



Gemaal Krassekeet
Inspectie en onderzoek
instandhouding incl. kosten
nieuwbouw

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0488407.100
definitief revisie 2.0
26 september 2024

Gemaal Krassekeet

Inspectie en onderzoek instandhouding incl. kosten nieuwbouw

projectnummer 0488407.100
definitief revisie 2.0
26 september 2024

Auteur(s)

R. Joostema
F. Heida
B. Scholts

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Postbus 250
8446KP HEERHUGOWAARD

Gecontroleerd

R. Verkijk

datum
26 september 2024

beschrijving
Definitief

vrijgave
B. Visser



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Scope	4
1.2	Gegevens uitvoering onderzoek	5
2.	Algemene gegevens	6
2.1	Situatie	6
2.2	Algemeen	8
3.	Resultaten onderzoek	9
3.1	Algemeen	9
3.2	Bureaustudie	10
3.2.1	Lekkage nabij pompgebouw	10
3.2.2	Palingbrood	12
3.3	Toetsing waterveiligheid 2022	13
3.3.1	Overige relevante informatie	14
3.4	Visuele inspectie	15
3.4.1	Bouwkundig en civiel	15
3.5	W-installatie	18
3.5.1	Tolkleppen	18
3.5.2	Terugslagkleppen	18
3.5.3	Pompen	19
3.5.4	Krooshekreiniger	19
3.5.5	Schuivenkelder	19
3.5.6	Spoelleiding	19
3.6	Nader onderzoek beton	19
3.6.1	Dekkingsmetingen en carbonatatiediepte	20
3.6.2	Chloridenbepalingen	21
3.6.3	Staaldiktemetingen	23
4.	Analyse van de resultaten	24
4.1	Benodigde maatregelen voor instandhouding	24
4.2	Oorzaak en gevolgen lekkage pompgebouw	25
4.3	Gevolgen palingbrood	26
4.4	Nader onderzoek beton	26
4.5	Staaldiktemetingen	26
5.	Varianten inclusief kosten	27
5.1	Varianten & (rest)levensduur	27
5.2	Kosten renoveren	27
5.3	Kosten nieuwbouw	28
5.4	Renoveren versus nieuwbouw	28
6.	Conclusie en aanbeveling	29
6.1	Conclusie	29
6.2	Aanbeveling	30
	Bijlage 1 Inspectieresultaten	32
	Bijlage 2 Kosten renoveren incl. MJOP	34
	Bijlage 3 Kosten nieuwbouw incl. MJOP	36

1. Inleiding

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (hierna: HHNK) heeft het gemaal Krassekeet in beheer en eigendom. Binnen de organisatie is men actief met de afweging het gemaal geheel te vervangen, of te renoveren. De besluitvorming moet onder andere plaatsvinden op basis van de huidige technische onderhoudsstaat, verwachte restlevensduur en de verwachte kosten voor instandhouding. Daarnaast speelt de omvang van de benodigde investering voor nieuwbouw ook een rol in de besluitvorming alsmede ook de benodigde kosten voor instandhouding van een nieuw gemaal.

Om de actuele onderhoudsstaat en de onderhoudsbehoefte van het gemaal te bepalen, heeft Antea Group in opdracht van HHNK een visuele inspectie en nader onderzoek uitgevoerd. Tevens zijn de herstelkosten voor de korte termijn bepaald en ook de beheer- en onderhoudskosten voor de lange termijn. Daarnaast zijn de kosten voor nieuwbouw bepaald inclusief kosten voor instandhouding.

Voor het bepalen van de herstelmaatregelen voor instandhouding zijn ook ARBO-technische aspecten en persoonlijke veiligheid van gebruikers beoordeeld. Daarnaast is het aspect betrouwbaarheid ook meegenomen.

Voorliggende rapportage bevat de resultaten van het uitgevoerde onderzoek en bevat op hoofdlijnen:

- Actuele onderhoudsstaat;
- Resultaten nader onderzoek;
 - o Beton (dekkingsmetingen, carbonatatiediepte en chloridenindringing);
 - o Staaldiktemetingen;
- Variant renovatie:
 - o Herstelkosten + kosten instandhouding;
 - o Verwachte restlevensduur na renovatie;
 - o Risico's ten aanzien van betrouwbaarheid;
- Variant nieuwbouw:
 - o Kosten nieuwbouw + kosten instandhouding;
 - o Restlevensduur;
- Conclusie en aanbeveling.

1.1 Scope

De navolgende delen behoren tot de scope van het onderzoek:

- Civiele- en bouwkundige delen;
- Elektrotechnische installatie (E-installatie);
- Werktuigbouwkundige installatie (W-installatie).

Opmerking: de E-installatie is niet geïnspecteerd, omdat deze verouderd is en vervangen dient te worden.

Navolgende onderdelen vallen buiten de scope:

- De installatieruimte van Liander (niet toegankelijk en niet bevoegd).

1.2 Gegevens uitvoering onderzoek

Inspectiedatums : 23 & 24 januari 2024
Inspecteurs : B. Scholts, adviseur en Betononderhoudskundige (Antea Group)
R. Joostema, inspecteur civiele techniek (Antea Group)
F. Heida, adviseur W&E (Heida-Kause v.o.f.)
Weerbeeld : Veel wind en regenachtig, circa 5 graden

Voor het uitvoeren van het onderzoek zijn navolgende voorzieningen en middelen gebruikt.

- Klein handgereedschap;
- Fotocamera;
- Dekkingsmeter (Profometer 5);
- Staaldiktemeter (Elcometer 208);
- Vouwladder circa 5 meter.

Tijdens de inspectie zijn de binnenzijden van de maalgangen (perskokers) inclusief in- en uitstroomconstructies geïnspecteerd. Hiervoor is het gemaal gefaseerd drooggezet. Het droogzetten is uitgevoerd door HHNK. De inspectiewerkzaamheden zijn uitgevoerd op basis van een V&G-plan.

In verband met de harde wind en veiligheid op woensdag 24 januari is er geen gebruik gemaakt van een inspectieboot. Hierdoor is de stalen damwandconstructie van de in- en uitstroomconstructies niet onder handafstand geïnspecteerd maar vanaf de oevers (instroom) en vanaf de kant (uitstroom).

In verband met de slechte staat van de stalen klimijzers in de schuivenschacht zijn deze niet gebruikt. De binnenzijde van de schuivenschacht boven het eerste looprooster is onder handafstand geïnspecteerd. De ruimte en onderdelen onder het eerste looprooster is niet onder handafstand opgenomen.

2. Algemene gegevens

2.1 Situatie

Navolgende afbeeldingen geven een beeld van het gemaal en de omgeving.



Figuur 1: Aanzicht pomphuis.



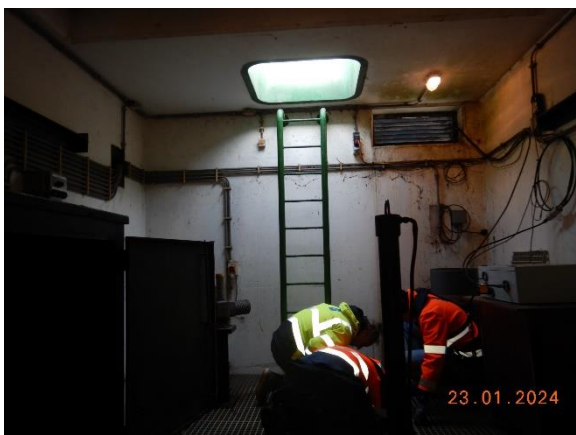
Figuur 2: Zijaanzicht pomphuis en uitstroom.



Figuur 2: Aanzicht instroomconstructie.



Figuur 3: Schuivenschacht.



Figuur 4: Binnenzijde schuivenschacht.



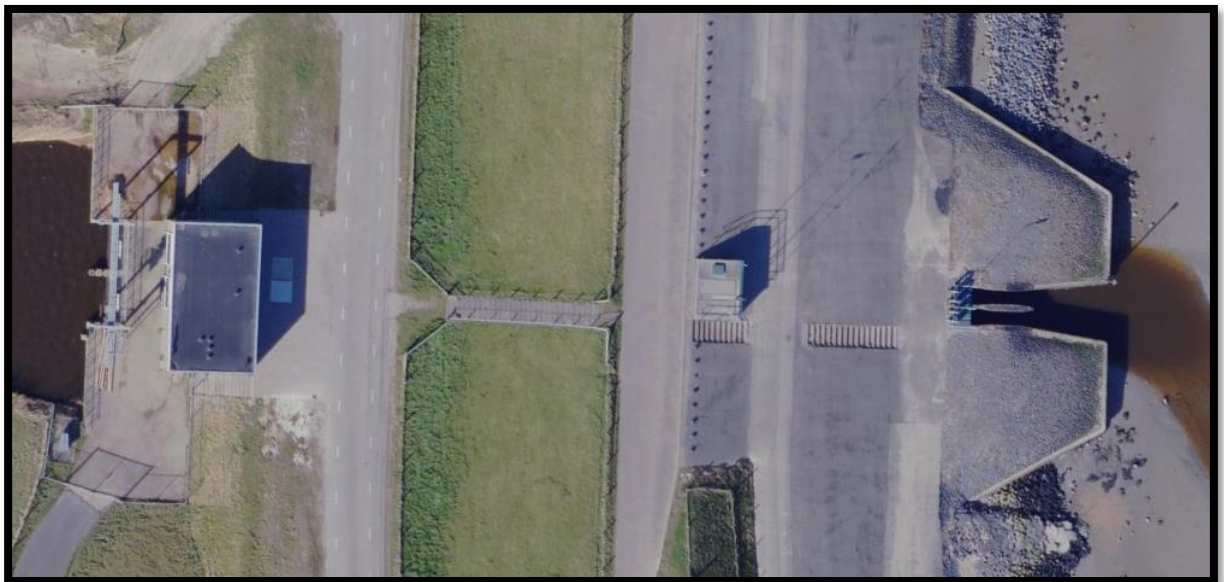
Figuur 5: Aanzicht uitstroomconstructie.



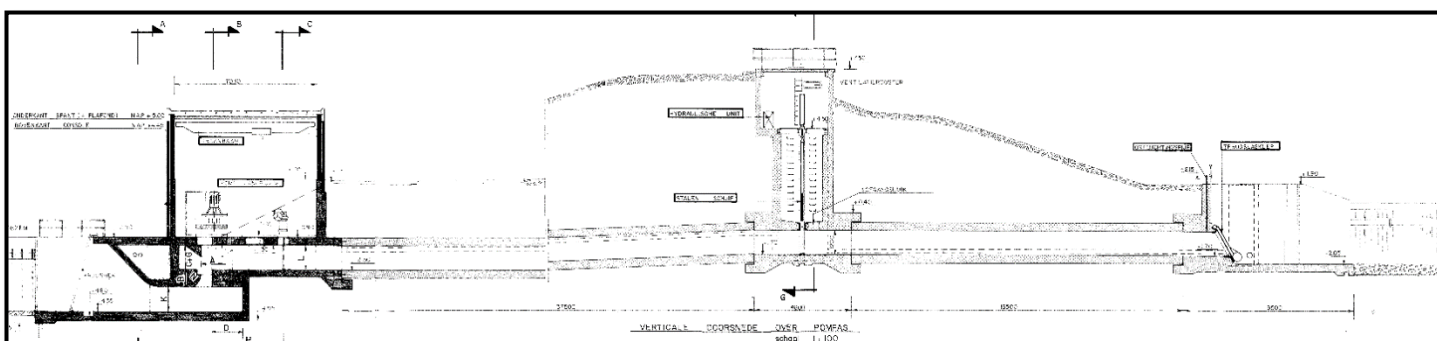
Figuur 6: Binnenzijde pomphuis, aanzicht pompen.



Figuur 7: Binnenzijde pomphuis.



Figuur 8: Situatie van het gemaal.



Figuur 9: Lengte doorsnede over de pomp-as.

2.2 Algemeen

Bouwkundig en civiel

Het gemaal is gerealiseerd in 1979 (bron: VNK2 rapport). De instroomconstructie en het pomphuis bevinden zich binnendijks. De instroomconstructie en de onderbouw van het pomphuis zijn vervaardigd van gewapend beton. Beide zijn op palen gefundeerd. De gevels van het pomphuis zijn opgetrokken met bakstenen en voorzien van houten kozijnen.

Als het gemaal in bedrijf is wordt het water via twee maalgangen door de dijk afgevoerd naar de uitstroomconstructie. De perskokers zijn van gewapend beton en gefundeerd op staal. Aan de koker is een leiding gestort voor het inlaten van zoutwater.

In het buitentalud van de primaire waterkering bevindt zich een schuivenschacht op de maalgangen. De schuivenschacht bestaat uit een gewapende betonnen constructie en is gefundeerd op staal. Rondom de schuivenschacht en de maalgangen is een kwelscherm aanwezig.

De uitstroomconstructie is uitgevoerd in gewapend beton en gefundeerd op staal. De uitstroomconstructie sluit aan op een stroomgeleidingsconstructie van verankerde stalen damwanden. De damwanden zijn voorzien van een betonsloof.

W&E-installatie

Het gemaal is voorzien van twee pompen elke maalgang beschikt over navolgende afsluitmiddelen:

- Terugslagklep in de uitstroomconstructie;
- Hoogwaterschuif in de schuivenschacht;
- Tolklep in het pomphuis.

3. Resultaten onderzoek

3.1 Algemeen

Op verzoek van de opdrachtgever zijn navolgende aandachtspunten meegegeven voor de uitvoering van het onderzoek:

- Lekkage aan de noordzijde van het pompgebouw;
- Aanwezigheid van palingbrood, instroomzijde;
- Het gemaal is getoetst qua waterveiligheid binnen de WBI;
- Huidige E-installatie is verouderd en dient vervangen te worden, frequentieregelaars staan nu naast de pompen en moeten verplaatst worden naar hoger gelegen niveau in het pomphuis;
- Huidige pompcapaciteit is voldoende;
- De constructie van de terugslagkleppen is zodanig dat stenen en/of voorwerpen tussen de terugsagdeksels en de afdichtingen kunnen komen, waardoor deze niet goed sluiten. Dit is in 2021 (door storm) meerdere keren voorgekomen;
- Restlevensduur van de bouwkundige en civiele delen dienen na renovatie 40 jaar te bedragen;
- Het is wenselijk om de kozijnen bij de instroom te vervangen en te plaatsen op een borstwering om opspatten van regenwater tegen de ramen te voorkomen;
- De damwandprofielen staan in contact met zout- en zoutwater uit de polder. Door menging van zout en zoetwater vindt er elektrolyse* plaats waardoor de damwand dunner wordt. Bij het gemaal Dijkmanshuizen, De Schans en Eijerland met bouwjaar begin jaren 70 zijn de uitstroomconstructies al eens vervangen in de jaren 90;
- Het is wenselijk om een opvangbak te realiseren voor het (drijf)vuil van de kroosreiniger.

Voor het uitvoeren van het onderzoek zijn enkele archiefstukken ter beschikking gesteld. De stukken zijn doorgenomen, relevante zaken zijn in navolgende paragraaf weergegeven.

***opmerking:** Elektrolyse is een proces wat optreedt bij menging van zoet en zoutwater. Als er sprake is van elektrolyse kan dit leiden tot (galvanische)corrosie van stalen onderdelen. Dit betekent dat er kans is op plaatselijk versnelde degradatie van de stalen damwand door elektrolyse.

3.2 Bureaustudie

3.2.1 Lekkage nabij pompgebouw

De bestrating is hier structureel nat, er is tevens sprake van plasvorming. Zie navolgende afbeeldingen. Opvallend is de aanwezigheid van zand wat op het straatwerk zichtbaar is. Er is ook algengroei aanwezig wat duidt op structurele lekkage.



Figuur 10: Lekkage noordzijde van het pompgebouw 2019.

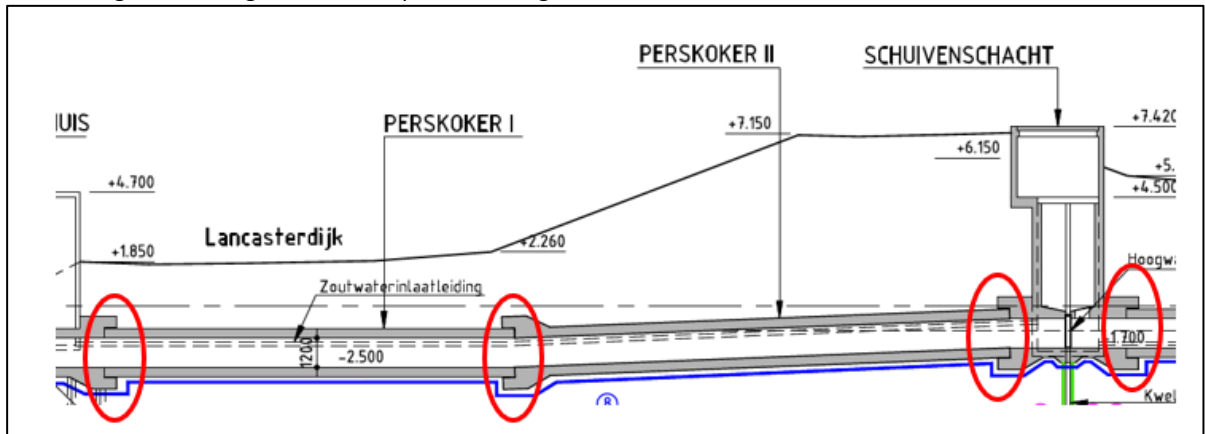


Figuur 11: Lekkage noordzijde van het pompgebouw 2022.

In het verleden is hier door HHNK graafwerkzaamheden verricht om de oorzaak van de lekkage te achterhalen. De oorzaak achterhalen is niet gelukt. Tijdens de graafwerkzaamheden stuitte men op oude dijkachtig structuren (bron HHNK). Van dit onderzoek is geen rapportage en zijn geen foto's beschikbaar.

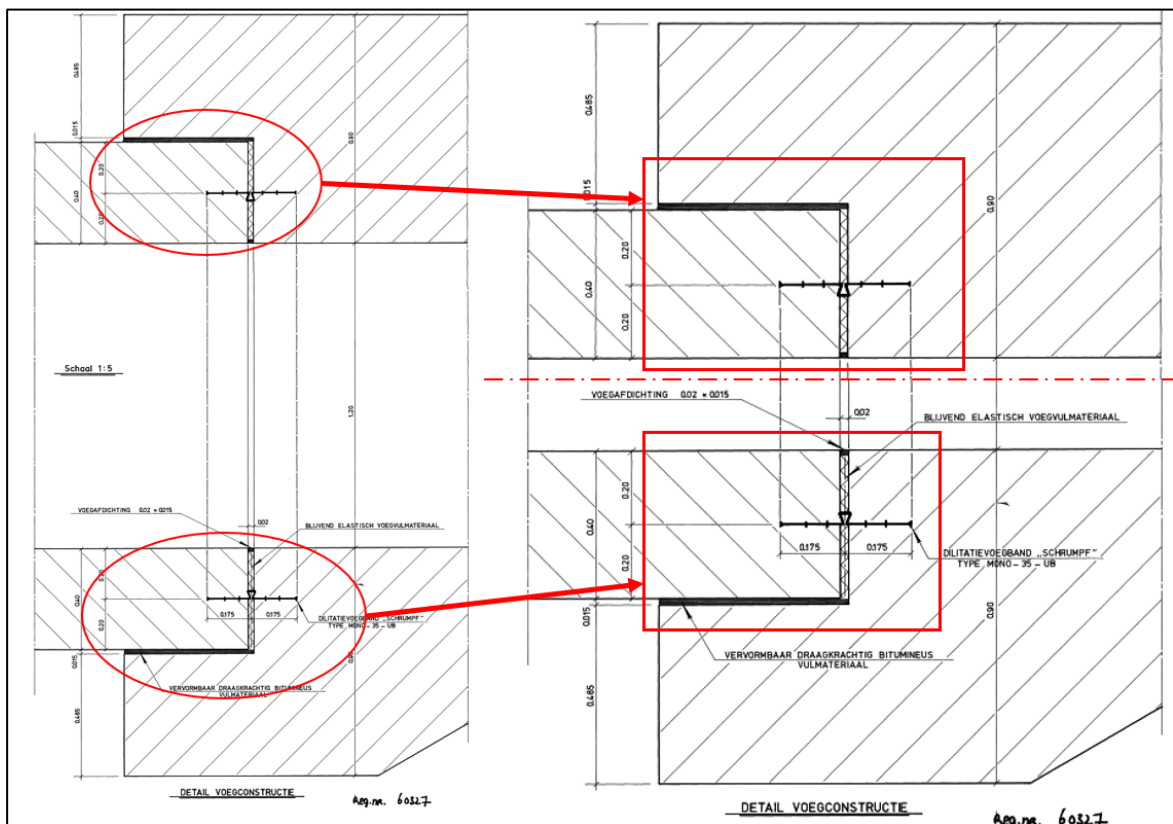
Aan de noordzijde van de maalgangen is ook de zoutwaterinlaatleiding gesitueerd. Deze leiding is in het verleden geïnspecteerd met een camera (Bron HHNK). Tijdens deze inspectie zijn er geen lekkages geconstateerd.

Mogelijk zijn de dilatatievoegen in de perskokers lek. Navolgende afbeeldingen geven de locaties en de detaillering weer. Het gaat om mof-spieverbindingen.



Figuur 12: Locaties voegovergangen perskoker.

In figuur 14 is aan de linkerzijde het detail van de voegovergang weergegeven. Aan de rechterzijde zijn twee uitvergrotingen van de boven- en onderzijde te zien. De verticale aansluiting is gevuld met blijvend elastisch voegvulmateriaal waarbij een dilatatievoegband tussen de twee elementen is aangebracht. In horizontale richting is de aansluiting gevuld met vervormbaar draagkrachtig bitumineus vulmateriaal.



Figuur 13: Detail voegovergangen perskoker.

Uit de detaillering komt naar voren dat de voegbreedte 20 mm bedraagt. In de voeg is een 'Schrumpf' profiel aanwezig. Dit profiel is van flexibel materiaal en ontworpen om lichte verplaatsingen te ondergaan.

3.2.2 Palingbrood

Bij het gemaal is er sprake van palingbrood. Met name ter plaatse van de schotbalkspooningen is deze 'levende steen' aanwezig. Palingbrood komt voor in brak water en kan in de loop van tijd uitgroeien tot een soort rif. Palingbrood heeft als eigenschap dat het zich nestelt op vaste onderdelen. Enkele afbeeldingen van palingbrood zijn navolgend weergegeven.



Figuur 14: Palingbrood.



Figuur 15: Palingbrood afgezet op houten palen.

3.2.3 Toetsing waterveiligheid 2022

In 2022 heeft er een beoordeling van dijktraject 5-2 plaatsgevonden. Gemaal Krassekeet maakt onderdeel uit van dit dijktraject. De beoordeling is uitgevoerd door Tauw. De rapportage is van 8 juli 2022 en heeft kenmerk R001-1282438FMA-V2.0

Uit de samenvatting van dit onderzoek komt naar voren dat het kunstwerk voldoet op alle faalmechanismen.

Samenvatting resultaten					
Uit de uitgevoerde analyses blijkt dat het kunstwerk op alle faalmechanismen voldoet. De resultaten van de uitgevoerde toetsing staan weergegeven in Tabel 1.					
Tabel 1 Resultaten toetsing gemaal Krassekeet					
Toetsspoor	Faalkanseis		Faalkans [1/jaar]	Resultaat	Categorie Toetsoordeel
	Ondergrens	Signalering			
Hoogte (HTKW)	1/25.000	1/25.000	-	Niet van toepassing	-
Betrouwbaarheid sluiting (BSKW)	1/75.000	1/75.000	-	Faalkans verwaarloosbaar	I _v
Sterkte en stabiliteit (STKWp)	1/450.000	1/450.000	-	1 / 786.264.764.213.532	I _v
Piping (PKW)	1/150.000	1/150.000	-	Voldoet aan de signaleringswaarde	II _v

Figuur 16: Resultaat toetsing faalmechanismen gemaal Krassekeet.

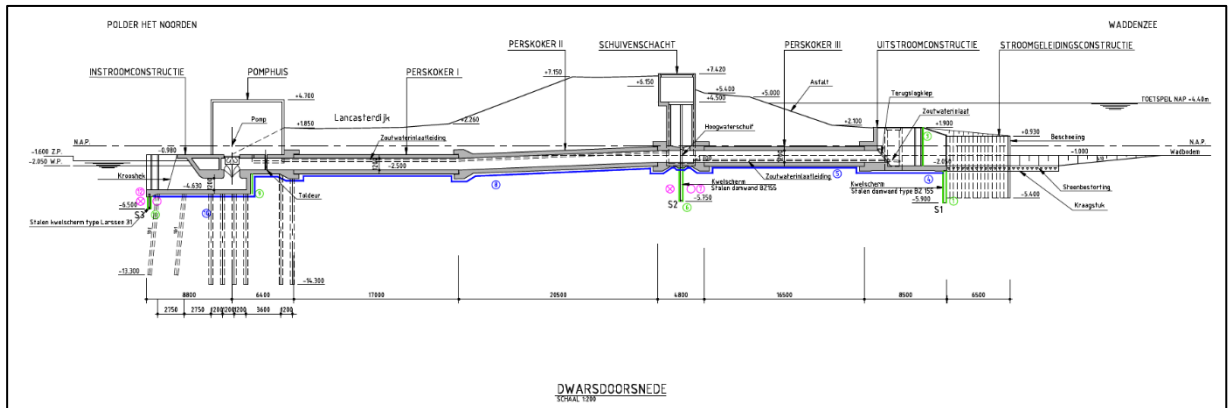
De samenvatting bevat enkele aanbevelingen. Het advies is:

- Om de niet direct waterkerende onderdelen die constructief niet voldoen te monitoren. Het gaat om het dak, de wand en de vloer van de instroom en de wanden van de uitstroomconstructie. Aanbevolen wordt om de in de berekening gehanteerde uitgangpunten voor deze onderdelen waar mogelijk aan te scherpen, bijvoorbeeld op basis van gericht technisch onderzoek naar sterkte. Indien dan nog steeds niet aan de eisen wordt voldaan dient de constructie versterkt te worden;
- De stormschuiven te inspecteren en te herstellen;
- Maatregelen te treffen om te voorkomen dat er stenen en/of voorwerpen tussen de terugschlagklepdeksels en afdichtingen kunnen komen.

3.2.4 Overige relevante informatie

Fundering

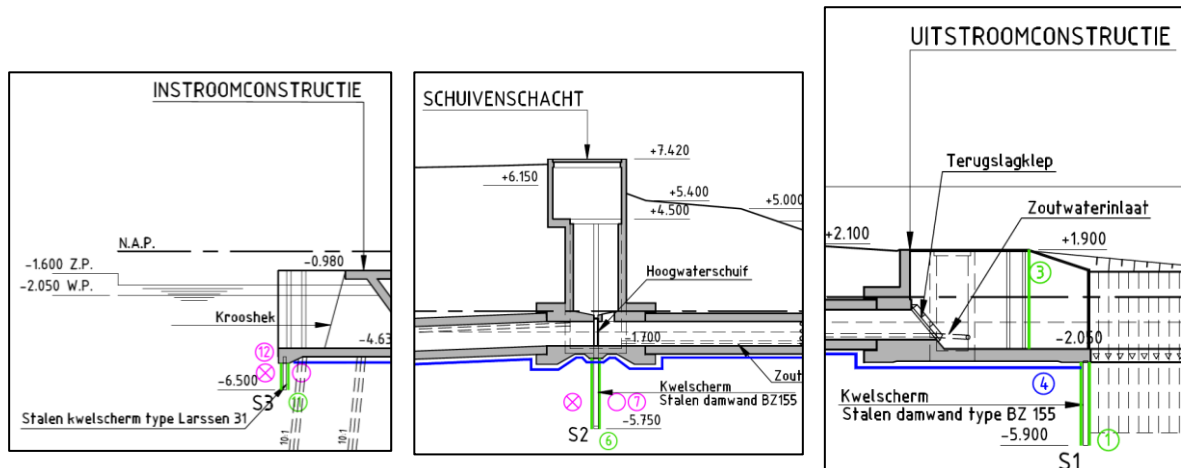
De fundering van de instroomconstructie en het pomphuis bestaat uit palen. De eerste twee palen zijn circa 6,0 meter lang en staan schoor met een helling van 10:1. De navolgende vier palen zijn circa 9,7 meter lang en de laatste twee palen zijn circa 11,8 meter lang. De acht palen staan verdeeld onder de instroomconstructie en het pomphuis. De perskokers liggen op staal gefundeerd.



Figuur 17: Lengte doorsnede inclusief fundering.

Kwelschermen

Er zijn in totaal drie kwelschermen aanwezig. Het eerste kwelscherm bevindt zich onder de instroomconstructie en is circa 1,5 meter lang. Het tweede kwelscherm bevindt zich onder de schuivenschacht en heeft een lengte van circa 4,0 meter. Het derde kwelscherm bevindt zich aan het uiteinde van de uitstroomconstructie en is ook circa 4,0 meter lang.



Figuur 18: Kwelschermen.

3.3 Visuele inspectie

De visuele inspectie is uitgevoerd door een inspectieteam van Antea Group. Tijdens de inspectie zijn alle onderdelen die bereikbaar zijn onder hand afstand geïnspecteerd. Hierbij is er gebruik gemaakt van klein handgereedschap.

Alle gebreken en constateringingen zijn opgenomen in bijlage 1. In navolgende paragrafen is per onderdeel een samenvatting van de inspectieresultaten weergegeven.

3.3.1 Bouwkundig en civiel

Pomphuis inclusief aanliggend terrein

Met uitzondering van wat krimp-scheuren in het metselwerk van de gevel is eigenlijk geen grote onderhoudsachterstand geconstateerd. Er is wel sprake van verouderde materialen. Zou zijn de kozijnen van hout en in enkelglas uitgevoerd. De vloertegels zijn verouderd en klinken op diverse locaties hol.

Er zijn een aantal zaken geconstateerd die arbo-technisch niet voldoen. Zo is de hoogte van de leuning in het pomphuis te laag (87cm). Daarnaast is de bovenregel van de leuning uitnodigend om erop te gaan zitten mede omdat de leuning op een schroprand staat. De trap is te stijl. De tegelvloer is niet anti-slip wat een risico is bij plaspvorming.



Figuur 19: Lage leuning en schroprand.



Figuur 20: Holklinkende delen tegelvloer.

Aan de noordzijde van het pompgebouw is er plaspvorming aanwezig (figuur 22). De bestrating en de opgaande taludbekleding is bruin verkleurd (figuur 23). Het water in de plas is geproefd en heeft een zoutige smaak.



Figuur 21: Plaspvorming noordzijde pomphuis.



Figuur 22: Verkleuring verhardingen.

Schuivenschacht

Het beton van de schuivenschacht vertoont aan de binnenzijde plaatselijk dekkingsschade ook is de betonconservering verouderd. Tevens zijn de klimijzers zwaar aangetast door corrosie.

De schuivenschacht voldoet arbo-technisch niet aan wet en regelgeving, want:

- De luiken zijn niet voorzien van doorvalroosters en gasveren;
- De stalen verticale trappen en klimijzers zijn niet voorzien van kooien, antislip en trapbomen.



Figuur 23: Dekkingsschade beton rondom luiken.



Figuur 24: Vaste ladder.

Dijklichaam en aangrenzende verhardingen

Er zijn geen significante verzakkingen en of uitspoelingen geconstateerd.

Instroomconstructie

Over de volle hoogte onder de waterlijn is de betonconstructie vervuld met een laag palingbrood. De laagdikte bedraagt circa 20 cm. Het palingbrood was eenvoudig handmatig met een schep te verwijderen. De structuur van het palingbrood is sponsachtig. Het beton van de instroomconstructie vertoont los van een enkele dekkingsschades geen bijzonderheden.



Figuur 25: Palingbrood op wanden en kroosrek.



Figuur 26: Palingbrood op wanden en kroosrek.

Uitstroomconstructie

Het beton van de uitstroomconstructie is uitgewassen tot een gemiddelde diepte van circa 5 mm. Los van plaatselijk dekkingsschade en vervuiling vertoont het beton geen bijzonderheden. De stalen hoekprofielen vertonen structureel corrosie.



Figuur 27: Vervuiling betonconstructie uitstroom.



Figuur 28: Uitgewassen betonoppervlak uitstroom.

Maalgangen

Het beton aan de binnenzijde van de maalgangen is vervuild met 'bruin slib'. De laagdikte varieert van nihil tot circa 15 mm. In de maalgangen is er plaatselijk palingbrood zichtbaar vooral op de vloeren. Het beton vertoont los van enkele onvolkomenheden geen bijzonderheden.



Figuur 29: Palingbrood vooral op de vloer.



Figuur 30: Maalgang.

In de dilatatievoegen zijn de dieper gelegen Schrumpf-profielen zichtbaar. De breedtes van de dilatatievoegen variëren van 25 tot circa 35 mm. Bij de dilatatievoeg tussen de uitstroomconstructie en de zuidelijke maalgang is een actieve lekkage geconstateerd (figuur 32). De dakvloer van de maalgang loopt niet gelijk met de uitstroom.



Figuur 31: Voegbreedte dilatatievoeg.



Figuur 32: Lekkende dilatatievoeg.

3.4 W-installatie

3.4.1 Tolkleppen

De aandrijvingen van de tolkleppen zijn vermoedelijk nog de originele van de eerste aanleg in 1979 en hebben daarmee hun theoretische levensduur van 25 jaar overschreden. De werkschakelaars voldoen niet aan de huidige eisen. De schakelaars zijn niet vergrendelbaar en de kleurstelling is onjuist. Er is plaatselijk lekkage langs de asdoorvoer. De aanslagen op de wanden en vertonen enige corrosie.

3.4.2 Terugslagkleppen

De terugslagkleppen in de uitstroomconstructie vertonen eigenlijk geen bijzonderheden. Er zijn wel (losse)planken in de uitstroomconstructie aanwezig. Als deze verder loskomen kunnen deze tussen de afdichtingen komen.



Figuur 33: Overzicht terugslagklep in uitstroomconstructie.



Figuur 34: Overzicht (losse)planken uitstroomconstructie.

3.4.3 Pompen

De waaiers van de pompen in de instroomconstructie zijn onder handafstand geïnspecteerd en er zijn metingen verricht. De speling tussen de waaiers en de slijtring bedraagt 1 tot 2 mm. De schoepen van de waaiers vertonen enige materiaalafname en enige corrosie.

Niet alle werkschakelaars voldoen aan de huidige eisen. De kleurstelling is foutief. Werkschakelaars zijn zwart/grijs. Een rood/gele schakelaar geeft aan dat hij de installatie veilig stelt, dat is vermoedelijk niet in alle gevallen het geval.

Pomp 1: de asdoorvoering in het pomphuis vertoont geringe (oude) lekkage, op de bovenzijde van het pomphuis staat iets water. De conservering bladdert deels af.

Pomp 2: Een van de smeerleidingen van de pomp lekt. Mogelijk wordt hierdoor de pomp onvoldoende gesmeerd.

3.4.4 Krooshekreiniger

De hydraulische slangen zijn verouderd. Plaatselijk bladdert de conservering van het hydraulisch aggregaat. De staalkabels vertonen corrosie.

3.4.5 Schuivenkelder

De hydraulische installatie van de stormschuiven heeft als bouwjaar 1979 en is hierdoor verouderd. Diverse onderdelen vertonen corrosie.

De aandrijving van de afsluiter in de spoelleiding heeft als bouwjaar 1992 en heeft daarmee einde van zijn theoretische levensduur bereikt. De werkschakelaar voldoet niet aan de huidige eisen. De kleurstelling geeft aan dat deze de installatie veilig stelt, maar dit is waarschijnlijk niet het geval. De goede kleurstelling is zwart/grijs.

Er is geen noodverlichting/vluchtroute aanduiding aanwezig in de schuivenkelder.

3.4.6 Spoelleiding

De diverse delen (o.a. flenzen, behuizing van afsluiters, steunen) van de spoelleiding vertonen deels gelaagde corrosie. Ditzelfde geldt ook voor de conservering van de pompinstallatie.

De vacuümpomp van de pompinstallatie van de spoelleiding ontbreekt.

3.5 Nader onderzoek beton

Navolgende nader onderzoeken zijn aan de betonconstructie uitgevoerd.

Dekkingsmetingen

Voor het bepalen van de ligging van de wapening in de betonconstructie zijn dekkingsmetingen uitgevoerd.

Carbonatatiediepte

De carbonatatiediepte is bepaald door op een vers breukvlak indicatievloeistof te spuiten.

Chloridenonderzoek

Voor de vaststelling van het chloridgehalte in het beton zijn boorpoedermonsters, op twee dieptes, genomen. Het chloridgehalte ten opzichte van het cementgewicht is bepaald in een laboratorium.

3.5.1 Dekkingsmetingen en carbonatatiediepte

De resultaten van de metingen zijn weergegeven in tabel 1. In tabel 2 is per vlak de samenvatting van de meetresultaten weergegeven.

De in de tabellen gebruikte afkortingen zijn onderstaand kort toegelicht.

- N : Aantal metingen
- X : Gemiddelde dekking
- S : Standaard deviatie
- Min : Minimaal gemeten waarde van dekking
- Max : Maximaal gemeten waarde van dekking
- 95% - grens dekking : Statistisch berekende waarde, geeft de ondergrens aan waarboven 95% van de dekking zich bevindt. Berekening: 95%-grens = gemiddelde – 1,64 x stand.deviatie. De uitkomst wordt gezien als de minimale dekking.
- Carb : Carbonatatiediepte

Nr	Onderdeel	Bouwdeel	Meetresultaten						
			N Stks	X mm	Min mm	Max mm	S mm	Carb mm	Poederm.
DM1	Instroom, noord	Wand, noord	11	35	31/38	2,2	31,4	Nihil	PM1
DM2	Instroom, noord	Wand, zuid	11	32	29/35	1,7	29,2	Nihil	-
DM3	Uitstroom, noord	Wand, noord	11	38	37/39	0,7	36,9	Nihil	PM2
DM4	Uitstroom, noord	Wand, zuid	11	44	40/46	1,8	41,0	Nihil	PM3
DM10	Schuiverschacht	Wand, oost	11	31	29/34	1,6	28,4	10 mm	-
DM11	Schuiverschacht	Wand, zuid	11	31	27/34	1,9	27,9	10 mm	-
DM21	Instroom, zuid	Wand, zuid	11	43	41/48	2,5	38,9	Nihil	PM21
DM22	Instroom, zuid	Wand, noord	11	45	42/48	1,8	42,0	Nihil	PM22
DM31	Uitstroom, zuid	Wand, zuid	11	41	34/44	2,8	36,4	5 mm	PM31
DM32	Uitstroom, zuid	Wand, noord	11	40	37/44	2,5	35,9	5 mm	-
DM33	Maalgang, zuid (circa 10 m vanaf terugslagklep)	Wand, zuid	11	49	46/57	3,2	43,8	Nihil (loc.: bovenin, midden en onderin)	PM32
DM34	Maalgang, zuid (circa 10 m vanaf terugslagklep)	Wand, noord	11	35	34/36	0,8	33,7	Nihil (loc.: bovenin, midden en onderin)	PM33 & PM34

Tabel 1: Overzicht uitgevoerde dekkingsmetingen, carbonatatiemetingen en poedermonters.



Figuur 35: Meetlocaties maalgang.



Figuur 36: Meetlocaties maalgang.

Onderdeel	Bouwdeel	Meetresultaten					
		N Stks	X mm	Min mm	Max mm	S mm	Carb mm
Instroom, noord & zuid	Wanden	44	39	31/48	2,2	35,4	Nihil
Maalgang, zuid	Wanden	22	42	34/57	2	38,7	Nihil
Schuivenschacht	Wanden	22	31	27/34	1,7	28,0	10 mm
Uitstroom, noord & zuid	Wanden	44	40	34/46	1,9	37,5	0-5 mm

Tabel 2: Samenvattingen dekkingsmetingen per vlak.

3.5.2 Chloridenbepalingen

Op diverse locaties zijn er boorstofmonsters op verschillende dieptes genomen. Voor de locaties van de monsternamen zie tabel 3. Van de boorstofmonsters is het chloridengehalte t.o.v. het cement gewicht bepaald. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3. In tabel 4 is een toelichting gegeven op de beoordelingscriteria van de chloridenbepalingen.

Code	Onderdeel	Bouwdeel	Diepte	Opmerking	Chloride/ cement (% m/m)	Chloride/ beton (% m/m)	Cement- gehalte (% m/m)
PM1	Instroom, noord	Wand	0-30		0,4	0,03	9
			30-60	Wapeningszone	0,1	0,01	17
PM2	Uitstroom, noord	Wand	0-30		1,5	0,25	17
			30-60	Wapeningszone	0,1	0,02	18
PM3	Uitstroom, noord	Wand	0-40		1,6	0,24	15
			40-60	Wapeningszone	0,4	0,04	11
PM21	Instroom, zuid	Wand	0-40		1,2	0,18	15
			40-60	Wapeningszone	0,1	0,02	16
PM22	Instroom, zuid	Wand	0-40		0,4	0,06	15
			40-60	Wapeningszone	0,1	0,01	11
PM31	Uitstroom, zuid	Wand	0-40		1,4	0,26	18
			40-60	Wapeningszone	0,1	0,03	25
PM32	Maalgang, zuid	Wand	0-50		0,2	0,03	13
			50-70	Wapeningszone	0	0	16
PM33	Maalgang, zuid	Wand	0-40		1,1	0,19	17
			40-60	Wapeningszone	0,1	0,01	15
PM34	Maalgang, zuid	Wand	0-40		0	0	21
			40-60	Wapeningszone	0	0	22

Tabel 3: Overzicht locaties chloridenbepalingen.

Waarde	Kleurcodering	
≤ 0,40	blanco	Weinig tot geen chloride aanwezig.
0,41 – 1,00	geel	Verhoogd percentage, maar onder kritische grens. Kleine kans op chloride geïnitieerde corrosie.
1,01 – 2,00	oranje	Percentage verhoogt, tot boven kritische grens. Redelijke tot grote kans op chloriden geïnitieerde corrosie.
> 2,00	rood	Hoog tot zeer hoog percentage chloride. Grote tot zeer grote kans op chloriden geïnitieerde corrosie.

Tabel 4: Beoordelingscriteria chloridengehaltes.

Opmerkingen:

- Cl- %: chloridengehalte in massaprocenten t.o.v. het cementgewicht.
- De waarde van 0,4% is vastgesteld als de grenswaarde voor chloride in nieuw beton.
- De overige classificaties zijn puur bedoeld om de cijfers inzichtelijker te maken en berusten niet op eisen / normen.

Bespreking resultaten

De gemeten maximale carbonatatie diepte bedraagt 10 mm. Het gaat om de wanden van de schuivenschacht. Hier bedraagt de minimale (gemiddelde) dekking 28 mm. De wapening is nog steeds duurzaam beschermt tegen corrosie. De kans dat er in de toekomst grootschalige betonschades ontstaan als gevolg van carbonatatie van het beton wordt klein geacht. Dit geldt ook voor de overige betonconstructie want de dekking is voldoende en de carbonatatie diepte is nihil.

Er is sprake van een verhoogd chloridengehalte in het beton. Het maximale chloridengehalte in het beton bedraagt 1,6 % m/m. Deze waarde zit, in de buitenste schil. Ook in de buitenste schil van het beton in de maalgang en instroomconstructie zijn verhoogde waarden tot 1,2 % m/m vastgesteld. Deze chloriden zijn afkomstig uit het zeewater.

De maximale gemeten chloridengehalte in de wapeningszone bedraagt 0,4 % m/m. Deze waarde komt overeen met de vastgestelde norm voor de aanwezigheid van chloriden in nieuw beton.

3.5.3 Staaldiktemetingen

In verband met de harde wind en de veiligheid zijn alleen aan de uitstroomconstructie staaldiktemetingen uitgevoerd. De metingen zijn vanaf de bovenzijde van de deksloof uitgevoerd. Er zijn alleen metingen op de buik van de damwand verricht. Tijdens het onderzoek was qua waterstand circa 700 mm van de stalen damwand onder de deksloof zichtbaar. Vanaf de stortstenen is de damwand geïnspecteerd en afgebikt met een hamer, er zijn geen gaten geconstateerd.

De resultaten zijn weergegeven in navolgende tabel. De locaties zijn ter indicatie weergegeven in navolgende figuur.

Locaties	Gemeten staaldikte (mm)	Locaties	Gemeten staaldikte (mm)
1	8,6	6	9,8
2	8,9	7	8,8
3	8,7	8	8,8
4	8,9	9	8,7
5	8,4	10	9,1

Figuur 37: Resultaten staaldiktemetingen.



Figuur 38: Meetlocaties staaldikte damwand uitstroom.

4. Analyse van de resultaten

4.1 Benodigde maatregelen voor instandhouding

Over het algemeen ondergaan de onderdelen een normale degradatie. Enkele onderdelen zijn verouderd of vertonen schade. Daarnaast zijn er een aantal zaken geconstateerd die niet voldoen aan wet- en regelgeving. Er is geen grote onderhoudsachterstand. Door het uitvoeren van normaal/regulier onderhoud kan de levensduur van het gemaal worden verlengd, hiervoor dienen navolgende werkzaamheden te worden uitgevoerd:

- Vervangen E-installatie
- Renovatie W-installatie
 - o Tolkleppen
 - Vervangen afdichtingen
 - Conserveren tolkleppen en aanslagen
 - Vervangen aandrijving
 - o Spoelleiding
 - Aanbrengen/terugplaatsen vacuümpomp
 - Conserveren spoelleiding en pompinstallatie
 - Vervangen aandrijving afsluiters
 - Reviseren diverse afsluiters
 - o Stormschuiven
 - Vervangen afdichtingen
 - Vervangen hydraulische installatie inclusief cilinders
 - Vervangen ombouwkast hydraulische installatie
 - o Pompinstallatie
 - Renoveren pompen
 - Pompinstallatie conserveren
 - Smeerleiding pomp 2 herstellen
 - o Terugslagkleppen
 - Verwijderen houten beplanking
 - Vervangen afdichtingen
 - o Kroosrekiner
 - Vervangen hydraulische slangen
 - Conserveren hydraulische aggregaat
 - o Beluchters
 - Conserveren
- Pomphuis
 - o Vervangen tegelvloer
 - o Vervangen raam- en deurkozijn in gevel instroomzijde
 - o Verhogen leuning/balustrade
 - o Vervangen trap
- Uitvoeren enkele betonreparaties instroom
- Reparaties hekwerken

- Schuivenschacht
 - o Conserveren leuning
 - o Vervangen/verbeteren toegangsluik
 - o Vervangen ladders en klimijzers
 - o Vervangen/aanpassen roostervloer
 - o Aanbrengen noodverlichting
 - o Uitvoeren enkele betonreparaties
 - o Vervangen dakluiken
 - o Vervangen/conserveren ventilatierooster
- Uitstroomconstructie
 - o Verwijderen houten beplanking
 - o Verwijderen corroderende hoekprofielen en repareren beton
 - o Uitvoeren plaatselijk betonreparatie
 - o Aanbrengen 'stormrooster' uitstroomconstructie
- Maalgangen
 - o Injecteren voegovergang uitstroombak/maalgang
 - o Vervangen kitvulling dilatatievoegen
 - o Uitvoeren enkele betonreparaties
- Uitvoeren enkele overige werkzaamheden

Indien genoemde maatregelen worden uitgevoerd inclusief normaal- en regulier onderhoud wordt uitgevoerd bedraagt de verwachte restlevensduur nog circa 40 jaar.

4.2 Oorzaak en gevolgen lekkage pompgebouw

Het gemaal is getoetst in de WPI hieruit komt naar voren dat het gemaal voldoet qua piping. Echter is er sprake aan de noordzijde van een jarenlange significante actieve lekkage. Er wordt ook zand meegevoerd.

De lekkage kan mogelijk het gevolg zijn van:

- Hemel/grondwater uit de dijk, dit is niet aannemelijk aangezien het water zoutig smaakt en de lekkage is altijd actief ook in droge periodes. Echter kan de lekkage een combinatie zijn van kwelwater en hemelwater.
- Lekkage van de maalgangen, dit is niet aannemelijk want de maalgangen zijn geïnspecteerd en er zijn geen afwijkingen qua voegwijdtes bij de dilataties in de maalgangen geconstateerd. De dilatatievoeg ter plaatse van de uitstroom in de zuidelijke maalgang vertoont lekkage in het dak. Dit door een uitvoeringsfout of een lekkage in het Schrumpf profiel ten gevolge van ongelijke zetting maalgang. Het niet aannemelijk dat deze lekkage relatie heeft met de lekkage bij het pomphuis, want de afstand is te groot. Dit lekwater zal uittreden via aan de zeezijde. Ook vertoont het beton van de maalgangen geen scheurvorming.
- Lekkage van de zoutwaterinlaat, dit is niet aannemelijk want deze leiding is geïnspecteerd en er zijn geen bijzonderheden geconstateerd.
- Een hoger gelegen lekkende (zwetende) waterleiding, dit is niet aannemelijk want uit een klic-melding blijkt dat er geen waterleiding in de dijk aanwezig is.

Naar alle waarschijnlijkheid is de lekkage piping aangezien er ook zand wordt/is meegevoerd.

Aan de noordzijde van het pomphuis is er sprake van langdurige lekkage. Uit de resultaten van dit onderzoek komt naar voren dat het waarschijnlijk gaat om piping. Dit kan bij hoogwater een acuut risico voor de veiligheid en stabiliteit van de dijk vormen. Om eenduidigheid te krijgen is aanvullend onderzoek noodzakelijk.

4.3 Gevolgen palingbrood

De vloer, wanden en het kroosrek van de instroomconstructie is structureel begroeit met palingbrood. De laagdikte bedraagt circa 150 mm. Voor het uitvoeren van het onderzoek is de instroomconstructie schoongemaakt en is het palingbrood verwijderd. Dit is deels gebeurd door het duikteam met hogedruk waterstraal en handmatig met een schep. De structuur van het palingbrood is sponsachtig.

Ondanks dat er sprake is van een structurele afzetting vormt de aanwezigheid van het palingbrood geen belemmering voor de water aan- en afvoer. Ook als er delen van het palingbrood loskomen wordt dit naar verwachting zonder problemen door de pompen zonder gevolgschade afgevoerd.

4.4 Nader onderzoek beton

De gemeten dekking is ruim voldoende. De gemeten carbonatatiedieptes zijn beperkt. Naar verwachting zal carbonatactie van het beton in de toekomst niet leiden tot structureel schade. De wapening blijft voldoende beschermt tegen corrosie.

Op negen locaties zijn op twee dieptes het chloridgehalte ten opzichte van het cement gewicht bepaald. Op vijf locaties zijn verhoogde chloridgehaltes vastgesteld. Het gaat om gehalten tot 1,6 % m/m in de buitenste schil van het beton. In de wapeningszone wordt nergens de waarde van 0,4% m/m die vastgesteld is voor nieuw beton overschreden.

De verhoogde waardes zijn het gevolg van chloriden indringing afkomstig uit zeewater. Ter hoogte van de wapeningszone zijn de gemeten waarden dusdanig laag dat hier geen corrosie proces gestart kan worden. Naar verwachting zal door diffusie van chloriden in het beton de waardes doen stijgen, echter is dit een zeer langzaam proces. De kans dat er op termijn grootschalige betonschades ontstaat door chloriden is klein, want voor corrosie is er een afwisseling van vocht en zuurstof noodzakelijk. Deze afwisselingen van vocht en zuurstof doet zich alleen voor in de buitenste 20 mm van het beton boven de waterlijn. De kans is wel reëel dat er lokaal betonschades boven de waterlijn ontstaan door onvolkomenheden zoals onvoldoende dekking (<20 mm).

4.5 Staaldiktemetingen

Op tien locaties zijn de staaldiktes gemeten. De gemeten waardes liggen tussen de 8,6 en 9,8 mm. Er is enige afname maar deze is niet zorgwekkend. Naar verwachting bedraagt de restlevensduur nog 40 jaar. Wel dient men in de toekomst rekening te houden met het lokaal herstel van gaten in de damwand op de wind/waterlijn.

5. Varianten inclusief kosten

5.1 Varianten & (rest)levensduur

Binnen voorliggend onderzoek beschouwen we navolgende varianten:

- Renoveren;
- Nieuwbouw.

Renoveren

De investering die gedaan moet worden bij renovatie werkt levensduur verlengend. De verwachte verlenging van de levensduur bedraagt circa 40 jaar. Na 40 jaar moet opnieuw de staat van het gemaal beoordeeld worden.

Nieuwbouw

Bij nieuwbouw wordt het bestaande gemaal gesloopt en een geheel nieuw gemaal teruggebracht. De verwachte levensduur van een nieuw een gemaal bedraagt 90 jaar.

In navolgende paragrafen zijn de kosten voor de variant 'renoveren' en 'nieuwbouw' weergegeven.

5.2 Kosten renoveren

De verwachte kosten voor de renovatie zijn weergegeven in navolgende tabel.

Levensduur verlenging 40 jaar	
Investering/jaar	€jr

Bovenstaande kosten zijn gebaseerd op een kostenraming. De kostenraming is opgenomen in bijlage 2.

De gemiddelde jaarlijkse kosten voor instandhouding bedragen € ,-. Deze kosten zijn gebaseerd op een MeerJarenOnderhoudsPlanning (MJOP). De MJOP is tevens opgenomen in bijlage 2. De in de MJOP vermelde bedragen zijn exclusief indexatie.

5.3 Kosten nieuwbouw

De verwachte kosten voor nieuwbouw zijn weergegeven in navolgende tabel.

totaal € Levensduur na nieuwbouw	
90 jaar	
Investering/jaar	€/jr

Bovenstaande kosten zijn gebaseerd op een kostenraming. De kostenraming is opgenomen in bijlage 3.

De gemiddelde jaarlijkse kosten voor instandhouding bedragen €,-. Deze kosten zijn gebaseerd op een MeerJarenOnderhoudsPlanning (MJOP). De MJOP is tevens opgenomen in bijlage 3. De in de MJOP vermelde bedragen zijn exclusief indexatie.

5.4 Renoveren versus nieuwbouw

De investering/jaar voor de varianten zijn navolgend weergegeven:

- Kosten renoveren: €/jr + kosten instandhouding: €/jr = €.....K
- Kosten nieuwbouw: €/jr + kosten nieuw instandhouding: €K/jr = €K

Uit de (investerings)kosten/jaar komt naar voren dat het financieel gunstiger is het gemaal te renoveren.

6. Conclusie en aanbeveling

6.1 Conclusie

Bouwkundig- en civiel

Het gemaal is gebouwd in 1979. Het bouwkundige- en civiele deel van het gemaal vertonen enkele gebreken. Deze gebreken kunnen met normaal regulier onderhoud worden weggewerkt. Door het uitvoeren van deze werkzaamheden wordt de levensduur verlengd met circa 40 jaar.

Bij het pomphuis is een actieve lekkage aanwezig. Het gaat waarschijnlijk om piping. Dit vormt een risico voor de veiligheid van de dijk. Om meer eenduidigheid qua oorzaak en herstelmaatregelen te vormen is aanvullend onderzoek noodzakelijk.

Het palingbrood wat zich structureel bij de instroom heeft afgezet is qua laagdikte beperkt en is sponsachtig van structuur. Indien er palingbrood loskomt zal dit door de pompen zonder problemen of gevolgschade worden afgevoerd.

Nader onderzoek beton

Er zijn verhoogde chloridenwaardes vastgesteld in de buitenste schil van de betonconstructie. Door voldoende dekking blijft de wapening duurzaam beschermt tegen corrosie. De kans op het ontstaan van structurele schade ten gevolge van carbonatatie van het beton of door chloridenindringing komende 25 jaar is nihil. Lokaal is er wel kans op het ontstaan van betonschade. Dit gaat dan om onderdelen die zich boven de waterlijn bevinden.

Staaldiktemetingen

Er zijn geen gaten in de damwand van de uitstroomconstructie geconstateerd. Ook uit de metingen blijkt dat er geen significante afname heeft plaats gevonden.

W-installatie

De aandrijving van de hoogwaterschuiven dient vervangen te worden. De afdichtingen van de afsluitmiddelen dienen vervangen te worden. Daarnaast dient er een rek bij de uitstroomconstructie te worden aangebracht. Om te voorkomen dat er voorwerpen het sluiten van de terugslagkleppen kunnen belemmeren. Daarnaast is het bijwerken van de conservering op diverse locaties noodzakelijk. De huidige pompen zijn nog niet einde levensduur. De pompen dienen naar verwachting over 15 jaar geheel vervangen te worden.

E-installatie

De E-installatie is verouderd en dient vervangen te worden. Het is wenselijk om de frequentieregelaars naar de hoger gelegen garage te verplaatsen.

Veiligheid, gezondheid en milieu

Er zijn een aantal constatering gedaan die vanuit wetgeving ongewenst zijn, hierdoor is er vergrote kans op persoonlijk letsel. Het gaat om:

- Onjuiste kleurstelling (werk)schakelaars;
- Verlichting, luiken, roosters en vaste ladders/klimijzers in de schuivenschacht voldoen niet;
- Leuning in het pompgebouw is te laag en uitnodigend om op te gaan zitten;
- De trap in het pompgebouw is te stijl.

Varianten

Er zijn twee varianten beschouwd. De (rest)levensduur en de kosten van de varianten zijn weergegeven in navolgende tabel. De bedragen zijn excl. VAT-kosten.

	Renoveren	Nieuwbouw
Investeringskosten	€K	€K
(rest)levensduur	40 jr	90 jr
Investeringskosten/jr	€K	€K
Instandhoudingskosten/jr	€K	€K
Totaal kosten/jr	€K	€K

De investerings- en de instandhoudingskosten per jaar voor de variant 'renoveren' zijn significant lager dan de variant 'niewbouw'.

6.2 Aanbeveling

Het is momenteel nog onduidelijk of de lekkage nabij het pomphuis een bedreiging vormt voor de veiligheid en stabiliteit van het dijklichaam. Om hier meer eenduidigheid in te krijgen wordt er geadviseerd gefaseerd aanvullend onderzoek uit te voeren, het gaat om:

- **Fase 1**
 - o Bepalen zoutgehalte lekwater en zeewater
 - o Inspectie hemelwaterafvoeren inclusief riolering op lekkages
- **Fase 2** *(uitvoeren als lekwater 'zout' is en riolering geen lekkages vertonen)*
 - o Plaatsen peilbuizen o.a. voor en achter kwelschermen
 - o Analyse resultaten inclusief risicobeoordeling
 - o Uitvoeren variantenstudie herstelmaatregelen inclusief haalbaarheid en kosten

In de variantenstudie dient tevens het advies van de beoordeling gemaal Krassekeet dijktraject 5-2 meegenomen te worden. Want uit deze beoordeling blijkt dat niet direct waterkerende onderdelen van het gemaal in de huidige staat constructief niet voldoen. Het gaat om het dak, de wand en de vloer van de instroom en de wanden van de uitstroomconstructie. Aanbevolen wordt om de in de berekening gehanteerde uitgangpunten voor deze onderdelen waar mogelijk aan te scherpen, bijvoorbeeld op basis van gericht technisch onderzoek naar sterkte. Indien dan nog steeds niet aan de eisen wordt voldaan dient de constructie versterkt te worden. Kosten voor een eventuele versterking zijn nu nog niet inzichtelijk.

Indien uit het fase 2 blijkt dat de risico's hoog zijn en de haalbaarheid van het lokaliseren én verhelpen van de lekkage laag is, dan is het reëel om het gemaal geheel of deels te vervangen.

Bijlage 1 Inspectieresultaten

Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Werktuigbouwkundige installaties						
Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch) Hydraulische slang Rubber n.v.t. Schuivenkelder Stormschuiven	1	Theoretische levensduur, 100% Hydraulische slangen hebben over het algemeen een levensduur van circa 8 jaar. De hier toegepaste slangen zijn mogelijk nog de slangen van de eerste aanleg in 1979.	einde levensduur	Kans op lekkage (vervuiling van het oppervlakte water) en niet functioneren van de cilinders	Slangen vervangen 1 post	1, 2
Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch) Cilinder Hydrauliek n.v.t. Schuivenkelder Stormschuiven	2	Corrosie, uniform De diverse delen van de hydraulische installatie, met name delen van de cilinders vertonen corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Conservering herstellen 1 m2	3, 4
Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch) Hydraulisch aggregaat Hydrauliek n.v.t. schuivenkelder Stormschuiven	3	Onderdeel, ontbreekt Het deksel van een van de schuifaansturingen ontbreekt.	onbekend	Kans op binnendringen van vuil en vocht	Ontbrekende onderdeel aanbrengen 1 stuks	5, 6
Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch) Hydraulisch aggregaat Hydrauliek n.v.t. Schuivenkelder Stormschuiven	4	Theoretische levensduur, 100% Het hydraulisch aggregaat heeft als bouwjaar 1979 en heeft daarmee zijn theoretische levensduur van 25 jaar overschreden. De hydraulische installatie is uitgeschakeld.	einde levensduur	Mogelijkheid op langdurig buiten gebruik zijn doordat vervangende onderdelen niet direct meer leverbaar zijn	Hydraulische installatie vervangen 1 post	7, 8
Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch) Kast Staal n.v.t. Schuivenkelder Stormschuiven	5	Corrosie, uniform De ombouwkast van het hydraulisch aggregaat vertoont deels gelaagde corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Ombouwkast vervangen 3 m2	9, 10
Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch) Meetsysteem Elektrotechniek n.v.t. Schuivenkelder Stormschuiven	6	Corrosie, uniform De behuizing van de standmelders van de schuiven zijn bedekt met corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Standmelders vervangen 2 stuks	11, 12
Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch) Schakelaar Elektrotechniek n.v.t. Schuivenkelder Stormschuiven	7	Wet & regelgeving, voldoet niet De werkschakelaars van het hydraulisch aggregaat voldoen niet aan de huidige eisen. Ze zijn niet grijs/zwart, niet vergrendelbaar en er is niet aangegeven voor welke elektromotor ze zijn.	voldoet niet aan de huidige eisen	Kans op schade / letsel doordat verkeerde schakelaar wordt gebruikt of doordat schakelaar onbedoeld weer wordt ingeschakeld	Werkschakelaar vervangen door juiste type 1 stuks	13, 14
Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch) Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch), Algemeen Mechaniek Afsluit Schuivenkelder Spoelleiding	8	Corrosie, uniform De verschillende delen van de aandrijving van de afsluiters vertonen corrosie, er is nog niet direct sprake van materiaalafname.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Conservering herstellen 1 m2	15, 16

Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch) Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch), Algemeen Mechaniek Afsluiter Schuivenkelder Spoelleiding	9	Theoretische levensduur, 100% De aandrijving van de afsluiter in de schuivenkelder heeft als bouwjaar 1992 en heeft daarmee het einde van zijn theoretische levensduur van 25 jaar overschreden.	einde levensduur	Mogelijkheid op langdurig buiten gebruik zijn doordat vervangende onderdelen niet direct meer leverbaar zijn	Aandrijving vervangen 1 stuks	17, 18
Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch) Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch), Algemeen Mechaniek afsluiter Gemaal Spoelleiding	10	Theoretische levensduur, 100% De aandrijvingen van de verschillende afsluiters van de spoelleiding zijn vermoedelijk nog de originele van de eerste aanleg in 1979 en hebben daarmee hun theoretische levensduur van 25 jaar overschreden. De kans bestaat dat onderdelen niet meer direct le	einde levensduur	Mogelijkheid op langdurig buiten gebruik zijn doordat vervangende onderdelen niet direct meer leverbaar zijn	Aandrijving vervangen 3 stuks	19, 20
Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch) Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch), Algemeen Mechaniek Afsluiter Gemaal Spoelleiding	11	Wet & regelgeving, voldoet niet De aandrijvingen van de verschillende afsluiters van de spoelleiding zijn vermoedelijk nog de originele van de eerste aanleg in 1979, de kans bestaat dat de verschillende pakkingen asbesthoudend zijn. Dit geldt voor alle pakkingen die voor 1993 zijn toegepast.	einde levensduur	Installaties langdurig buiten gebruik als er reparaties moeten worden uitgevoerd doordat er extra maatregelen moeten worden genomen, kans op asbestziektes,	Uitvoeren asbestinventarisatie om omvang vast te stellen 1 post	21, 22
Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch) Schakelaar Elektrotechniek Afsluiter Schuivenkelder Spoelleiding	12	Wet & regelgeving, voldoet niet De werkschakelaar voldoet niet aan de huidige eisen. De kleurstelling geeft aan dat deze de installatie veilig stelt, maar dit is waarschijnlijk niet het geval. De goede kleurstelling is zwart/grijs.	voldoet niet aan de huidige eisen	Kans op schade / letsel doordat verkeerde schakelaar wordt gebruikt of doordat schakelaar onbedoeld weer wordt ingeschakeld	Werkschakelaar vervangen door juiste type 3 stuks	23, 24
Leiding Afsluiter Mechaniek n.v.t. Gemaal Spoelleiding	13	Afdichting, defect Diverse afsluiters in de spoelleiding vertonen lekkage langs de asdoorvoering.	mechanische invloed	Toename van de lekkage	Afsluiters reviseren 3 stuks	25, 26
Leiding Buisleiding Staal n.v.t. Gemaal Spoelleiding	14	Corrosie, uniform De diverse delen (o.a. flenzen, behuizing van afsluiters, steunen) van de spoelleiding vertonen deels gelaagde corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Conservering herstellen 5 m2	27, 28
Pompinstallatie Elektromotor Elektrotechniek Vacuuminstallatie Gemaal Spoelleiding	15	Onderdeel, ontbreekt De vacuümpomp van de pompinstallatie van de spoelleiding ontbreekt.	onbekend	Spoelleiding is niet functioneel	Vacuümpomp terugplaatsen en functioneel maken 1 stuks	29, 30
Pompinstallatie Beschermlaag Mechaniek Pomp Gemaal Spoelleiding	16	Functie, verminderd De conservering van de pompinstallatie van de spoelleiding heeft zijn beschermende werking verloren. Deels is er sprake van afbladderen. De ondergrond vertoont corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Conservering herstellen 2 m2	31, 32

Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch) Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch), Algemeen Mechaniek Afsluiter Gemaal Doorlaatkoker	17	Theoretische levensduur, 100% De aandrijvingen van de vlinderkleppen zijn vermoedelijk nog de originele van de eerste aanleg in 1979 en hebben daarmee hun theoretische levensduur van 25 jaar overschreden. De kans bestaat dat onderdelen niet meer direct leverbaar zijn.	einde levensduur	Mogelijkheid op langdurig buiten gebruik zijn doordat vervangende onderdelen niet direct meer leverbaar zijn	Aandrijving vervangen 2 stuks	33, 34
Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch) Schakelaar Elektrotechniek Afsluiter Gemaal Doorlaatkoker	18	Wet & regelgeving, voldoet niet De werkschakelaars voldoen niet aan de huidige eisen. De schakelaars zijn niet vergrendelbaar en de kleurstelling is onjuist.	voldoet niet aan de huidige eisen	Kans op schade / letsel doordat verkeerde schakelaar wordt gebruikt of doordat schakelaar onbedoeld weer wordt ingeschakeld	Werkschakelaar vervangen door juiste type 2 stuks	35, 36
Aarding- en bliksembeveiligingsinstallatie Aarding- en bliksembeveiligingsinstallatie, Algemeen Elektrotechniek n.v.t. Gemaal n.v.t.	19	Onderdeel, ontbreekt Diverse metalengestellen zijn niet (zichtbaar) voorzien van potentiaalvereffening.	voldoet niet aan de huidige eisen	Kans op schade / letsel doordat delen onder spanning kunnen komen te staan	Potentiaalvereffening aanbrengen 1 post	37, 38
Bedienings- en besturingsinstallatie Noodstop Elektrotechniek n.v.t. Gemaal n.v.t.	20	Wet & regelgeving, voldoet niet Bij de verschillende bewegingswerken zijn geen noodstoppen aanwezig. De installatie voldoet hiermee niet aan de huidige eisen.	voldoet niet aan de huidige eisen	Kans op schade / letsel doordat tijdens noodsituaties de installatie niet direct kan worden uitgeschakeld	Aanbrengen noodstoppen 1 post	39, 40
Brandblusinstallatie Brandblusser Staal n.v.t. Gemaal n.v.t.	21	Wet & regelgeving, voldoet niet De keuringstermijn van 1 brandblusser is verlopen (04-2023).	onvoldoende onderhoud gepleegd	Kans op niet functioneren van de brandblusser	Brandblusser tijdig (laten) keuren 1 stuks	41, 42
Pompinstallatie Afsluiter Staal Schuifafsluiter Schuivenkelder n.v.t.	22	Afdichting, defect De afdichting van de schuifafsluiters zien er nog redelijk goed uit. Niet direct beschadigingen zichtbaar, ook niet op het raakvlak op het doorvoerframe.	mechanische invloed	Kans op lekkage doordat de vlinderkleppen niet goed afsluiten	Vlinderkleppen reviseren 2 stuks	43, 44
Pompinstallatie Afsluiter Mechaniek Vlinderklep Gemaal Doorlaatkoker	23	Afdichting, defect De vlinderkleppen in de doorlaatkoker vertonen lekkage langs de asdoorvoering.	mechanische invloed	Toename van de lekkage	Vlinderkleppen reviseren 2 stuks	45, 46
Pompinstallatie Afsluiter Staal Vlinderklep Gemaal n.v.t.	24	Afdichting, defect De vlinderkleppen zijn bedekt met aanslag, hierdoor niet goed zichtbaar of er sprake is van aanzienlijke corrosie. De aanslagen op de wanden, vloer en plafond vertonen corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Conservering herstellen 2 stuks	47, 48

Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Pompinstallatie Buisleiding Staal n.v.t. Uitstroomopening Doorlaatkoker	25	Corrosie, uniform De conservering van de beluchtingsbuizen, nabij de terugslagkleppen, is afgebladderd. T.p.v. de beton vertonen de buizen deels gelaagde corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Conservering herstellen 30 m2	49, 50
Pompinstallatie Pomp Mechaniek Pomp 1 Gemaal n.v.t.	26	Afdichting, defect De asdoorvoering in het pomphuis lekt / heeft water gelekt, de bovenzijde van het pomphuis is deels bedekt met water.	mechanische invloed	Toename van de lekkage	Pompen reviseren 1 stuks	51, 52
Pompinstallatie Pomp Mechaniek Pomp 1 Doorlaatkoker n.v.t.	27	Slijtage, mechanisch Het einde van de schoepen van de waaier vertoont enige materiaalafname. Het oppervlak van de waaier vertoont enige corrosie.	mechanische invloed	Toename van de materiaalafname	Pompen reviseren 1 stuks	53, 54
Pompinstallatie Pomp Mechaniek Pomp 1 Doorlaatkoker n.v.t.	28	Slijtage, mechanisch Geen slijtage aan slijtring zichtbaar. Speling tussen waaier en slijtring 1 a 2 mm.	Niet van toepassing	n.v.t.	Voorlopig geen herstelmaatregelen nodig 1 stuks	55, 56
Pompinstallatie Pomp Mechaniek Pomp 2 Gemaal n.v.t.	29	Afdichting, defect De asdoorvoering in het pomphuis vertoont geringe lekkage / heeft water gelekt, op de bovenzijde van het pomphuis staat iets water.	mechanische invloed	Toename van de lekkage	Pompen reviseren 1 stuks	57, 58
Pompinstallatie Pomp Mechaniek Pomp 2 Doorlaatkoker n.v.t.	30	Slijtage, mechanisch Het einde van de schoepen van de waaier vertoont enige materiaalafname. Het oppervlak van de waaier vertoont enige corrosie.	mechanische invloed	Toename van de materiaalafname	Pompen reviseren 1 stuks	59, 60
Pompinstallatie Pomp Mechaniek Pomp 2 Doorlaatkoker n.v.t.	31	Slijtage, mechanisch Geen slijtage aan slijtring zichtbaar. Speling tussen waaier en slijtring 1 a 2 mm.	Niet van toepassing	n.v.t.	Voorlopig geen herstelmaatregelen nodig 1 stuks	61, 62
Pompinstallatie Pomp Mechaniek Pomp 1 en 2 Gemaal n.v.t.	32	Corrosie, uniform De conservering van de pompen heeft zijn beschermende werking verloren. Deels is er sprake van afbladderden. De ondergrond vertoont corrosie. Bij met name pomp 1 is sprake van gelaagde corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Conservering herstellen 16 m2	63, 64

Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Pompinstallatie Pompinstallatie, Algemeen Mechaniek Pomp 1 en 2 Gemaal n.v.t.	33	Corrosie, uniform De conservering van de pompinstallatie heeft zijn beschermende werking verloren. Deels is er sprake van afbladderen. De ondergrond vertoont corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Conservering herstellen 1 m2	65, 66
Pompinstallatie Pompinstallatie, Algemeen Mechaniek Pomp 2 Gemaal n.v.t.	34	Smering, onvoldoende Een van de smerleidingen van de pomp lekt vet. Mogelijk wordt de pomp onvoldoende gesmeerd.	niet goed aangebracht	Kans op onvoldoende smeren van de lagers van de pomp, waardoor deze versnelt slijten.	Smeerleiding herstellen 1 stuks	67, 68
Pompinstallatie Terugslagklep Mechaniek Pomp 1 Doorlaatkoker n.v.t.	35	Afdichting, defect De afdichting van de terugslagklep ziet er nog redelijk goed uit. Niet direct beschadigingen zichtbaar van het afdichtingsrubber en het raakvlak op het doorvoerframe.	Niet van toepassing	n.v.t.	Voorlopig geen herstelmaatregelen nodig 1 stuks	69, 70
Pompinstallatie Terugslagklep Mechaniek Pomp 2 Doorlaatkoker n.v.t.	36	Afdichting, defect De afdichting van de terugslagklep ziet er nog redelijk goed uit. Niet direct beschadigingen zichtbaar van het afdichtingsrubber en het raakvlak op het doorvoerframe.	Niet van toepassing	n.v.t.	Voorlopig geen herstelmaatregelen nodig 1 stuks	71, 72
Pompinstallatie Terugslagklep Mechaniek Pomp 2 Doorlaatkoker n.v.t.	37	Functie, verminderd Op de wand van de doorstroombaker zijn enkele planken aangebracht. De terugslagklep raakt deze als hij open gaat.	mechanische invloed	De kans bestaat dat de klep klem komt te zitten als een plank deels los raakt.	Plank verwijderen 1 post	73, 74
Pompinstallatie Pomp Mechaniek Pomp 1 en 2 Gemaal n.v.t.	38	Vervuiling T.p.v. de asdoorvoering zijn beide pompen bedekt met weggelekt vet.	onvoldoende onderhoud gepleegd	Geen directe gevolgen voor het functioneren van de pompen	Tijdens regulier onderhoud regelmatig schoonmaken 2 stuks	75, 76
Pompinstallatie Pompinstallatie, Algemeen Elektrotechniek Pomp 1 en 2 Gemaal n.v.t.	39	Wet & regelgeving, voldoet niet Niet alle werkschakelaars voldoen aan de huidige eisen. De kleurstelling is foutief. Werkschakelaars zijn zwart/grijs. Een rood/gele schakelaar geeft aan dat hij de installatie veilig stelt, dat is vermoedelijk niet in alle gevallen het geval.	voldoet niet aan de huidige eisen	Kans op schade / letsel doordat verkeerde schakelaar wordt gebruikt of doordat schakelaar onbedoeld weer wordt ingeschakeld	Werkschakelaar vervangen door juiste type 1 post	77, 78
Vluchtweginstallatie Armatuur Elektrotechniek n.v.t. Schuivenkelder n.v.t.	40	Corrosie, uniform Het beschermrooster vertoont corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Armatuur vervangen 1 stuks	79, 80

Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Vluchtweginstallatie Evacuatieverlichting Elektrotechniek n.v.t. Schuivenkelder n.v.t.	41	Onderdeel, ontbreekt Er is geen noodverlichting / vluchtroute aanduiding aanwezig in de schuivenkelder.	voldoet niet aan de huidige eisen	Bij stroomuitval is er geen verlichting van de vluchtweg aanwezig, hierdoor kans op onveilige situaties / letsel	Noodverlichting aanbrengen 1 post	81, 82
Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch) Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch), Algemeen Mechaniek Hijs- en rijbewegingswerk Krooshekreiniger n.v.t.	42	Corrosie, uniform De conservering van de aandrijvingen heeft zijn beschermende werking verloren. Deels is er sprake van afbladderen. De ondergrond vertoont corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Conservering herstellen 3 m2	83, 84
Aandrijving en bewegingswerk (elektromechanisch) Staalkabel Staal Grijper Krooshekreiniger n.v.t.	43	Corrosie, uniform De staalkabels vertonen corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname, waardoor de staalkabels hun sterkte verliezen	Monitoren en staalkabels vervangen als er sprake is van te veel materiaalafname 2 stuks	85, 86
Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch) Aandrijving en bewegingswerk (electrohydraulisch), Algemeen Hydrauliek Grijper Krooshekreiniger n.v.t.	44	Corrosie, uniform De conservering van het hydraulisch aggregaat heeft zijn beschermende werking verloren. Deels is er sprake van afbladderen. De ondergrond vertoont corrosie.	klimatologische / omgevings invloeden	Uitbreiding van de corrosie met kans op materiaalafname	Conservering herstellen 3 m2	87, 88
Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch) Hydraulische slang Hydrauliek Grijper Krooshekreiniger n.v.t.	45	Wet & regelgeving, voldoet niet Hydraulische slangen hebben over het algemeen een levensduur van circa 8 jaar. De hier toegepaste slangen zijn mogelijk nog de slangen van de eerste aanleg in 2014.	einde levensduur	Kans op lekkage (vervuiling van het oppervlakte water) en niet functioneren van de grijper	Slangen vervangen 1 post	89, 90
Civiltechnisch/bouwkundig (buiten)						
Dijklichaam						
Talud Asfaltverharding Asfalt Dijklichaam oost	47	Begroeiing ongewenst Incidenteel is er sprake van begroeiing (gras) langs de trap en in de langsnaden.	Klimatologische invloeden	Schade aan verharding	Verwijderen begroeiing 1 post	91, 92
Verharding wegtype 4 (licht belast) Elementenverharding Straatstenen en 2 stelconplaten Parkeergelegenheid voor gemaal	48	Begroeiing ongewenst, aansluiting onvoldoende Plaatselijk is er sprake van begroeiing (grasgroei) en is er sprake van enige zetting in de verharding en gaten in de berm bij de overgang bestrating naar asfaltverharding.	klimatologische / omgevings invloeden	Schade aan verharding, berm	Verwijderen begroeiing 1 post Grasbeton elementen in de hoeken aanbrengen 2 x 3 m2 Op termijn herstraten 100 m2	93, 94

Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Verharding wegtype 3 (gemiddeld belaste weg) Asfaltverharding, elementenverharding Asfalt, grasbetonstenen Toeritten naar werkterrein Asfalt (zuid), grasbeton (noord)	48	Begroeiing ongewenst, oppervlakteschade, rafeling, scheur, niet constructief en zetting. Beide toeritten vertonen gebruikssporen. Asfaltverharding noord vertoont enige zetting, dwarsscheur over de gehele breedte (4 m1), rafeling (ca 20 m2) en afbrokkeling van de randen (ca 20 m2). Elementenverharding zuid vertoont enige zetting, begroeiing en meerdere stenen zijn gebroken.	klimatologische / omgevings invloeden	Schade aan verharding	Verwijderen begroeiing en grond 1 post Bovenlaag asfalt vervangen toerit zuid 220 m2 Herstraten toerit noord 88 m2	95 t/m 101
Talud Elementenverharding Straatstenen Dijklichaam west Noord en zuid van gemaal	49	Begroeiing ongewenst, lekkage De verharding is begroeid. Wegens lekkagesporen in de onderste 3 lagen is de begroeiing deels verwijderd. De lekkagesporen zijn alleen zichtbaar aan de noordzijde en vertonen een bruin/rode verkleuring. Mogelijk komt hier zout kwelwateromhoog.	klimatologische / omgevings invloeden, kwelwater	Schade aan verharding Kant op uitspoeling door kwelwater.	Verwijderen begroeiing 1 post Op termijn herstraten 100 m2 Nader onderzoek kwelwater	102 t/m 105
Hemelwaterafvoer (HWA) Kolk Beton/staal Parkeerruimte voor gemaal	50	Het parkeerterrein is voorzien van 2 kolken.			Voorlopig geen herstelmaatregel nodig	106
Talud Trap Beton Dijklichaam Oost 2, west 3	51	Begroeiing ongewenst, zetting Aan de oostzijde van het dijklichaam bevinden zich 2 trappen in goede staat. Aan de westzijde bevinden zich 3 trappen, waarvan 2 in goede staat. De noordelijke trap vertoont een knik rond trede 6, mogelijk door zetting. Er is enige begroeiing aangewezig en de afwerkrand langs de zuidelijke trap en het gemaal komt omhoog, mogelijk door wortelgroei.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename van het gebrek.	Verwijderen begroeiing 1 post Afwerkrand herplaatsen. 5 m1	107 t/m 111
Afscheiding Hek met leuning Staal/hout Dijklichaam West langs de trap	52	Wet & regelgeving, voldoet niet Het talud langs de trap is begrensd door een hek waaraan langs één zijde een leuning (steigerbuis) is geplaatst. Het hekwerk is verouderd en de leuning biedt onvoldoende steun voor passanten.	Voldoet niet aan de huidige eisen	Valgevaar voor passanten	Plaatsen van leuningconstructie 2x 15m1	108, 112 en 113
Werkterrein						
Afscheiding Hek Staal Werkterrein	53	Functie verminderd Het harmonicagaas van het hekwerk is deels los langs de onderrand.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename van het gebrek.	Op termijn vervangen van het hek. 16+22 m1	114, 115
Afscheiding Draaiporten 2, looppoort 2 Staal Werkterrein	54	Functie verminderd De draaiporten vertonen enkele gebreken. Een aantal staven zitten los en/of zijn verbogen. De openstandhouders functioneren niet of nauwelijks door verzakking en/of verplaatsing.	Omgevingsinvloeden	Toename van het gebrek, onvoldoende zekeren van openstaande delen.	Repareren	116, 117
Verharding wegtype 3 (gemiddeld belaste weg) Elementenverharding Straatstenen en 2 betonplaten Werkterrein	55	Begroeiing ongewenst, zetting, plasvorming en vervuiling De verharding is plaatselijk (ca.10%) verzakt wat mede resulteert in plasvorming aan met name de noordzijde. Vervuiling wordt door de krooshekreiniger op de verharding aan de noordzijde geplaatst waardoor het met wind en ontij alle kanten opwaait.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename van het gebrek.	Oorzaak lekkage achterhalen/verhelpen 1 post Herstraten 135+90 m2 Plaatsen van een afgebakende ruimte of container voor restafval van de krooshekreiniger. 1 post	118 t/m 121

Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Hemelwaterafvoer (HWA) Kolk Beton/staal Werkterrein Noord en zuid van het gemaal	56	Het werkterrein is aan beide zijden voorzien van een kolk.			Voorlopig geen herstelmaatregel nodig	122, 123
Bok met 2 schotten	57	Recentelijk is er een bok op maat geplaatst aan de zuidkant voor het opslaan van de specifiek voor dit gemaal gebouwde afsluitschotten.			Voorlopig geen herstelmaatregel nodig.	124, 125
Instroomconstructie						
Kerende constructie Beschoeiing Hout	58	Begroeiing ongewenst, uitspoeling Het afwaterkanaal is aan beide zijden voorzien van een houten beschoeiing. Deze is, de paar meter voor het gemaal in redelijke staat. Aan de zuidkant is een kleine uitspoeling zichtbaar langs beschoeiing en stalen damwand. Aan de noordkant groeit riet.	Klimatologische invloeden	Kans op schade aan beschoeiing.	Herstellen uitspoeling 1 post	126 t/m 128
Kerende constructie Doorvoer 5 stuks (2 zuid, 4 noord) Kunststof	59	Door de beschoeiing lopen een aantal afvoerbuizen.			Voorlopig geen herstelmaatregel nodig.	126 t/m 128
Kerende constructie Damwand met sloof Staal/beton Westzijde object Noord 10 m1 en zuid 9 m1	60	Begroeiing ongewenst, corrosie, onthechting en scheur niet constructief Op de sloof is mosaangroei aanwezig. De damwand is voorzien van een conservering. Deze is plaatselijk onthecht. Het onderliggende staal vertoont corrosie langs de sloten, aanhachting sloof en op de wind/waterlijn. Corrosieproduct van ca. 10mm. Er zijn 3 verticale scheuren geconstateerd in de sloof (noord 2, zuid 1) met een scheurwijdte tot 0,01mm. Elke scheur zit op de helft tussen 2 stijlen van de leuningconstructie, verhinderde krimp?	klimatologische / omgevings invloeden	Toename gebrek	Geen herstel noodzakelijk	129 t/m 132
Kerende constructie Wanden inlaat met schotbalkspanningen	61	Oppervlakteschade Tussen 2 schotbalkspanningen aan de noordkant is een betonschade met wapening zichtbaar. Omvan ca. 0,5 x 0,2 m1. Het overige oppervlak verouderd/vergrind. Verspreid zijn enkele betonschades zichtbaar met materiaalafname maar geen zichtbare wapening. De oude bevestiging van de leuningconstructie is afgeslepen maar is nog wel aanwezig. Mocht dit gaan corroderen, is er kans op meer betonschade.	klimatologische / omgevings invloeden, normale veroudering.	Toename gebrek	Plaatselijk betonherstel 1 post	133 t/m 136
Dek Beton Tussen inlaat en gemaal	62	Oppervlakteschade, krimpscheuren De bovenzijde van het dek is deels verouderd/vergrind. Er zijn enkele scheuren zichtbaar aan de zuidkant van het dek met een scheurwijdte tot 0,1 mm. Incidenteel afbrokkelen van beton bij de overgang naar bestrating.	Normale veroudering	Toenam gebrek	Op termijn plaatselijk betonherstel 1 post	137 t/m 139
Looprooster staal	63,	De ruimte tussen krooshek en het betonnen dek is voorzien van een looprooster gelegen achter de leuningconstructie.			Geen herstel noodzakelijk	140
Krooshek/vuilvangrooster Staal, geconserveerd	64	Vervuiling, onthechting Onder de waterlijn is vervuiling/slib aanwezig op het rooster wat bij een te grote toename de doorstroming kan hinderen. Het rooster is voorzien van een conservering, deze is voor ca. 1/3° onthecht.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename gebrek	Reinigen 1 post	141 t/m 143
Leuningconstructie Leuning Staal, geconserveerd	66	Onthechting, verkrijt, mechanische schade en afbrokkelen De leuning op de kerende constructie is geconserveerd. De conservering is verouderd/verkrijt en vertoont incidenteel onthechting. De leuning zelf is plaatselijk beschadigd. De ondersabeling brokkelt af. De leuning rond de instroomconstructie is verzinkt en heeft enige corrosie rond de voetplaten.	Normale veroudering	Toename gebreken. Met name de bevestiging kan corroderen en tot vervolgschade leiden.	Vervangen van de leuningconstructie op de kerende constructie. 19 m1	145 t/m 150

Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Gemaal						
Aarding- en bliksembeveiligingsinstallatie Aarding- en bliksembeveiligingsinstallatie, Algemeen Staal Gemaal Buitenzijde	63	Onderdeel ontbreekt De bliksumbeveiliging is aan de bovenzijde van het dak rondom aangebracht en leidt via 3 kanten over de rand naar beneden. Aan de noordoostzijde ontbreekt een stuk waardoor deze mogelijk minder functioneerd.	Vandalisme	Werking mogelijk beperkt.	Herstellen 1 post	151, 152
Dakbedekking EPDM	64	Plasvorming Het dak is bedekt met (waarschijnlijk) EPDM folie. Er is sprake van enige plasvorming.	Klimatologische invloeden		Op termijn vervangen 102 m2	153, 154
Dakdoorvoer Kunststof/aluminium	65	Op het dak zijn 6 doorvoeren aangebracht.			Geen herstel noodzakelijk	155
Hemelwaterafvoer (HWA) Doorvoer en afvoerbuizen Staal geconserveerd	66	Verwerking De HWA vanaf het dak bestaat uit 2 geconserveerde regenpijpen. De conservering is verouderd.	Normale veroudering	Toename gebrek, onthechting.	Op termijn overlagen 2x 6,2 m1	156, 157
Boeidelen Hout, geconserveerd	67	Onthechting, verwerking en houtrot. De boeidelen vertonen met name aan de zuidzijde incidenteel houtrot. De conservering is verouderd en incidenteel onthecht. Het onderliggende hout is waarschijnlijk rond 2017 vervangen.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename gebreken	Conservering overlagen met plaatselijk herstelwerkzaamheden. 26 m2	158, 159
Gevels metselwerk Baksteen	68	Onthechting en scheur, niet constructief De gevel is over het algemeen in goede staat. Een deel van het voegwerk is al eens vervangen. Plaatselijk is onthechting van de stootvoegen zichtbaar. Aan de oostzijde zijn een drietal scheuren ogeconstateerd, één vanaf het dak tot halverwege de muur, twee lopen vanaf het dak langs het raamkozijn. Scheurwijdte tot 0,1 mm.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename gebreken	Klein onderhoud metselwerk 45+35+35+25= 140 m2	160 t/m 162
Kozijnen met glas en/of deur Hout, geconserveerd	69	Theoretische levensduur, 100%, onthechting, houtrot. De kozijnen zijn voorzien van enkel glas. De kozijnen zijn geconserveerd maar plaatselijk is onthechting/verkrijting zichtbaar. In de kozijnen aan de westzijde is incidenteel houtrot aanwezig. De deur aan de noord- en oostzijde vertoont schade aan de binnenkant.	Einde levensduur	Toename gebreken	Conservering overlagen 1 post Vervangen kozijnen/glas/deuren 1 post	163 t/m 167
Objectverlichting Armaturen Elektronisch 5 st waarvan 1 LED en 1 op sensor.	70	Werking tijdens inspectie onbekend.			Vervangen valt onder E-installatie	168, 169
Doorvoer gevel Roosters Staal, geconserveerd Zuid 2x 0,5x0,5 m1 en noord 1x 1,3x1,3 m1	71	Verwerking De doorvoeren zijn geconserveerd, deze vertoont veroudering en indidenteel onthechting.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename gebrek	Conservering overlagen	170, 171
Bebording Staal/kunststof	72	Het gemaal is voorzien van een naam en een bord met aanvullende informatie.			Geen herstel noodzakelijk	160, 172

Inspectieresultaten

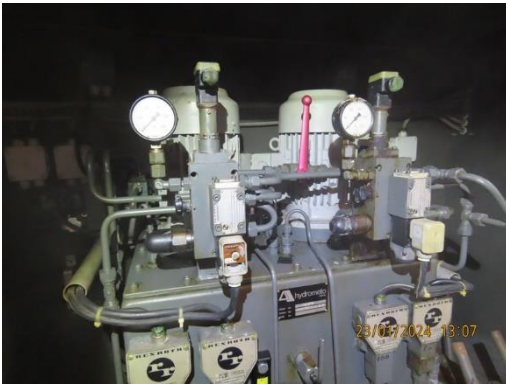
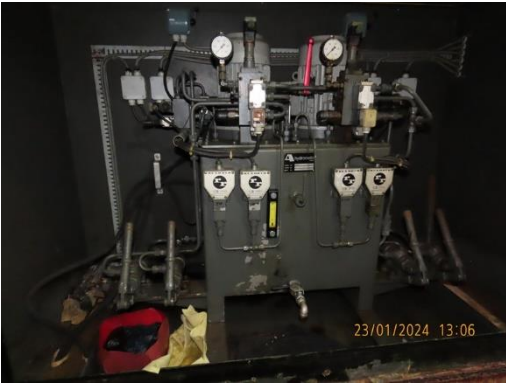
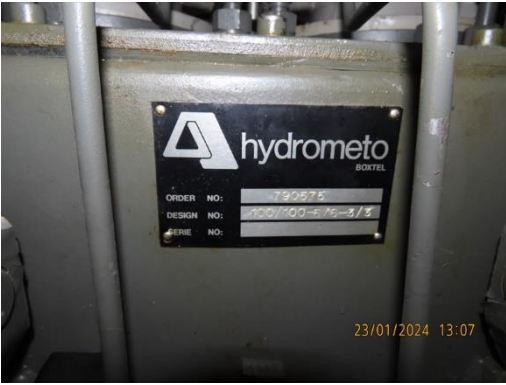
Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Schuivenschacht						
Communicatie Zendmasten 2 maal Elektronisch	73	Corrosie, bevestiging onvoldoende Op de schuivenschacht zijn 2 communicatiemasten bevestigd aan de leuningconstructie doormiddel van klemmen en in combinatie met klustape. Eén bevestiging vertoont corrosie, de ander staat enigszins scheef.	klimatologische / omgevings invloeden	Kans op afbreken van de beugel.	Repareren of andere bevestigingsmogelijkheid 1 post	173, 174
Objectverlichting Lichtmast Elektronisch	74	Verwerking, afsluiting defect, werking verlichting onbekend De conservering van de lichtmast is verouderd/verweerd. Het toeganksluikje sluit onvoldoende aan.	klimatologische / omgevings invloeden	Kans op schade aan bedrading/werking.	Repareren of vervangen 1 stuks	175, 176
Leuningconstructie Leuning Staal, geconserveerd	75	Verwerking, corrosie De leuning is verouderd/verweerd. Drie van de tien voetplaten vertonen corrosie. De leuninghoogte boven dek is 935mm	klimatologische / omgevings invloeden	Toename gebreken.	Conservering overlagen, plaatselijk herstel. 13 m1	177, 178
Dak Dek met 2 hijsluiken en 1 toegangsluik Beton met staal omranding, geconserveerd	76	Verwerking, afdichting onvoldoende en corrosie Het betonoppervlak is verweerd/vergrind. De conservering van de stalen randen is verouderd/verkrijt met enige corrosie. De luiken zijn niet waterdicht.	klimatologische / omgevings invloeden / voldoen niet aan wetgeving	Toename gebreken	Vervangen 2 stuks	179 t/m 183
Luik Staal, geconserveerd	77	Verwerking, corrosie, wet & regelgeving, voldoet niet Het luik is niet voorzien van een doorvalbeveiliging. Het luik is niet voorzien van gasveer en is niet gezekeerd bij opstaan waardoor er kans is op valgevaar.	Einde levensduur	Valgevaar	Vervangen luik 1 stuks	184, 185
Gevel Beton, geconserveerd	78	Verwerking De conservering is verouderd/verweerd.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename gebrek	Conservering overlagen 14 m2	186, 187
Doorvoer gevel Rooster Staal, geconserveerd	79	Verwerking, corrosie De conservering van beide roosters is verouderd/verweerd. Aan de binnenzijde is plaatselijk corrosie zichtbaar.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename gebrek	Conservering overlagen 1 post	188, 189
Straatmeubilair Zitbank Staal/hout	80	De oostzijde is voorzien van een zitbank over de gehele breedte.			Geen herstel noodzakelijk	190
Bebording	81	De schuivenschacht is voorzien van bebording om omstanders te wijzen op de automatische inwerkingstelling van het gemaal.			Geen herstel noodzakelijk	191
Uitstroomlocatie						
Kerende constructie Damwand staal met betonsloof	82	Begroeiing ongewenst, corrosie, onthechting De damwand is plaatelijk begroeid met pokken. De damwand is voorzien van een conservering. Deze is plaatselijk onthecht. Het onderliggende staal vertoont corrosie langs de sloten, aanhechting sloof en op de wind/waterlijn. Corrosieproduct van ca. 10mm. Ook de stootrand van de sloof en uitklimbeugels vertonen corrosie. Aan de noordzijde is afboerschade zichtbaar bij de dilatatie, geen wapening zichtbaar.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename gebreken	Geen herstel noodzakelijk	192 t/m 195
Kerende constructie Wanden uitlaat met schotbalkspinningen	83	Begroeiing ongewenst, corrosie, onthechting, oppervlakteschade De wanden zijn incidenteel begroeid met pokken. De wanden zijn geconserveerd, deze is grotendeels onthecht. De stalen randen vertonen corrosie. Op de zuidkant van de tussenwand is een schol geconstateerd, 0,3x0,5 m1.	klimatologische / omgevings invloeden	Toename gebreken	Groot onderhoud beton	196 t/m 200

Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Verharding Zetsteen/bassaltblokken	84	Begroeiing ongewenst De verharding achter de damwanden bestaat uit zetsteen en is voor ca. 1/3 van het oppervlakte begroeid met grassen/mossen/zeewier wat plaatselijk glad is.	klimateologische / omgevings invloeden	Toename gebrek, valgevaar.	Geen herstel noodzakelijk	192, 201
Meetinrichting Peilbuis	85	Op de hoek van de uitstroomopening is een peilbuis geplaatst.			Geen herstel noodzakelijk	202
Objectverlichting Lichtmast Elektronisch	86	Verwering, afsluiting defect, werking verlichting onbekend De conservering van de lichtmast is verouderd/verweerd. De voetplaat vertoont corrosie.	klimateologische / omgevings invloeden	Kans op schade aan bedrading/werking.	Repareren of vervangen 1 stuks	203, 204, 205
Leuningconstructie Leuning Staal, deels geconserveerd	87	Verwering, corrosie Van de 3 leuningen is er 1 geconserveerd, de andere 2 zijn verzinkt. De geconserveerde leuning is verouderd/verweerd en heeft corrosie op de onderste regel. De zinklaag van de andere 2 is verouderd en vertoont verkleuring.	klimateologische / omgevings invloeden	Toename gebreken.	Conservering overlagen 3,5 m1	203, 205, 206
Ontluchters 4 maal Staal, geconserveerd	88	Zie schadenummer 25				
Dek Rooster Staal	89	De ruimte achter de leuningconstructie is voorzien van een verzinkt looprooster.			Geen herstel noodzakelijk	206
Civieltechnisch/bouwkundig (binnen)						
Gemaal binnen bovengronds						
Algemeen Wanden Metselwerk, deels betegeld	90	De binnenmuren bestaan uit metselwerk. De begane grond (inclusief werkplaats) is tot een hoogte van 2,85 m1 betegeld. Evenals de toiletruimte op de 1 ^e verdieping.			Geen herstel noodzakelijk	207, 208
Algemeen Vloer Betegeld	91	Onthechting, valgevaar, theoretische levensduur 100% De vloer van zowel de begane grond als de 1 ^e verdieping is betegeld. Deze klinkt hol; begane grond 1/3, stormwacht met pantry 2/3, overloop 1/3. Tevens zijn de tegels glad. Enkele machines op de begane grond zijn op een verhoging aangebracht, hoogte verschil 12 cm, niet gemarkeerd. De garage en werkplaats zijn niet betegeld.	Einde levensduur	Kans op toename gebreken, losse tegels, valgevaar.	Vervangen Ca. 110 m2	208 t/m 210
Objectverlichting Armatuur Elektronisch	92	Energieverbruik Alle ruimtes zijn voorzien van verlichting, de pompruimte, werkplaats en pantry doormiddel van TL-verlichting. Opslag en toilet doormiddel van peertjes.	Duurzaamheid		Vervangen door LED-verlichting 1 post (valt onder E-installatie)	211, 212
Trapconstructie Trap Staal/hout	93	Theoretische levensduur 100%, valgevaar De trapconstructie bestaat uit roostertreden, halverwege is een betegeld plateau. Beide materialen zijn glad. Tevens ontbreekt aan de muurzijde een leuning en is de leuning aan de andere zijde te laag. De trap is te steil en ook de op- en aantredes voldoen niet aan de huidige eisen.	Einde levensduur / voldoen niet aan wet- en regelgeving	Kans op letsel	Vervangen trapconstructie 1 post	213, 214
Leuningconstructie Leuning Staal/hout	94	Theoretische levensduur 100%, valgevaar Het bordes is voorzien van een leuningconstructie, deze is met een hoogte van 88cm te laag. Tevens nodigt de brede bovenregel samen met de brede schroprand uit tot zitten op de leuning wat een extra gevaar oplevert.	Einde levensduur / voldoen niet aan wet- en regelgeving	Kans op letsel	Vervangen of verhogen leuningconstructie 1 post	215, 216

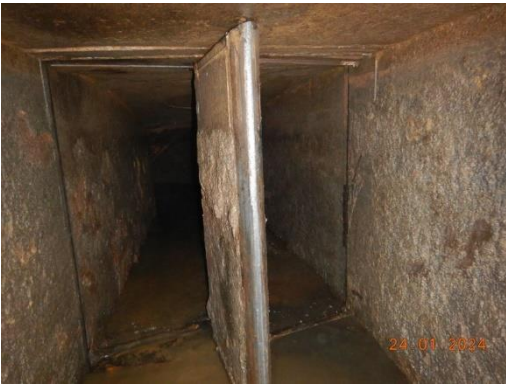
Inspectieresultaten

Element; bouwdeel; materiaal; specificatie; locatie; deelinstallatie	Nr.	Gebrek; waarneming	Oorzaak	Gevolg	Herstelmaatregel/ Hoeveelheid (contractopname)	Foto's
Opslag	95	Theoretische levensduur 100% De garage deur is voorzien van een contragewicht waarvan de veiligheid en gebruiksgemak niet kon worden vastgesteld.	Einde levensduur	Kans op letsel	Vervangen garagedeur 1 stuks	217, 218
W.C. Toilet en wasbak	96	De toiletgroep is gedateerd maar functioneel.				219
Stormwacht met pantry	97	Theoretische levensduur 100% De stormwacht is voorzien van een keukenblok, bureauset, bank en enkele stoelen. Allen zijn gedateerd maar functioneel.				220, 221
Werkplaats	98	Theoretische levensduur 100% De werkplaats is voorzien van een werkbank, materiaal en materieel.				222, 223
Trafo Niet toegankelijk	99	Bereikbaar voor de netwerkbeheerder aan de buitenzijde.				224
Ververming Radiatoren	100	Het gebouw wordt verwarmd doormiddel van 9 radiatoren verspreid door het gebouw.				225
Afvoer Toilet, keukenblok en kolken	101	De afvoeren van het toilet, keukenblok en enkele vloerkolken zijn aangesloten op een septic tank gelegen onder 2 betonplaten (zie nr 55) Functionaliteit niet gecontroleerd.				226, 227
Schuivenschacht binnen bovengronds						
Wanden Beton, geconserveerd	102	Lekkage sporen, onthechting. De wand en onderzijde van het dek zijn geconserveerd, deze vertonen lekkagesporen, onthechting, schimmels (weer). Plaatselijk is er dekkingsschade zichtbaar.	klimateologische / omgevings invloeden / onvoldoende dekking.	Toename gebreken en plaatselijk is de wapening niet meer beschermd tegen corrosie.	Plaatselijk uitvoeren betonreparatie 1 post	228, 229
Trap Wandladder en klimijzers Staal, geconserveerd	103	Theoretische levensduur 100%, corrosie De toegangsladder en aansluitende muurbeugels vertonen beginnende corrosie. Sporten zijn niet voorzien van anti-slip en kooien.	Einde levensduur / voldoen niet aan wet & regelgeving.	Kans op letsel	Vervangen ladders/klimijzers 1 post	230 t/m 232
Vloer Roosters Kunststof	104	Theoretische levensduur 100% De tussenvloer bestaat uit kunststof roosters met luiken om de klimijzer te benaderen. De luiken zijn niet voorzien van doorvalrooster en voldoen hiermee niet aan wet & regelgeving.	Einde levensduur / voldoen niet aan wet & regelgeving.	Kans op letsel	Aanpassen looproosters. 1 post	233, 234

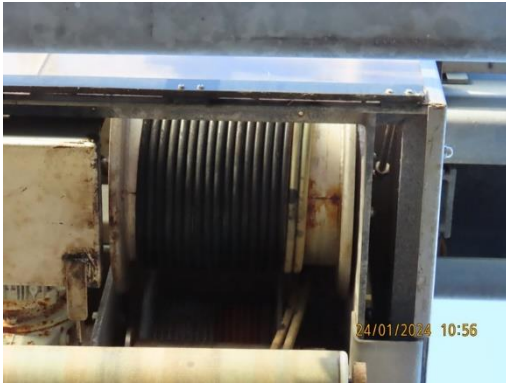
Foto's				
				
Foto 1	Foto 2	Foto 3	Foto 4	Foto 5
				
Foto 6	Foto 7	Foto 8	Foto 9	Foto 10
				
Foto 11	Foto 12	Foto 13	Foto 14	Foto 15

Foto's				
				
Foto 16	Foto 17	Foto 18	Foto 19	Foto 20
				
Foto 21	Foto 22	Foto 23	Foto 24	Foto 25
				
Foto 26	Foto 27	Foto 28	Foto 29	Foto 30

Foto's				
				
Foto 31	Foto 32	Foto 33	Foto 34	Foto 35
				
Foto 36	Foto 37	Foto 38	Foto 39	Foto 40
				
Foto 41	Foto 42	Foto 43	Foto 44	Foto 45

Foto's				
				
Foto 46	Foto 47	Foto 48	Foto 49	Foto 50
				
Foto 51	Foto 52	Foto 53	Foto 54	Foto 55
				
Foto 56	Foto 57	Foto 58	Foto 59	Foto 60

Foto's				
				
Foto 61	Foto 62	Foto 63	Foto 64	Foto 65
				
Foto 66	Foto 67	Foto 68	Foto 69	Foto 70
				
Foto 71	Foto 72	Foto 73	Foto 74	Foto 75

Foto's				
 24/01/2024 15:01	 23/01/2024 15:04	 23/01/2024 15:04	 23/01/2024 13:29	 23/01/2024 13:30
Foto 76	Foto 77	Foto 78	Foto 79	Foto 80
 23/01/2024 13:28	 23/01/2024 13:30	 24/01/2024 10:59	 24/01/2024 11:01	 24/01/2024 10:59
Foto 81	Foto 82	Foto 83	Foto 84	Foto 85
 24/01/2024 10:59	 24/01/2024 11:00	 24/01/2024 11:00	 24/01/2024 10:56	 24/01/2024 10:56
Foto 86	Foto 87	Foto 88	Foto 89	Foto 90

Foto's				
				
Foto 91	Foto 92	Foto 93	Foto 94	Foto 95
				
Foto 96	Foto 97	Foto 98	Foto 99	Foto 100
				
Foto 101	Foto 102	Foto 103	Foto 104	Foto 105

Foto's				
				
Foto 106	Foto 107	Foto 108	Foto 109	Foto 110
				
Foto 111	Foto 112	Foto 113	Foto 114	Foto 115
				
Foto 116	Foto 117	Foto 118	Foto 119	Foto 120

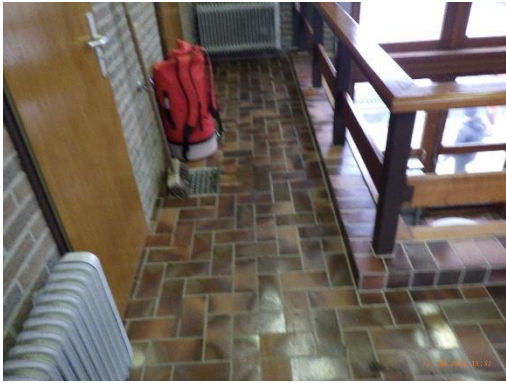
Foto's				
				
Foto 121	Foto 122	Foto 123	Foto 124	Foto 125
				
Foto 126	Foto 127	Foto 128	Foto 129	Foto 130
				
Foto 131	Foto 132	Foto 133	Foto 134	Foto 135

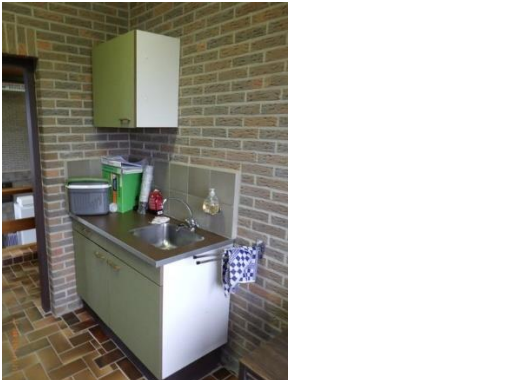
Foto's				
				
Foto 136	Foto 137	Foto 138	Foto 139	Foto 140
				
Foto 141	Foto 142	Foto 143	Foto 144	Foto 145
				
Foto 146	Foto 147	Foto 148	Foto 149	Foto 150

Foto's				
				
Foto 151	Foto 152	Foto 153	Foto 154	Foto 155
				
Foto 156	Foto 157	Foto 158	Foto 159	Foto 160
				
Foto 161	Foto 162	Foto 163	Foto 164	Foto 165

Foto's				
				
Foto 166	Foto 167	Foto 168	Foto 169	Foto 170
				
Foto 171	Foto 172	Foto 173	Foto 174	Foto 175
				
Foto 176	Foto 177	Foto 178	Foto 179	Foto 180

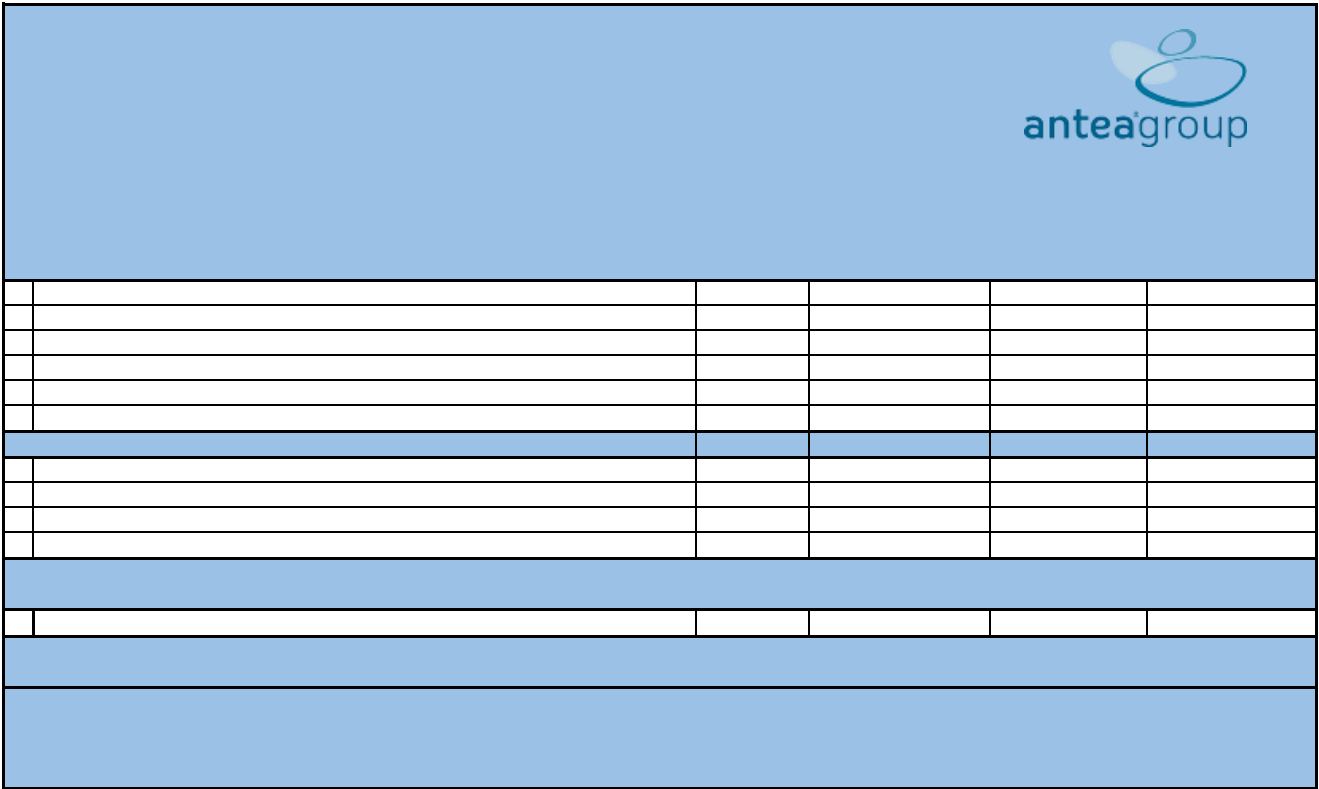
Foto's				
				
Foto 181	Foto 182	Foto 183	Foto 184	Foto 185
				
Foto 186	Foto 187	Foto 188	Foto 189	Foto 190
				
Foto 191	Foto 192	Foto 193	Foto 194	Foto 195

Foto's				
				
Foto 196	Foto 197	Foto 198	Foto 199	Foto 200
				
Foto 201	Foto 202	Foto 203	Foto 204	Foto 205
				
Foto 206	Foto 207	Foto 208	Foto 209	Foto 210

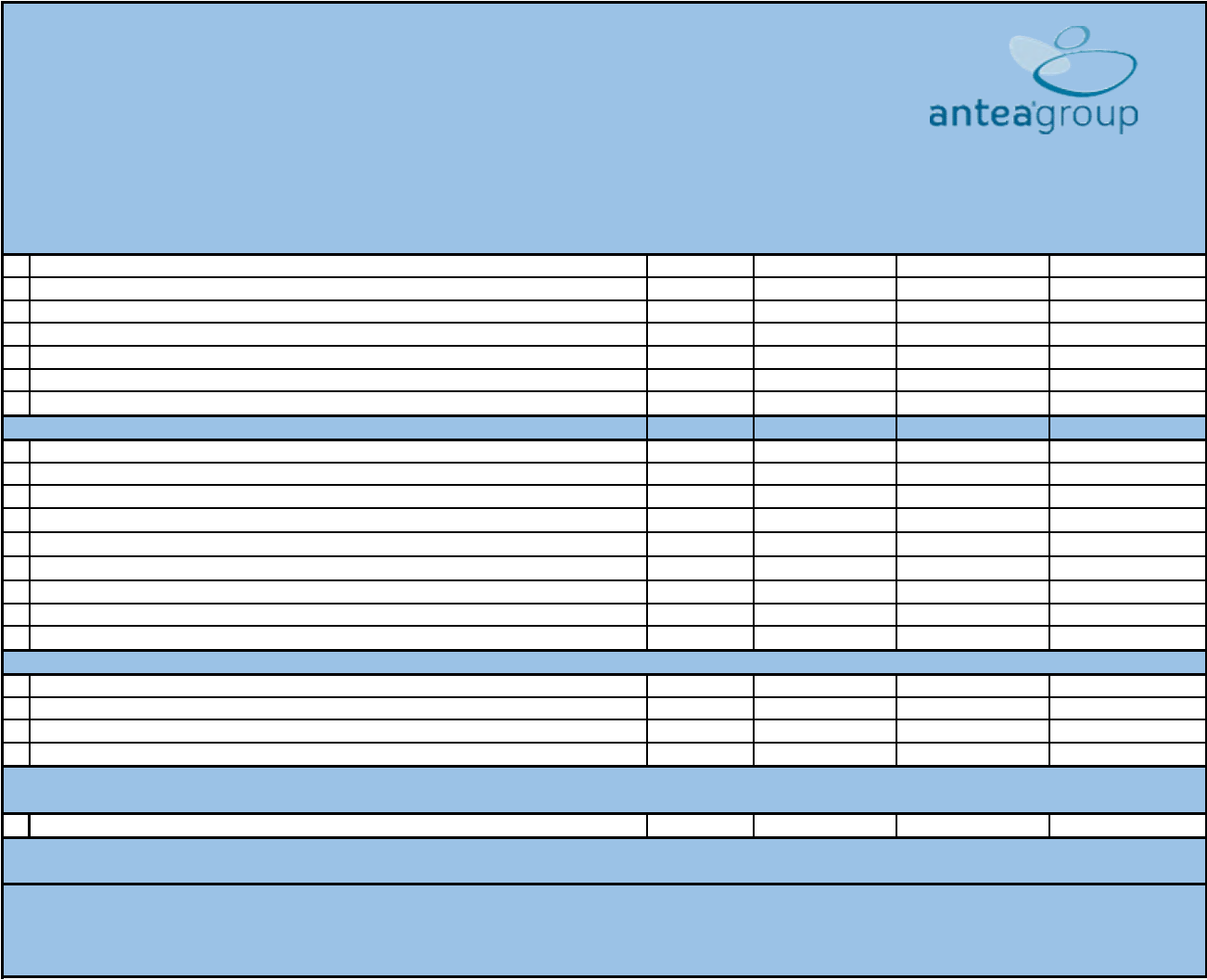
Foto's				
				
Foto 211	Foto 212	Foto 213	Foto 214	Foto 215
				
Foto 216	Foto 217	Foto 218	Foto 219	Foto 220
				
Foto 221	Foto 222	Foto 223	Foto 224	Foto 225

Pagina 28 van 29









[illegible]

[illegible]

--

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1700 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK Almere
Postbus 10044
1301 AA Almere

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl