,70 kN/m²
E1 - vloeren voor opslag en industrieel gebruik - overige				5,00 kN/m²
Geen lichte scheidingswanden				0,00 kN/m²
				q _{Q,k} = 5,00 kN/m²
ψ ₀ = 1 - ψ ₁ =0,9 - ψ ₂ =0,8				Q _k = min. 10 kN
Begane grondvloer		Beton	250 mm	6,25 kN/m²
		Computervloer		0,75 kN/m²
		Plafond en installaties		0,20 kN/m²
		q _{G,k} =		7,20 kN/m²
E1 - vloeren voor opslag en industrieel gebruik - overige				5,00 kN/m²
Geen lichte scheidingswanden				0,00 kN/m²
				q _{Q,k} = 5,00 kN/m²
ψ ₀ = 1 - ψ ₁ =0,9 - ψ ₂ =0,8				Q _k = min. 10 kN
Keldervloer		Beton	400 mm	10,00 kN/m²
		q _{G,k} =		10,00 kN/m²
E1 - vloeren voor opslag en industrieel gebruik - overige				10,00 kN/m²
Geen lichte scheidingswanden				0,00 kN/m²
				q _{Q,k} = 10,00 kN/m²
ψ ₀ = 1 - ψ ₁ =0,9 - ψ ₂ =0,8				Q _k = min. 10 kN

3.2 Windbelasting

(conform NEN-EN 1991-4)

Gebouwafmetingen:

Lengte =	30,00 m	Windgebied:	III
Breedte =	11,00 m	Terreincategorie:	onbebouwd
Hoogte =	5,00 m		
Ze =	5,00 m (beschouwde hoogte)		

v_b	$C_r(z)$	$C_o(z)$	$v_m(z)$	$I_v(z)$	art. 4.2 t/m 4.5
24,5	0,67	1,00	16,5	0,31	$q_p(z) = 0,54 \text{ kN/m}^2$

$$c_s c_d = 1,00$$

$$B/H = 2,20$$

$$H/B = 0,45$$

3.3 Belastingen uit installaties

Vloerniveau	Omschrijving	Inhoud m^3	Belasting leeg kN	Belasting gevuld / calamiteit kN
Dak	NVT			
Begane grondvloer	NVT			
Vloer op 1000-P	NVT			
Keldervloer	pompen	-	5,00	17,00
	waterslagketel	2,00	10,00	30,00

Hijsbalk dak $F_{Q,k} = 20,00 \text{ kN}$ $\psi_0 = 0,5$ $\psi_1 = 0,5$ $\psi_2 = 0,3$
In verband met de hijslast op een willekeurige plaats wordt het gehele dak berekend met een opgelegde belasting van 2 kN/m^2

3.4 Grond en waterkering

Voor de kelderwanden worden de volgende waarden aangehouden:

- Soortelijke gewicht water : $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$
- Soortelijk gewicht nat zand : $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$
- Hoek van inwendige wrijving : $\phi' = 30 \text{ deg}$
- Neutrale gronddrukcoëfficiënt : $\lambda_n = (1 - \sin \phi') = 0,5$

3.5 Grondwaterstanden

Op basis van het ingeschatte aanlegniveau van 7,00 m +NAP (onderkant keldervloer) wordt bepaald of de constructie in het grondwater uitkomt en dan zullen de waterdrukken op de kelder worden bepaald.

Er wordt verder gerekend met een maximale grondwaterstand van 10,8 m + NAP.

Dit wordt als belastinggeval 'waterdruk' tegen de buitenkant van de kelder van het gebouw gezet. Dit betreffen de constructie onderdelen: kelderwanden en keldervloer.

3.6 Belastingcombinaties

Uiterste grenstoestanden:

STR/GEO (groep B) CC2	Permanente belasting		Veranderlijke belasting	
	Ongunstig	Gunstig	Belangrijkste	Andere
Vgl. 6.10a	$1,35 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Vgl. 6.10b	$1,2 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$	$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$

EQU (groep A)	Permanente belasting		Veranderlijke belasting	
	Ongunstig	Gunstig	Belangrijkste	Andere
Vgl. 6.10	$1,1 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$	$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Bruikbaarheidsgrenstoestanden:

Vergelijking	Combinatie	Permanente belasting	Veranderlijke belasting	
			Belangrijkste	Andere
Vgl. 6.14b	Karakteristiek	$G_{k,j}$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Vgl. 6.15b	Frequent	$G_{k,j}$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Vgl. 6.16b	Quasi-blijvend	$G_{k,j}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$