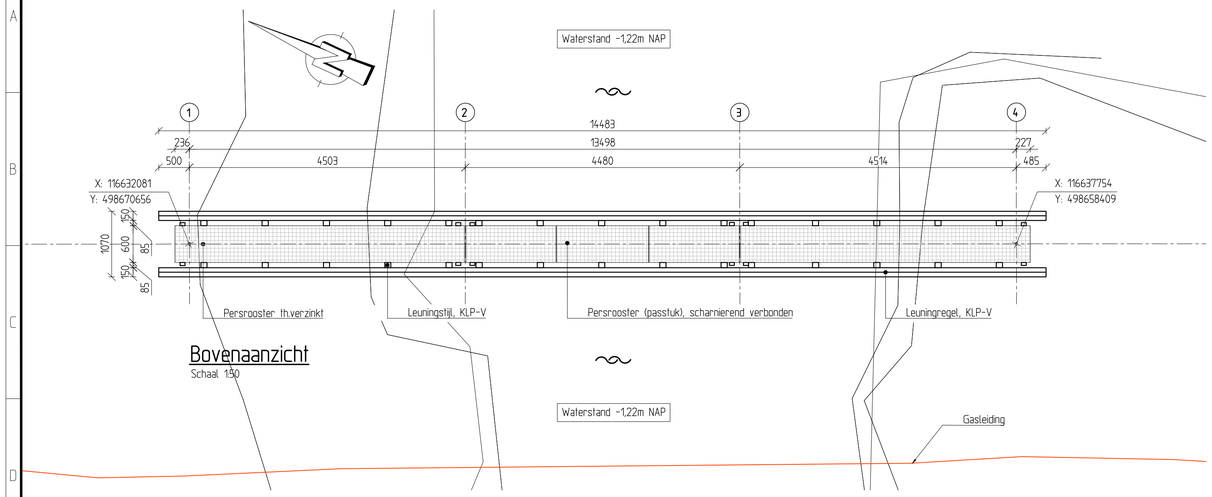
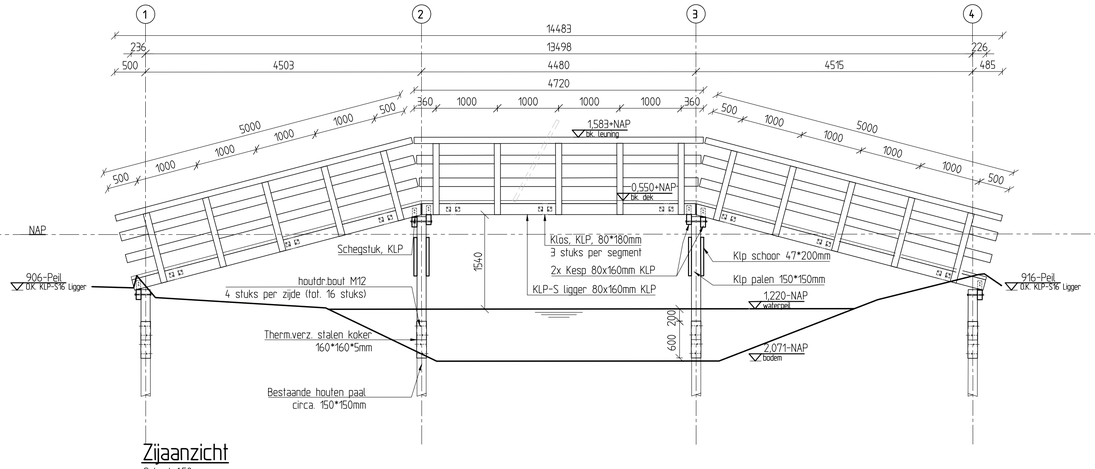


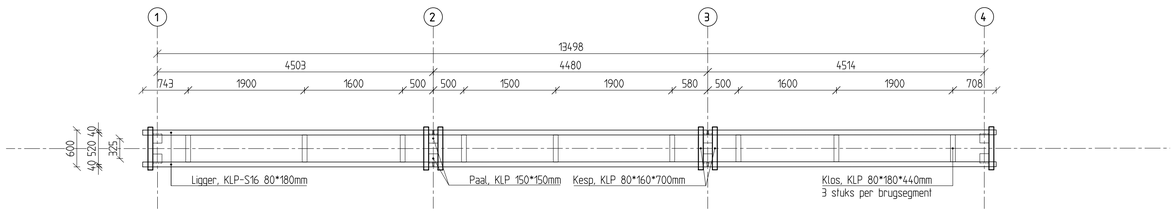
Bovenaanzicht

Schaal 1:50



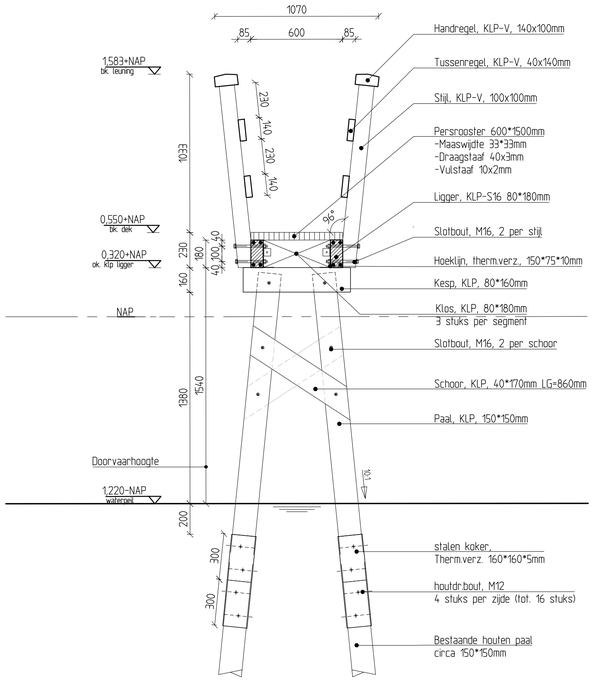
Zijaanzicht

Schaal 1:50



Constructief overzicht

Schaal 1:50



Dwarsdoorsnede

Schaal 1:20



Situatie

Schaal 1:4000

Opmerkingen:

- Maatvoering in mm. / Hoogtematen in meters t.o.v. NAP
- Voor aanvang werkzaamheden dienen alle kabels en leidingen buiten bedrijf te zijn/te zijn omgelegd
- Bevestigingsmiddelen roosters dienen i.o.m. leverancier te worden bepaald
- Middelste rooster scharnierend bevestigen
- Let Op! verbinding kesp aan liggers d.m.v. een ongelijkzijdig hoekprofiel (i.v.m. raakvlak wapening en slotbout)
- Let Op! maatvoering bouten bevestiging leuningstijl aan brugligger, wapening ligger niet doorboren
- Schoorsland KLP opzetters conform bestaande schoorsland huidige palen (i.h.w. te bepalen)

Referenties:

- SE - 21.031.00-DO-Ontwerpnota
- HB - 21HB0159-BS-101-V0-210413-DWARSPROFIELEN
- HB - 21HB0159-BS-001-V0A-210413-BRUG 1
- KLP - voorbeeld brug Frans Marspad Brug 11
- KLP - Technische brochure februari 2020 - rev8

Wijz. nr.	Getekend	Datum	Omschrijving
0	RA	30-09-2021	Conceptversie

tel: 023 - 520 28 00
www.recreatienoordholland.nl
info@recreatienoordholland.nl

Sophia Engineering
BOUW & INFRA

Westfriesedijk 103, 1749 CS Warmenhuizen
tel. 0226-390011
www.sophia-engineering.nl
info@sophia-engineering.nl

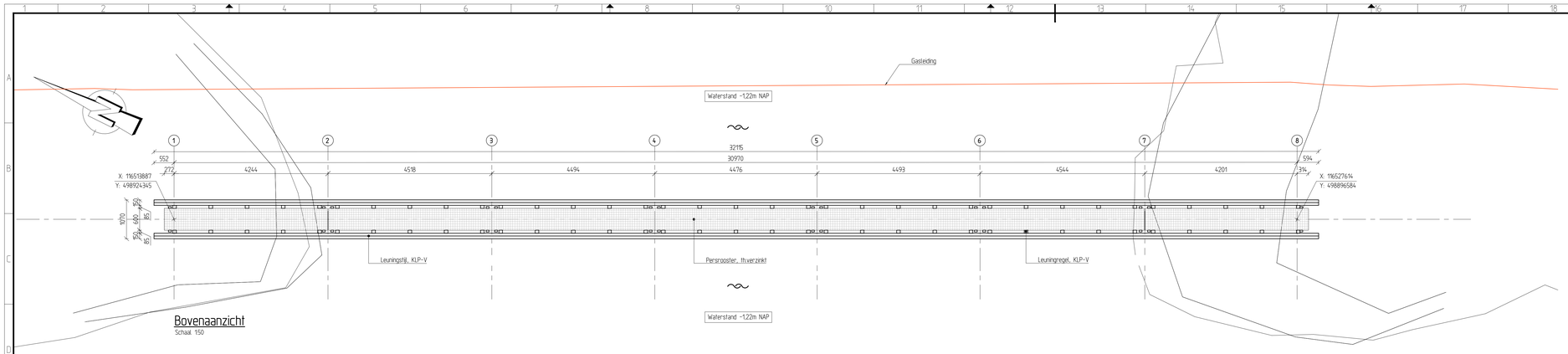
Opdrachtgever : Recreatie Noord-Holland
Project : DO 4 bruggen schanszichtpad Kalverpolder te Zaandijk
Onderdeel : Brug 1
: Overzichtstekening
:

Getekend : R.A.	Paraaf:	Datum: 30-09-2021	Schaal: Zie tekening	Formaat: A1	Concept
Gecontroleerd: R.S.	Paraaf:	Werknummer: 21.031.00	Ontwerpfase: DO	Tekeningnummer: 001	Revisie: 0
Vrijgegeven : R.S.	Paraaf:				

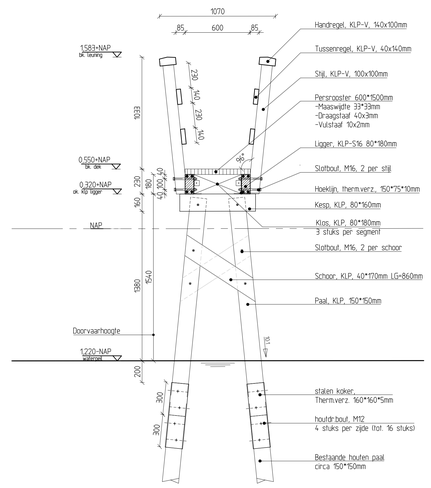
Deze tekening is eigendom van Sophia Engineering B.V. Zonder haar toestemming mag niets van deze tekening worden gecopieerd, gebruikt of aan derden ter inzage worden gegeven. Sophia Engineering B.V. is op generlei wijze verantwoordelijk voor ongeautoriseerde digitale bestanden c.q. tekeningen.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

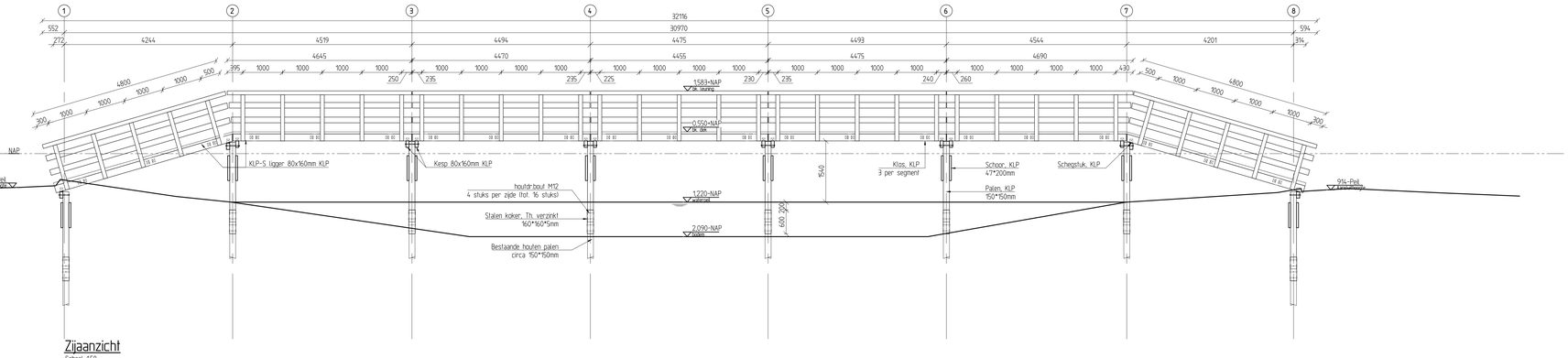
210101Dwg
Computer-drawing by Sophia Engineering



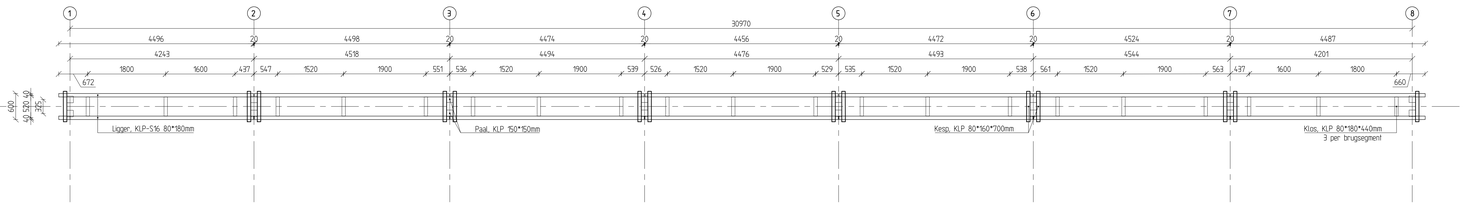
Bovenaanzicht
Schaal 1:50



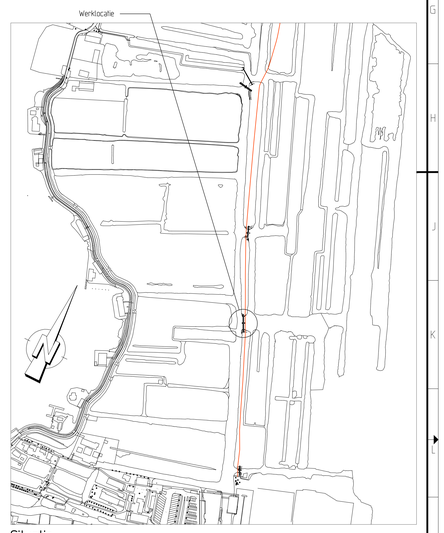
Dwarsdoorsnede
Schaal 1:20



Zijaanzicht
Schaal 1:50



Constructief overzicht
Schaal 1:50



Situatie
Schaal 1:4000

Opmerkingen:

- Maaivoering in mm. / Hoogtematen in meters t.o.v. NAP
- Voor aanvang werkzaamheden dienen alle kabels en leidingen buiten bedrijf te zijn/te zijn omgelegd
- Bevestigingsmiddelen roosters dienen i.o.m. leverancier te worden bepaald
- Let Op! verbinding kesp aan liggers d.m.v. een ongelijkzijdig hoekprofiel (i.v.m. raakvlak wapening en slotbout)
- Let Op! maaivoering bouten bevestiging leuningstijl aan brugligger, wapening ligger niet doorboren
- Schoorstand KLP opzetters conform bestaande schoorstand huidige palen (t.h.v. te bepalen)

Referenties:

- SE - 2103100-00-Ontwerpnota
- HB - 21HB0159-BS-101-V0-210413-DWARSPROFIELEN
- HB - 21HB0159-BS-002-V0A-210413-BRUG 2
- KLP- voorbeeld brug Frans Marspad Brug 11
- KLP - Technische brochure februari 2020 - rev8

0	RA	30-09-2021	Conceptversie
wijz. nr	Getekend	Datum	Omschrijving

Opdrachtgever:

tel. 023 - 520 28 00
www.recreatienoordholland.nl
info@recreatienoordholland.nl

Sophia Engineering
BOUW & INFRA

Westfrieseldijk 103, 1749 CS Warmenhuizen
tel. 0226-390011
www.sophia-engineering.nl
info@sophia-engineering.nl

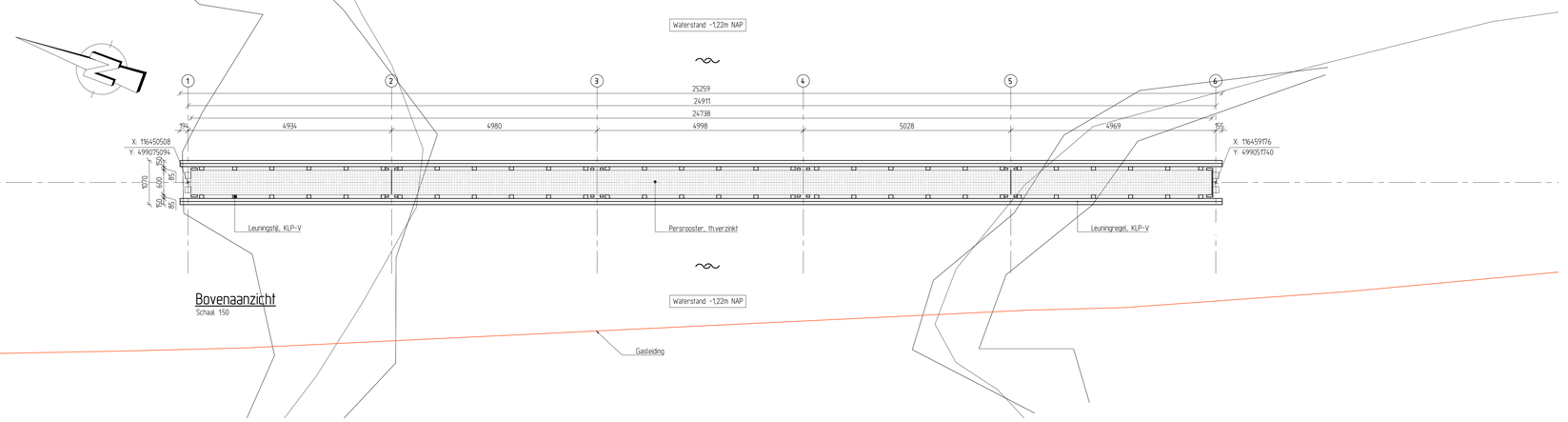
Opdrachtgever : Recreatie Noord-Holland
Project : DD 4 bruggen schanszichtpad Kalverpolder te Zaandijk
Onderdeel : Brug 2
: Overzichtstekening
:

Getekend: RA	Paraaf:	Datum: 30-09-2021	Schaal: Zie Tekening	Formaat: A0	Concept
Gecontroleerd: R.S.	Paraaf:	Werknummer: 21.031.00	Ontwerpfase: DD	Tekeningnummer: 002	Revisie: 0
Vrijgegeven: R.S.	Paraaf:				

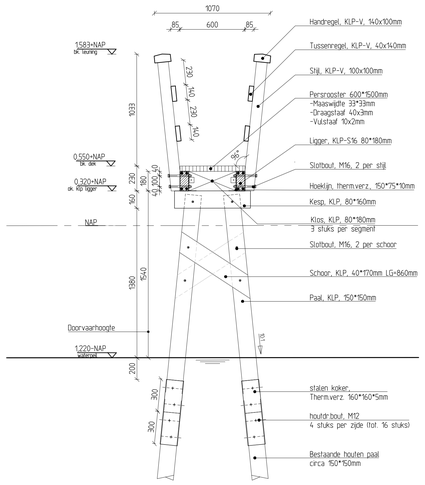
Deze tekening is eigendom van Sophia Engineering B.V. Zonder haar toestemming mag niets van deze tekening worden gecopieerd, gebruikt of aan derden ter inzage worden gegeven.
Sophia Engineering B.V. is op geen enkele wijze verantwoordelijk voor afgeleide/verkeerde toepassingen van tekeningen.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

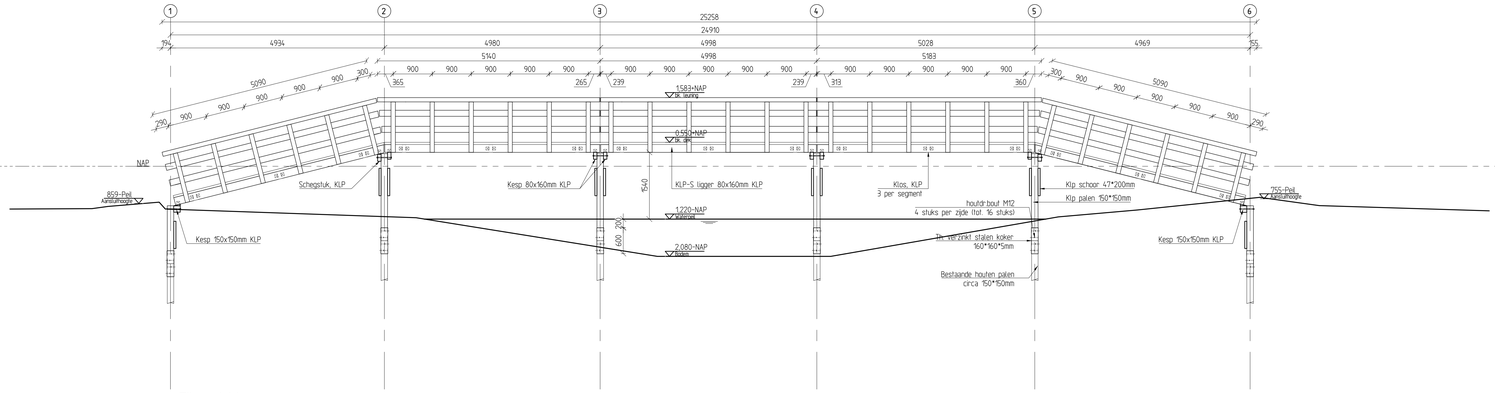
Gemaakt met een licentie van Autodesk
Computer-drawing by Sophia Engineering



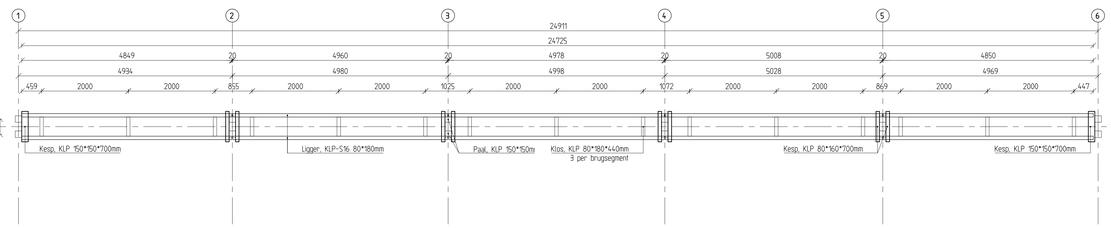
Bovenaanzicht
Schaal 1:50



Dwarsdoorsnede
Schaal 1:20



Zijaanzicht
Schaal 1:50



Constructief overzicht
Schaal 1:50



Situatie
Schaal 1:4000

Opmerkingen:

- Maaivoering in mm. / Hoogtematen in meters t.o.v. NAP
- Voor aanvang werkzaamheden dienen alle kabels en leidingen buiten bedrijf te zijn/te zijn omgelegd
- Bevestigingsmiddelen roosters dienen i.o.m. leverancier te worden bepaald
- Let Op! verbinding kesp aan liggers d.m.v. een ongelijkzijdig hoekprofiel (i.v.m. raakvlak wapening en slotbout)
- Let Op! maaivoering bouten bevestiging leuningstijl aan brugligger, wapening ligger niet doorboren
- Schoorstand KLP opzetters conform bestaande schoorstand huidige palen (t.h.v. te bepalen)

Referenties:

- SE - 2103100-00-Ontwerpnota
- HB - 2148059-BS-101-V0-210413-DWARSPROFIELEN
- HB - 2148059-BS-003-V0A-210413-BRUG 3
- KLP - voorbeeld brug Frans Marspad Brug 11
- KLP - Technische brochure februari 2020 - rev8

0	RA	30-09-2021	Conceptversie
wijz. nr	Getekend	Datum	Omschrijving

tel. 023 - 520 28 00
www.recreatienoordholland.nl
info@recreatienoordholland.nl

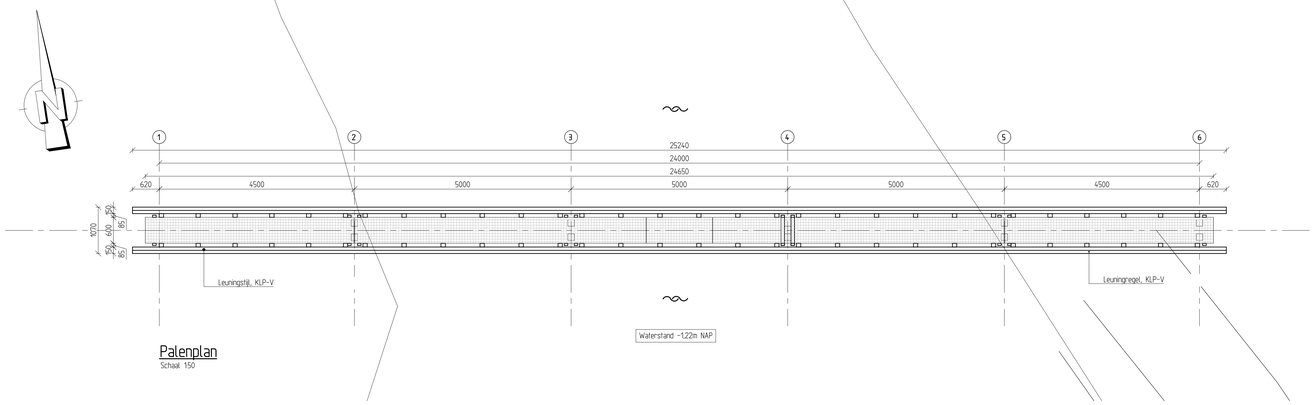
Sophia Engineering
BOUW & INFRA
Westfrieseweg 103, 1749 CS Warmenhuizen
tel. 0226-390011
www.sophia-engineering.nl
info@sophia-engineering.nl

Opdrachtgever : Recreatie Noord-Holland
Project : DO 4 bruggen schanszichtpad Kalverpolder te Zaandijk
Onderdeel : Brug 3
: Overzichtstekening
:

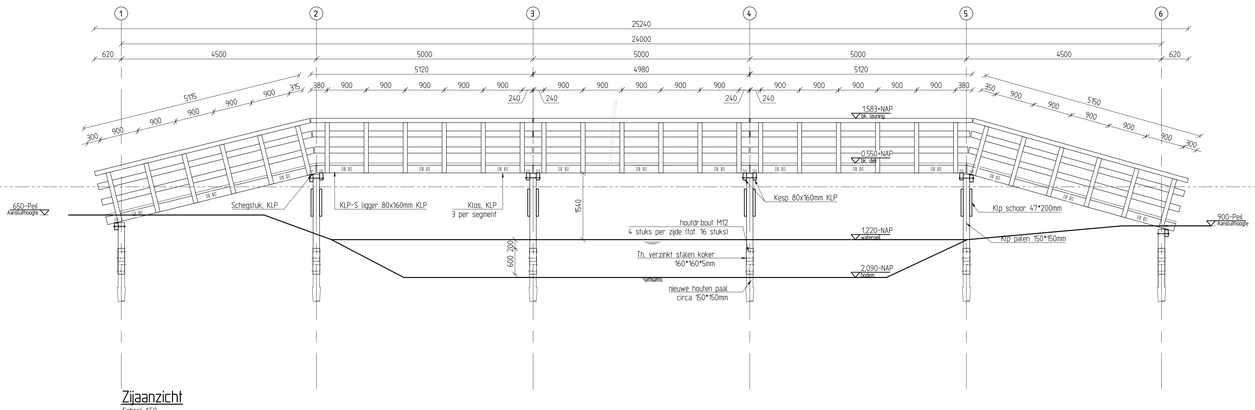
Getekend: RA	Paraaf:	Datum: 30-09-2021	Schaal: Zie Tekening	Formaat: A0	Concept
Gecontroleerd: RS.	Paraaf:	Werknummer: 21.031.00	Ontwerpfase: DO	Tekeningnummer: 003	Revisie: 0
Vrijgegeven: RS.	Paraaf:				

Deze tekening is eigendom van Sophia Engineering B.V. Zonder haar toestemming mag niets van deze tekening worden gekopieerd, gebruikt of aan derden ter inzage worden gegeven.
Sophia Engineering B.V. is op geheime wijze verantwoordelijk voor algemeenschappelijke Digitale Werkwijzen (i.c. Samenwerken).

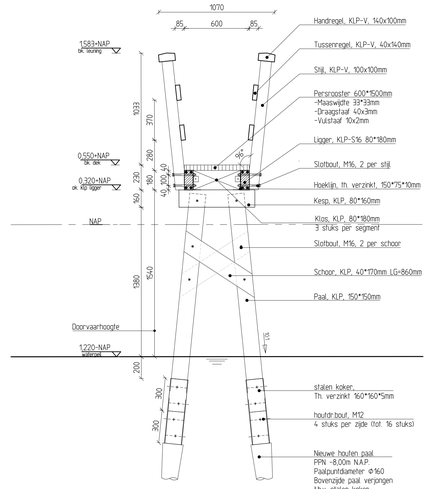
170810.mcd
Computer drawing by Sophia Engineering



Palenplan
Schaal 1:50



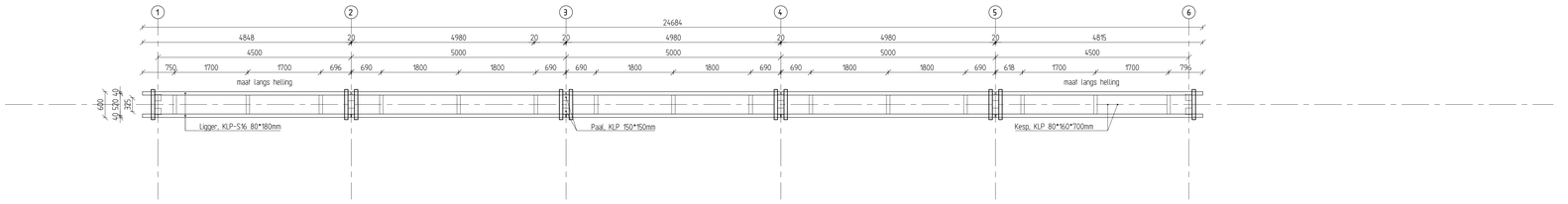
Zijaanzicht
Schaal 1:50



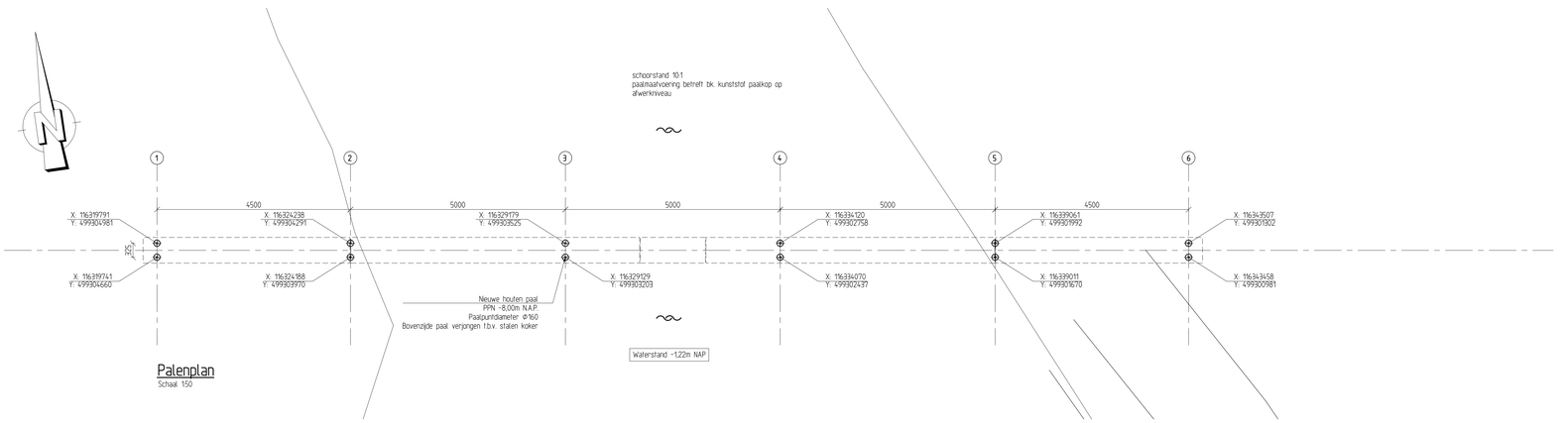
Dwarsdoorsnede
Schaal 1:20



Situatie
Schaal 1:4000



Constructief overzicht
Schaal 1:50



Palenplan
Schaal 1:50

Opmerkingen:

- Maatvoering in mm. / Hoogtematen in meters t.o.v. NAP
- Voor aanvang werkzaamheden dienen alle kabels en leidingen buiten bedrijf te zijn/te zijn omgelegd
- Bevestigingsmiddelen roosters dienen i.o.m. leverancier te worden bepaald
- Middelste rooster scharnierend bevestigen
- Let Op! verbinding kesp aan liggers d.m.v. een ongelijkzijdig hoekprofiel (i.v.m. raakvlak wapening en slotbout)
- Let Op! maatvoering bouten bevestiging leuningstijl aan bruglegger, wapening ligger niet doorboren
- Schoorstand 10:1 hanteren voor de nieuwe palen

Referenties:

- SE - 21031100-DO-Ontwerpnota
- HB - 219801159-BS-101-VO-210413-DWARSPROFIELEN
- HB - 219801159-BS-002-VOA-210413-BRUG 4
- KLP - voorbeeld brug Frans Marspad Brug 11
- KLP - Technische brochure februari 2020 - rev8

0	RA	30-09-2021	Conceptversie
Wijz. nr.	Getekend	Datum	Omschrijving

Opdrachtgever:

tel. 023 - 520 28 00
www.recreatienoordholland.nl
info@recreatienoordholland.nl

Sophia Engineering
BOUW & INFRA

Westtriesedijk 103, 1749 CS warmenhuizen
tel. 0226-390011
www.sophia-engineering.nl
info@sophia-engineering.nl

Opdrachtgever : Recreatie Noord-Holland
Project : DO 4 bruggen schanszichtpad Kalverpolder te Zaandijk
Onderdeel : Brug 4
: Overzichtstekening
:

Getekend: RA	Paraaf:	Datum: 30-09-2021	Schaal: Zie Tekening	Formaat: A0	Concept
Gecontroleerd: RS	Paraaf:	Werknummer: 21031100	Ordnerpfase: DO	Tekeningnummer: 004	Revisie: 0
Vrijgegeven: RS	Paraaf:				

Deze tekening is eigendom van Sophia Engineering B.V. Zonder haar toestemming mag deze niet aan derden worden verstrekt, gekopieerd of op welke wijze dan ook openbaar gemaakt worden. Sophia Engineering B.V. is op geenerlei wijze verantwoordelijk voor (mogelijk)onjuiste digitale bestanden t.g.v. bewerkingen.

ONTWERPNOTA

Project	**DO 4 bruggen Schanszichtpad Kalverpolder te Zaandijk**
Projectnummer	21.031.00
Betreft	Ontwerpnota
Document	21.031.00- DO – ON01
Versie	1.0
Datum	15-10-2021
Status	**Definitief**

Opdrachtgever

Recreatie Noord-Holland
www.recreatienoordholland.nl
Genieweg 46
1981 LN Velsen-Zuid
Postbus 2571
2002 RB Haarlem

Naam	Recreatie Noord-Holland
Adres	Genieweg 46 Postbus 2571 2002 RB Haarlem

	Naam	Paraaf
Opgesteld door	ing. R. Stapersma	
Gecontroleerd door	ing. K. Kaas	b.a.
Projectleider	ing. R. Stapersma	

Sophia Engineering B.V.
Postbus 38
1749 ZG Warmenhuizen
0226-390011
www.sophia-engineering.nl

praktisch gezien!

Filenaam: **21.031.00-DO-ON01.docx**

Versiebeheer

Revisie	Datum	Status	Omschrijving
0	1-10-2021	**Concept**	Conceptversie
1.0	15-10-2021	**Definitief**	Opmerkingen verwerkt n.a.v. interne en externe controle

Inhoudsopgave

1 Inleiding 1
1.1 Algemeen 1
1.2 Doel van het Document 2
1.3 Scope beschrijving 3
1.4 Bijbehorende documenten 3
1.5 Ontwerpuitgangspunten 3
1.6 Kleur- en materialenstaat 3

2 Ontwerpverantwoording 4
2.1 Algemeen 4
2.2 Onderbouw 4
2.2.1 Inspectie 4
2.2.2 Funderingspalen 4
2.2.3 Kespen 4
2.2.4 Schoren 4
2.3 Bovenbouw 5
2.3.1 Looproosters 5
2.3.2 Langsliggers 5
2.3.3 Leuning 5

3 Raakvlakken 6

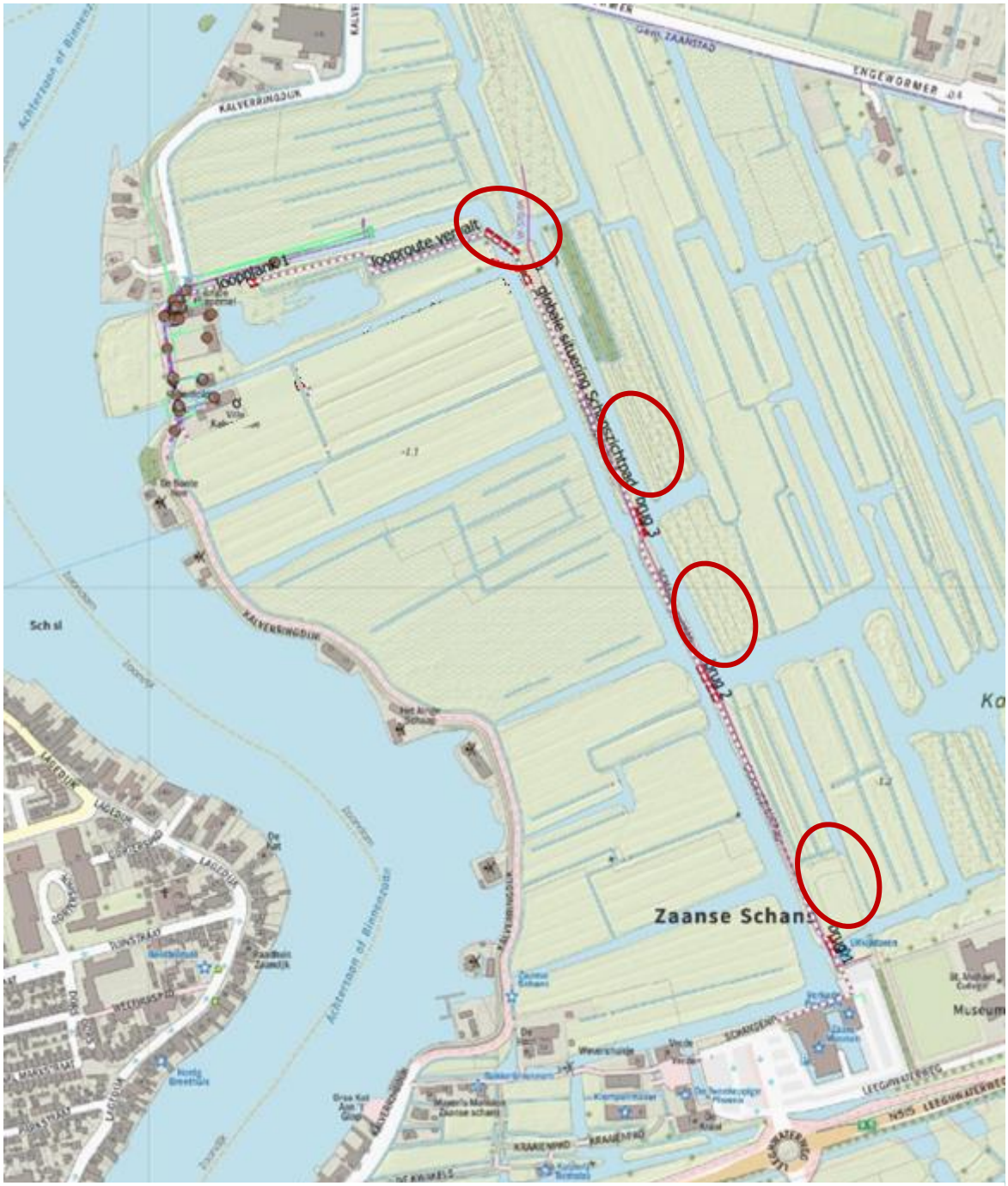
4 Fase Werkvoorbereiding en Realisatie 7
4.1 Beschrijving uitvoeringsconcept 7
4.2 Kritisch geachte omgevingsfactoren 7

5 Fase Gebruik 8
5.1 Onderhoudsuitgangspunten 8
5.2 Bedieningsuitgangspunten 8
5.3 Uitgangspunten brandveiligheid 8
Bijlage I Toetsing looprooster
Bijlage II Fragment(en) uit Technische Brochure Lankhorst
Bijlage III Berekening langsligger KLP
Bijlage IV Berekening leuning KLP
Bijlage V Toetsing paaldraagvermogen

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Voorliggende ontwerpnota omvat de renovatie van 4 bruggen Schanszichtpad Kalverpolder te Zaandijk.



Figuur 1 - Overzicht bruggen te Zaandijk



Figuur 2 - Brug 1 te Zaandijk

De draagconstructie inclusief leuningwerk van de bestaande bruggen bestaat uit hout. Het loopvlak is gerealiseerd d.m.v. een looprooster.

- *Brug 1 t/m 3*
  Alle houten onderdelen, behoudens de her te gebruiken funderingspalen worden vervangen door kunststof. De funderingspalen worden voorzien van een kunststof opzetter.

- *Brug 4*
  Brug 4 komt op een andere locatie dan de bestaande brug. Voor deze brug is de opbouw hetzelfde als de overige bruggen, alleen worden er nieuwe houten funderingspalen gebruikt.

1.2 Doel van het Document

Het doel van deze Ontwerpnota is te beschrijven hoe de nieuwe opbouw tot stand is gekomen. Eventuele rekenkundige onderbouwing van de dimensies zijn als overige bijlage(n) aan deze nota toegevoegd.

1.3 Scope beschrijving

Tot het renoveren van de brug 1t/m3 behorende de volgende onderdelen:

- Verwijderen bestaande houten leuning, dekdelen, langsliggers en kespen;
- Onder water afzagen van de houten funderingspalen;
- Aanbrengen kunststof oplanger op de houten funderingspalen;
- Aanbrengen kunststof kespen, langsliggers inclusief het aansluiten op bestaande situatie;
- Plaatsen van de looproosters en het leuningwerk

Tot het renoveren van de brug 4 behorende de volgende onderdelen:

- Verwijderen bestaande constructie (houten leuning, dekdelen, langsliggers, kespen en palen);
- Aanbrengen houten funderingspalen inclusief kunststof oplanger;
- Aanbrengen kunststof kespen, langsliggers inclusief het aansluiten op bestaande situatie;
- Plaatsen van de looproosters en het leuningwerk

1.4 Bijbehorende documenten

De volgende documenten zijn input geweest voor de voorliggende Ontwerpnota.

-	Technische brochure v8 dd. febr 2020 door Lankhorst

De volgende documenten behoren als onderliggende documenten integraal tot deze ontwerpnota:

21.031.00-DO-001	Overzichtstekening brug 1
21.031.00-DO-002	Overzichtstekening brug 2
21.031.00-DO-003	Overzichtstekening brug 3
21.031.00-DO-004	Overzichtstekening brug 4

1.5 Ontwerpuitgangspunten

- Ontwerplevensduur 50jaar;
- Gevolgklasse CC1;
- Verticale belasting looproosters en KLP:
  - 5,0 kN/m^2 NEN-EN 1991-2 art 5.3.2.1
  - 7,0 kN NEN-EN 1991-2 art 5.3.2.2
- Horizontale belastingen:
  - 0,8 kN/m^1 NEN-EN 1991-2 art 4.8.1.1 (leuningen)
  - 0,60 kN/m^2 NEN-EN 1991-1-4
  - 10% $F_{verticaal}$ NEN-EN 1991-2
- Geen tros- of aanvaarbelasting van toepassing;
- Doorbuiging als niet maatgevend onderdeel beschouwd gezien het karakter van de brug;
- Dimensies van nieuwe onderdelen dienen gelijk te blijven aan bestaande onderdelen. I.v.m. uitstraling brug en belasting op de palen;
- Bevestigingsmiddelen:
  - Looproosters : Thermisch verzinkt houtdraadbout met bovenklem
  - Stalen bus over funderingspaal : Thermisch verzinkt houtdraadbout
  - Overig : Thermisch verzinkt

1.6 Kleur- en materialenstaat

KLP-paalkop : Zwart
KLP-S profielen : Zwart
KLP-S leuningwerk : Zwart of wit volgens keuze opdrachtgever
Dejo roosters : Thermisch verzinkt

2 Ontwerpverantwoording

2.1 Algemeen

De dimensionering van de diverse KLP-onderdelen is gebaseerd op de Technische Brochure van Lankhorst. Deze is te verkrijgen via https://www.lankhorst-recycling.com/nl/docs. Relevante pagina's zijn als Bijlage II aan deze nota toegevoegd.

2.2 Onderbouw

2.2.1 Inspectie

De funderingspalen van de bruggen zijn visueel en d.m.v. een prikproef geïnspecteerd.
Conclusie van dit onderzoek:

- Onder water verkeren de palen in een goede staat en beschikken derhalve over een bewezen voldoende constructieve integriteit.
- De paalpunt wordt geacht niet te zijn aangetast.
- De funderingspalen worden zodanig robuust geacht, dat verder onderzoek naar de lengte van de palen en/of de mate van aantasting van de paalschachten achterwege is gelaten.

2.2.2 Funderingspalen

Voor de funderingspalen van brug 1 t/m3 is het huidig paalpuntniveau en draagvermogen van de palen niet bekend. De funderingspalen hebben bewezen dat ze de optredende belasting kunnen dragen. De huidige opbouw van de constructie is van kunststof welke een lager soortelijk gewicht (800kg/m3) heeft dan dat van hardhout waardoor de constructie niet zwaarder wordt belast.

De zichtbaar aangetaste bovenzijde van de funderingspalen wordt circa 0,50 m. onder waterniveau op -1,70m NAP afgezaagd, verjongd en voorzien van een kunststof oplanger.

Brug 4 komt op een nieuwe locatie, waardoor er nieuwe houten palen worden toegepast. Dit worden vierkante palen van circa 6,5 meter lang, tot -8,00m NAP met een afmeting van 150 * 150 mm. De bovenkant van de palen komt onder het waterniveau en wordt voorzien van een kunststof oplanger.

De bijbehorende toetsing van het paaldraagvermogen is in Bijlage V aan deze nota toegevoegd.

De 10% verticale belasting die als horizontale belasting in rekening moet worden gebracht zal via de landhoofden direct worden overgedragen in de achterliggende grond.

2.2.3 Kespen

Voor de kespen KLP 80x160 (bxh) geldt bij de gehanteerde uitgangspunten en belastingen een maximale h.o.h. afstand van de palen van 1,25 m. De h.o.h. afstand van de palen bedraagt 0,33 m.

De kespen worden met een slotbout door-en-door gekoppeld aan de kunststof oplanger.

2.2.4 Schoren

De bestaande palen staan schoor en de nieuwe palen van brug 4 worden schoor geheid. Dit komt, in combinatie met schoren, de stabiliteit van de brug ten goede. De afmetingen van 170x40mm (bxh) zijn gekozen o.b.v. met de bestaande afmetingen van de kespen.
De schoren worden met een enkele slotbout door-en-door gekoppeld aan de kunststof paal.

2.3 Bovenbouw

2.3.1 Looproosters

De dimensionering van de roosters is gebaseerd op de technische gegevens vanuit Dejo, deze zijn te vinden via de volgende link https://www.dejo.nl/persroosters. De bijbehorende berekeningen zijn als Bijlage I aan deze nota toegevoegd.

Voor de looproosters 600x1500mm (bxl) geldt bij de gehanteerde uitgangspunten en belastingen een draagstaaf van 50*3 mm met een maaswijdte van 33*33mm.

De looproosters worden door een bovenklem met een M8 houtdraadbout bevestigd aan de langsliggers. Uitvoeringstechnisch is dit het meest gangbare. Indien aannemer een andere manier wenst te gebruiken, dient dit te gebeuren in overleg met de opdrachtgever.

2.3.2 Langsliggers

Voor de langsliggers KLP-S16 80x180 (bxh) geldt bij de gehanteerde uitgangspunten en belastingen een maximale vrije overspanning van 4,70m. Zie Bijlage III voor de berekening van het element door KLP.

De grootste h.o.h afstand van de palen is 5,03m (brug 3), hieruit kan ook de maximale vrije overspanning bepaald worden. 5,03m-0,15m(Paalafmeting)-0,16m(2 kespen)= 4,72m

U.C. (4,72/4,7)*100= 1,01 Akkoord

De langsliggers worden middels stalen hoekprofielen en schroeven gekoppeld aan de kespen.

2.3.3 Leuning

Voor de leuningstijlen geldt bij de gehanteerde uitgangspunten en belastingen een maximale h.o.h. afstand 1,063 m. Zie Bijlage IV voor de berekening van het element door KLP.

De gekozen h.o.h afstand van de stijlen is maximaal 1,00 m.

UC = 1,00 / 1,063 = 0,94 Akkoord

Dimensionering elementen leuning:

- Leuningstijl : KLPV 100x100 mm
- Bovenregel : KLPV 140 x100 mm (bh)
- Tussenregel : KLPV 40 x140 mm (bh)

De leuningstijlen worden bevestigd d.m.v. 2 slotbouten M16 in de langsligger.
Aandachtspunt is het raakvlak met de wapeningsstaven in de langsligger.

3 Raakvlakken

In het gebied loopt een gasleiding van de Gasunie. Informatie over de eisen voor het werken in de buurt van deze leiding dienen bij de beheerder te worden opgevraagd.
Met name het raakvlak van de nieuw aan te brengen palen van brug 4 verdient extra aandacht.

4 Fase Werkvoorbereiding en Realisatie

Op basis van de overzichtstekening, technische brochure en opname op de projectlocatie worden materialen ingekocht.

Wijze van uitvoering van de renovatie geschiedt op basis van de expertise en opgedane ervaringen van de aannemer.

4.1 Beschrijving uitvoeringsconcept

Tot het renoveren van de brug 1t/m3 behorende de volgende onderdelen:

- Verwijderen bestaande houten leuning, dekdelen, langsliggers en kespen;
- Onder water afzagen van de houten funderingspalen;
- Aanbrengen kunststof oplanger op de houten funderingspalen;
- Aanbrengen kunststof kespen, langsliggers inclusief het aansluiten op bestaande situatie;
- Plaatsen van de looproosters en het leuningwerk

Tot het renoveren van de brug 4 behorende de volgende onderdelen:

- Verwijderen bestaande constructie (houten leuning, dekdelen, langsliggers, kespen en palen);
- Aanbrengen houten funderingspalen inclusief kunststof oplanger;
- Aanbrengen kunststof kespen, langsliggers inclusief het aansluiten op bestaande situatie;
- Plaatsen van de looproosters en het leuningwerk

4.2 Kritisch geachte omgevingsfactoren

Voor de realisatie van de renovatie wordt de bereikbaarheid als kritisch geachte omgevingsfactoren aangemerkt. Brug 1 en brug 4 hebben beide 1 landhoofd dat bereikbaar is met rijdend materieel. Overige landhoofden en tussensteunpunten dienen vanaf het water te worden uitgevoerd.

Hijswerkzaamheden op locatie kunnen met beperkte kraanbelastingen plaatsvinden vanaf pontons.

5 Fase Gebruik

5.1 Onderhoudsuitgangspunten

Bruggen dienen onderhoudsarm te worden uitgevoerd. Dit wordt gerealiseerd door het toepassen van onderhoudsarme materialen.

5.2 Bedieningsuitgangspunten

Bruggen 1 en 4 dienen een rooster te krijgen dat scharnierend is bevestigd. Dit zodat deze handmatig kan worden opgetrokken en de route kan worden afgesloten. Zie Figuur 2 - Brug 1 te Zaandijk.

5.3 Uitgangspunten brandveiligheid

Geen bijzonderheden.

Bijlage I Toetsing looprooster

Onderstaand een uitdraai van de berekening van het looprooster.
Puntbelasting van 7 kN is maatgevend.

F_{Ed} = 7 kN

F_{Rd} = 7,63 kN (zie Tabel 1 - Belastingcontrole Dejo persrooster)

UC = 7 / 7,63 = 0,92 Akkoord

Persroosters puntbelasting

Overspanning:	520	mm - bereken
Maaswijdte:	33,33	mm (draagstaafafstand)
Draagstaaf:	40x3	mm - bereken
Belasting:	763	kg - bereken
Drukvlak:	100x100	mm
	max. spanning = 1600 kg/cm2	
	opnieuw	
Lengte:	1500	mm
Breedte:	600	mm
Vuller:	10x2	mm
Massa verzinkt:	32.52	kg

Tabel 1 - Belastingcontrole Dejo persrooster

Bijlage II Fragment(en) uit Technische Brochure Lankhorst

Uitgangspunten & toelichting berekeningstabel kespen:
De te berekenen kesp wordt aan weerszijden bevestigd aan 2 palen 20x20cm. De bovenbelasting komt van de te ondersteunen staalversterkte liggers 16x8x400cm, h.o.h. 38cm, en van de deckplanken 20x4,7cm. Uit de berekening volgt de maximale vrije overspanning (afstand tussen palen) en de maximale uitkraging van de kesp.

Berekeningstabel, onderdeel kesp		*Afmeting kespen*		
		14,5 x 7 KLP®-S12 [cm]	*16 x 8 KLP®-S16 [cm]*	*18 x 8 KLP®-S16 [cm]*
Toepassingsgebied balkon (2,5 kN/m2+3 kN); toepasbaar voor steigers				
2,5 kN/m2+3 kN	Max. hart op hart afstand palen	155	190	212
b.b. 105kg/m2*, bij	Max. vrije overspanning	135	170	192
ligger h.o.h 38 cm	Max. uitkraging kesp	12	15	17
Toepassingsgebied brug (zonder voertuigen), promenade (5 kN/m2+7 kN)				
5 kN/m2+7 kN	Max. hart op hart afstand palen	103	125	140
b.b. 105kg/m2*, bij	Max. vrije overspanning	83	105	120
ligger h.o.h 38 cm	Max. uitkraging kesp	8	10	12
Berekening en belastingen op basis van Bouwbesluit 2012 & Eurocode NEN-EN-1990 /1991-NB-NL, ontwerplevensduur 50 jaar, gevolgklasse CC1 * Bovenbelasting door gemiddeld eigen gewicht van de bovenbouw steiger (=deckplanken + staalversterkte liggers)				

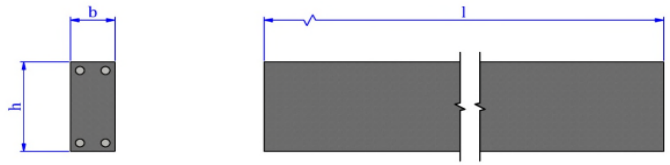
Bijlage III Berekening langsligger KLP

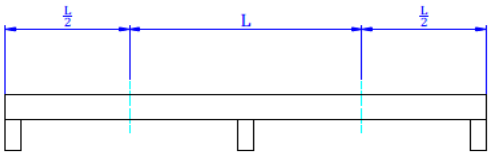
Structural Element according NEN-EN 1990/1991 (Eurocode)

Project:

Input

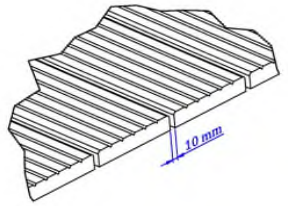
National Annex	[-]	Dutch
Design working life	[years]	50
Consequences Class	[-]	CC1
Application	[-]	Bridge (no vehicles) (5 kN/m2+7 kN)
Name of the structural element (for information only)	[-]	Langsligger
Type of structural element	[-]	longitudinal beam
Height	[mm]	180
Width	[mm]	80
Free span	[mm]	4700
In case of decking board, number of supports	[-]	
Material	[-]	KLP-S
In case of KLP-S, steel diameter	[mm]	16
Number of steel bars (total number = top + bottom bars)	[mm]	4
Load-bearing width of the structural element	[m]	0,21
Mass of an overlaying structure	[kg/m^2]	36
Precamber	[mm]	0





Output

Utilisation - ULS (Strength)	%	47%	
			deflection [mm]
Utilisation - SLS (Deflection) - characteristic combination	%	68%	12,7
Utilisation - SLS (Deflection) - frequent combination	%	123%	23,1 *
Utilisation - SLS (Deflection) - quasi-permanent combination	%	65%	12,1



* = doorbuiging niet als maatgevend onderdeel beschouwd

Bijlage IV Berekening leuning KLP

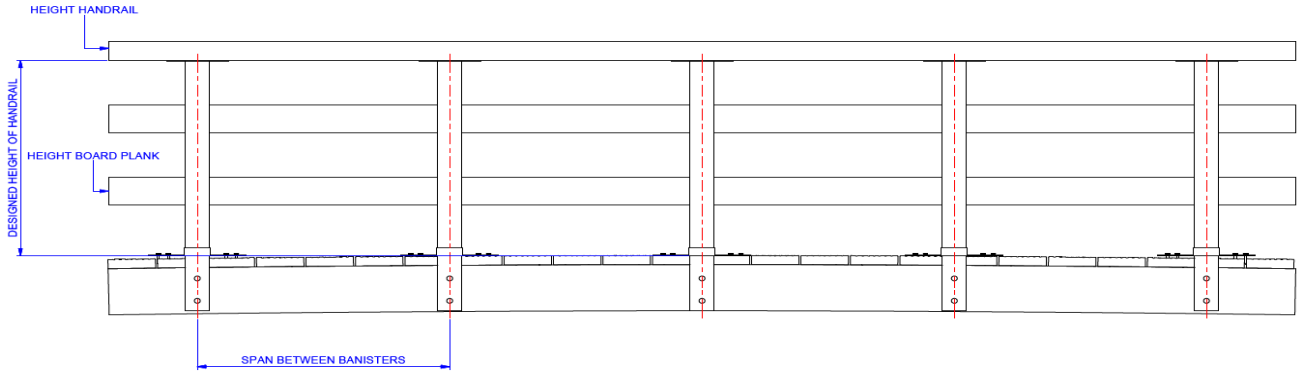
3.3 Leuning - Structural Element Volgens NEN-EN 1990/1991 (Eurocode)

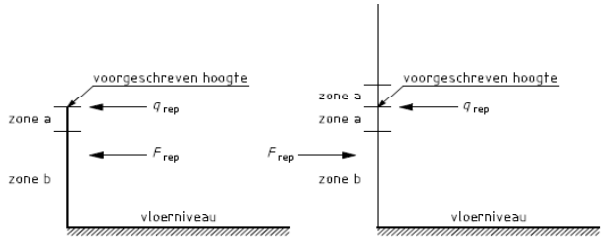
Control - Calculation structural element NEN1990-1991

ver.20180410

Samenvatting:

Onderstaand de controle berekeningen aan de brugleuning van de Lankhorst brug type Snits. Berekeningen zijn uitgevoerd volgens de nationale bijlage NEN EN 1991-1-1. Gebruik is gemaakt van tabel NB 6, belastingen volgens categorie 'overige ruimten'. Beschouwd zijn de reling (hand rail), baluster (banister) en kantplank (board plank). Belastingen in zone a, zijn gedacht aan te grijpen op de reling, die in zone b op de kantplank.
De maximale utilisatie graad (optredende spanning gedeeld door de maximaal toelaatbare spanning) van de kantplank en de baluster is ca. 34%. De reling wordt niet verder belast dan 5.5% van maximum toelaatbaar.
Strikt genomen wordt de gecombineerde doorbuigingseis (maximaal 20 mm) met 0,3 mm overschreden.





Figuur NB.1 — Indeling vloerafscheiding ter plaatse van een hoogteverschil

Voor het aangrijpen van de belasting op vloerafscheidingen worden twee zones onderscheiden. Zone a, ter plaatse van de voorgeschreven hoogte, en zone b, gelegen tussen zone a en de vloer, zie figuur NB.1.

Input values:			
General			
Name of structural element:		Brug type Snits	
Type of structural elements:		Handrail, Banister and Board plank	
Consequence class:		CC1	[-]
Design working life:		50	[years]
Structural element			
Height handrail:	h =	100	[mm]
Width handrail:	b =	140	[mm]
Span between banisters:	L =	1063	[mm]
Height banister:	h =	100	[mm]
Width banister:	b =	100	[mm]
Designed height of handrail	H =	1000	[mm]
Height board plank:	h =	140	[mm]
Width board plank	b =	40	[mm]
Span between banisters:	H =	1063	[mm]

Material properties

Material:		KLP-V	
Density	ρ =	870	[kg/m^3]
Modulus of elasticity - short duration (5 min.)	E_{sd} =	2000	[N/mm^2]
Modulus of elasticity - long duration (7x24h)	E_{ld} =	994	[N/mm^2]
Yield stress short term	f_y =	18,9	[N/mm^2]
Yield stress long term (7x24 hrs)	$f_{y,lt}$ =	9,9	[N/mm^2]
Max. shear stress short term	f_v =	11,3	[N/mm^2]
Max. shear stress long term	$f_{v,lt}$ =	6,8	[N/mm^2]

Load data

(Taken from table NB 6; overige ruimten, NB NEN-EN-1991-1-1)

Uniformly distributed load (zone a, 5 min)	q_k =	0,80	[kN/m]
Concentrated load (horizontal, zone a, 5 min)	$F_{k,horiz,5}$ =	1,00	[kN]
Concentrated load (vertical, 5 min)	$F_{k,vert,5}$ =	1,00	[kN]
Concentrated load (horizontal, zone b, 5 min)	$F_{k,horiz,5,b}$ =	0,70	[kN]
Concentrated load (horizontal, zone a+b, 7x24hrs)	$F_{k,horiz,7x24}$	0,50	[kN]
Surface over which concentrated load acts - square area (x*x m)	s_q =	0,20	[m]
Allowable deflection handrail (between banisters)	w_{max} =	1/150*L	
Allowable total deflection of handrail and banister		20,00	[mm]

Considered load

Permanent load: Self-weight

Other permanent loads: As defined in table NB6 of national annex NEN-EN-1991-1-1:

No variable loads

- Wind and snow load neglected because of the low values in comparison with load from people
- Temperature load is eliminated by appropriate detailing
- No special loads considered

The following load combinations are considered:

Load combinations - Ultimate Limit State (ULS)

Accidental combination (EN1990-6.11) $E_1 = G_{k,j} + \Psi_{(1\ of\ 2),1} Q_{k,1}$

Both the self weight and other loads are permanent
(During the time specified in table NB 6 of the nationale annex)

Load combinations - Serviceability Limit State (SLS)

For SLS all partial factors are equal 1 (EN1990 - A1.4.1(1))

characteristic combination (3) (EN1990-6.14b) - distributed load $E_3 = G_{k,j} + Q_{k,1}$

Both the self weight and other loads are permanent
(during the time specified in table NB 6 of the nationale annex)

Loads (including load factors = 1) acting on handrail

Point loads are taken as concentrated loads acting on 0.2m, thus:

Qk = Fk/sq

Only the vertical load needs to be combined with self weight.
Weight of handrail is 1 kg/m. To keep calculation simple, 20 N is conservatively added to $F_{k,vert,5}$

Uniformly distributed load (zone a, 5 min)	$q_{k,distr}$ =	0,80	[N/mm]
Concentrated load (horizontal, zone a, 5 min)	$Q_{k,horiz,5}$ =	5,00	[N/mm]
Concentrated load (vertical, 5 min)	$Q_{k,vert,5}$	5,00	[N/mm]
Concentrated load (horizontal, zone a+b, 7x24hrs)	$Q_{k,horiz,7x24}$	2,50	[N/mm]
Concentrated load (horizontal, zone b, 5 min)	$Q_{k,horiz,5,b}$ =	3,50	[N/mm]

ULS CALCULATIONS ON HANDRAIL

ULS calculations bending stress:

Formulas used:

Uniformly distributed load:

$$\sigma_{bend} := Y \cdot \frac{3 \cdot q_k \cdot L^2}{4 \cdot bh^2}$$

Concentrated load:

$$\sigma_{bend} := Y \cdot \frac{Q_k \cdot a \cdot (6L - 3a)}{4 \cdot bh^2}$$

Stress due to $q_{k,distr}$	σ_{bend}	0,35	[N/mm^2]
The allowable bending stress (5 min.) is	f_y =	18,88	[N/mm^2]
The utilisation bending stress/allowable bending stress is:	U_d=	1,83	[%]
Stress due to $Q_{k,horiz,5}$	σ_{bend}	0,74	[N/mm^2]
The allowable bending stress (5 min.) is	f_y =	18,88	[N/mm^2]
The utilisation bending stress/allowable bending stress is:	U_d=	3,90	[%]
Stress due to $Q_{k,vert,5}$	σ_{bend}	1,03	[N/mm^2]
The allowable bending stress (5 min.) is	f_y =	18,88	[N/mm^2]
The utilisation bending stress/allowable bending stress is:	U_d=	5,46	[%]
Stress due to $Q_{k,horiz,7x24}$	σ_{bend}	0,37	[N/mm^2]
The allowable bending stress (7x24hrs) is	$f_{y,lt}$ =	9,87	[N/mm^2]
The utilisation bending stress/allowable bending stress is:	U_d=	3,73	[%]

ULS calculations shear stress:

Formulas used:

Uniformly distributed load:

$$\sigma_{shear} := \frac{3 \cdot q_k \cdot L}{4 \cdot bh}$$

Concentrated load:

$$\sigma_{shear} := \frac{3 \cdot Q_k \cdot a}{4 \cdot bh}$$

Shear stress due to $q_{k,distr}$	σ_{shear} =	0,0456	[N/mm^2]
The allowable shear stress (5 min.) is	f_v =	11,33	[N/mm^2]
The utilisation shear stress/allowable shear stress is:	U_d=	0,40	[%]
Shear stress due to $Q_{k,horiz,5}$	σ_{shear} =	0,0536	[N/mm^2]
The allowable shear stress (5 min.) is	f_v =	11,33	[N/mm^2]
The utilisation shear stress/allowable shear stress is:	U_d=	0,47	[%]
Stress due to $Q_{k,vert,5}$	σ_{shear} =	0,0536	[N/mm^2]
The allowable shear stress (5 min.) is	f_v =	11,33	[N/mm^2]
The utilisation shear stress/allowable shear stress is:	U_d=	0,47	[%]
Shear stress due to $Q_{k,horiz,7x24}$	σ_{shear} =	0,0268	[N/mm^2]
The allowable shear stress (7x24 hrs) is	$f_{v,lt}$ =	6,80	[N/mm^2]
The utilisation shear stress/allowable shear stress is:	U_d=	0,39	[%]

ULS CALCULATIONS ON BANISTER

Loads (including load factors = 1) acting on banister

Worst case scenario is a force of 1 kN acting on the top of the banister.	$F_{k,horiz,5}$ =	1,00	[kN]
Or the uniformly distributed load q_k acting over L:	$F_{qk} = (q_k * L)$ =	0,85	[kN]
The maximum of both:	$F_{k,max,5}$ =	1,00	[kN]
Worst case long term load: 0.5 kN acting in zone a	$F_{k,max,7x24}$ =	0,50	[kN]

ULS calculations bending stress:

Formula used:

$$\sigma_{bend} := Y \cdot \frac{6 * F_{k,max} * L}{bh^2}$$

Short term bending stress	σ_{bend}	6,38	[N/mm^2]
The allowable bending stress (5 min.) is	f_y =	18,88	[N/mm^2]
The utilisation bending stress/allowable bending stress is:	U_d=	33,78	[%]
Long term bending stress	σ_{bend}	3,19	[N/mm^2]
The allowable bending stress (7x24 hrs) is	$f_{y,lt}$ =	9,87	[N/mm^2]
The utilisation bending stress/allowable bending stress is:	U_d=	32,31	[%]

ULS calculations shear stress:

Formula used:

$$\sigma_{shear} := \frac{F_{k,max}}{bh}$$

Shear stress due to $F_{k,max,5}$ (short term)	σ_{shear} =	0,0714	[N/mm^2]
The allowable shear stress is	f_v =	11,33	[N/mm^2]
The utilisation shear stress/allowable shear stress is:	U_d=	0,63	[%]
Shear stress due to $F_{k,max,7x24}$ (long term)	σ_{shear} =	0,0357	[N/mm^2]
The allowable shear stress is	$f_{v,lt}$ =	6,80	[N/mm^2]
The utilisation shear stress/allowable shear stress is:	U_d=	0,53	[%]

ULS CALCULATIONS ON BOARD PLANK

Formula used:

Concentrated load:

$$\sigma_{bend} := Y \cdot \frac{q_k \cdot a \cdot (6L - 3a)}{4 \cdot bh^2}$$

Stress due to $Q_{k,horiz,5,b}$	σ_{bend}	6,32	[N/mm^2]
The allowable bending stress (5 min.) is	f_y =	18,88	[N/mm^2]
The utilisation bending stress/allowable bending stress is:	U_d=	33,47	[%]

Concentrated load:

$$\sigma_{shear} := \frac{3 \cdot Q_k \cdot a}{4 \cdot bh}$$

Shear stress due to $Q_{k,horiz,5,b}$	σ_{shear} =	0,0938	[N/mm^2]
The allowable shear stress (5 min.) is	f_v =	11,33	[N/mm^2]
The utilisation shear stress/allowable shear stress is:	U_d=	0,83	[%]

SLS CALCULATIONS ON HANDRAIL

Formulas used:

Uniformly distributed load:

$$w_{hr} := Y \cdot \frac{5 \cdot q_k \cdot L^4}{384 \cdot EI}$$

Concentrated load:

$$w_{hr} := Y \cdot \frac{Q_k \cdot a \cdot (8L^3 + a^3 - 4a^2 L)}{384 \cdot EI}$$

Displacement due to $q_{k,distr}$		w_{hr} =	0,29	[mm]
The allowable displacement (5 min.) is 1/150*L		w_{allow} =	7,09	[mm]
	Ratio w_{hr}/w_{allow}		4,10	[%]
Displacement due to $Q_{k,horiz,5}$		w_{hr} =	0,001	[mm]
The allowable displacement (5 min.) is		w_{allow} =	7,09	[mm]
	Ratio w_{hr}/w_{allow}	w/w_{max} =	0,01	[%]
Displacement due to $Q_{k,vert,5}$		w_{hr} =	0,00	[mm]
The allowable displacement (5 min.) is		w_{allow} =	7,09	[mm]
	Ratio w_{hr}/w_{allow}	w/w_{max} =	0,02	[%]
Maximum short term (5 min) displacement (previous 3 calculations)		$w_{hr,max,5}$ =	0,29	[mm]
Displacement due to $Q_{k,horiz,7x24}$		$w_{hr,7x24}$ =	0,001	[mm]
The allowable displacement (7x24 hrs) is		w_{allow} =	7,09	[mm]
	Ratio $w_{hr,7x24}/w_{allow}$:		0,01	[%]

SLS CALCULATIONS ON BANISTER (+HANDRAIL)

Formula used:

$$w_{ban} := Y \cdot \frac{F_{k,max} * L^3}{3 * E * \frac{1}{12} * bh^3}$$

Short term (5 min)				
Displacement due to $F_{k,max}$		$w_{ban,5}$ =	20,00	[mm]
Total short term displacement $w_{hr,max,5}$ + $w_{ban,5}$		$w_{tot,5}$ =	20,29	[mm]
Allowable displacement		w_{allow} =	20,00	[mm]
	Ratio $w_{tot,5}/w_{allow}$:		101	[%]
Long term (7x24 hrs)				
Displacement due to $Q_{k,horiz,7x24}$		$w_{ban,7x24}$ =	20,12	[mm]
Total long term displacement $w_{hr,max,7x24}$ + $w_{ban,7x24}$		$w_{tot,7x24}$ =	20,12	[mm]
Allowable displacement		w_{allow} =	20,00	[mm]
	Ratio $w_{tot,7x24}/w_{allow}$:		101	[%]

Bijlage V Toetsing paaldraagvermogen

Onderstaand een uitdraai van de berekening van het paaldraagvermogen van brug 4.
Gelijkmatig verdeelde veranderlijke belasting van 5,0 kN/m^2 is maatgevend.
Eigen gewicht van 1,3 kN/m^1 meegenomen in de berekening.
Windbelasting 0,60 kN/m^2 o.b.v. windgebied II, onbebouwd

- *Trek*

A.g.v. de wind worden de palen getoetst op trek.

Bij een horizontale kracht t.g.v. wind kan draaiing ontstaan t.o.v. punt A waardoor de paal uit punt B gelicht wil worden, zie Figuur 3.

De drukkracht in de palen t.g.v. het eigengewicht is:
Permanente belasting
Q_{brug} = L * q_{knstf}
= 5,00 * 1,3
= 6,5 kN
Maximale paalbelasting volgens belastingcombinatie 6.10b (volgens NEN-EN 1990+A1+A1/C2)
$F_{Ed;eg}$ = 0,9 * Q_{brug}
= 5,85 kN per 2 palen = 2,93 kN per paal

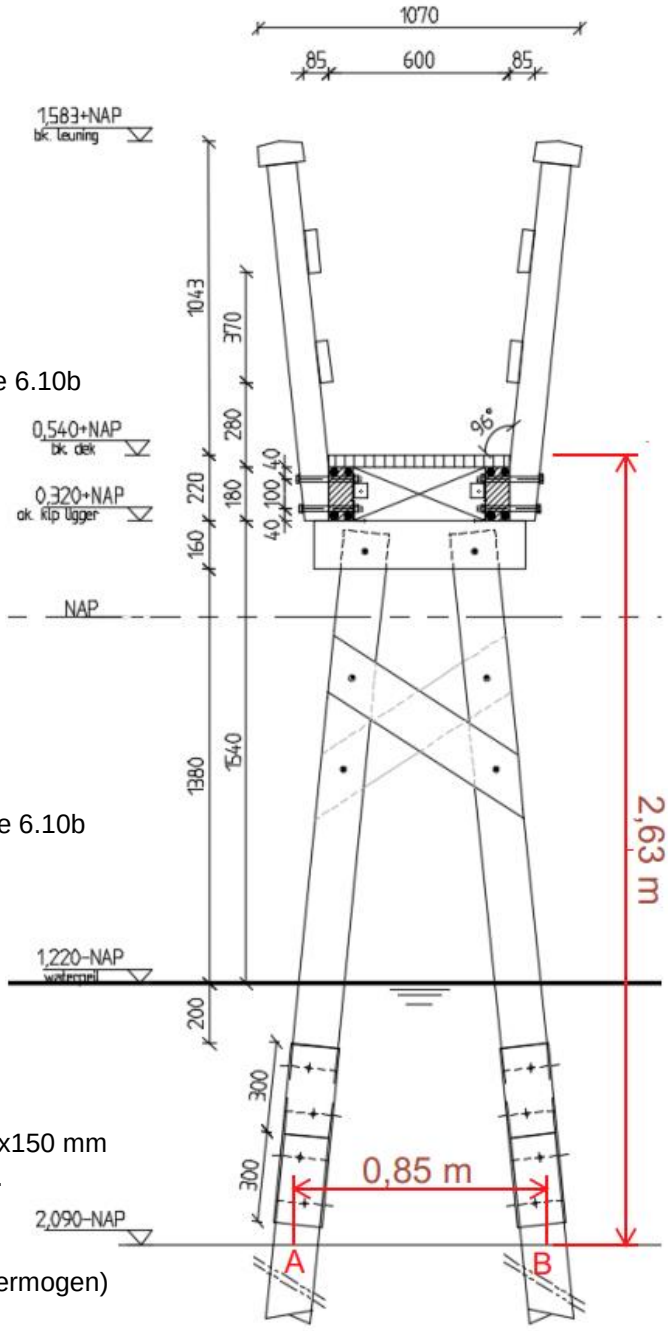
Windbelasting
d_{tot} = h_{ligger} + $h_{rooster}$ + 0,6
= 0,18 + 0,04 + 0,6
= 0,82 m^1
b = 0,60 m^1
b/d_{tot} = 0,73 ⇒ $c_{fx,0}$ = 2,40
$F_{E;h}$ = q_p * d * $c_{fx,0}$
= 0,60 * 0,82 * 2,40 * = 1,18 kN
Maximale windbelasting volgens belastingcombinatie 6.10b (volgens NEN-EN 1990+A1+A1/C2)
$M_{Ed,wind}$ = L_v * $F_{Ed;h}$ L_v = 2,63 m^1
= 1,35 * 2,63 * 1,18 = 4,19 kNm

Optredende trekbelasting
$F_{Ed;paal}$ = ($M_{Ed;wind}$ / L_h) - $F_{Ed;eg}$ L_h = 0,85 m^1
= (4,19 / 0,85) - 2,93
= 2,00 kN

Keuze voor een paal met een paalafmeting van 150x150 mm i.v.m. het volledig opvullen van de verbindingskoker.

$F_{t;rd,;-8m}$ = 10,0 kN (zie Tabel 2 - Overzicht paaltrekvermogen)

UC = 2,00 / 10,0 = 0,20 Akkoord



Figuur 3 - Dwarsdoorsnede

Sophia Engineering BV

Technosoft Paalfunderingen release 6.16

Project : 21.031.00 DO Schanszichtpad Kalverpolder
Onderdeel : funderingspalen brug 4

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] H150x150
1	-0.89	-5.50	2.1
		-5.75	2.6
		-6.00	3.3
		-6.25	4.4
		-6.50	5.1
		-6.75	5.5
		-7.00	5.9
		-7.25	7.4
		-7.50	8.8
		-7.75	9.3
		-8.00	10.0
		-8.25	11.5
		-8.50	12.9

Tabel 2 - Overzicht paaltrekvermogen

- *Druk*

De permanente belasting is:

Q_{brug} = L * q_{knstf}
= 5,00 * 1,3
= 6,5 kN

De variabele belasting is:

Q_{var} = A * q_{fk}
= (5,00 * 0,60) * 5,0
= 15,0 kN

Maximale paalbelasting volgens belastingcombinatie 6.10b (volgens NEN-EN 1990+A1+A1/C2)

$F_{Ed,paal}$ = 1,1 * Q_{brug} + 1,35 * $Q_{var.}$
= 1,1 * 6,5 + 1,35 * 15,0
= 27,4 kN per 2 palen = 13,7 kN per paal (exclusief wind)
= 13,7 + 2,00 (drukkracht a.g.v. wind) = 15,70 kN

$F_{rd,;-8m}$ = 30,6 kN (zie Tabel 3 - Overzicht paaldrukvermogen)

UC = 15,70 / 30,6 = 0,52 Akkoord

Sophia Engineering BV

Technosoft Paalfunderingen release 6.16

Project : 21.031.00 DO Schanszichtpad Kalverpolder
Onderdeel : funderingspalen brug 4

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] H150x150
1	-0.89	-5.50	1.2
		-5.75	4.9
		-6.00	7.2
		-6.25	8.1
		-6.50	9.0
		-6.75	9.7
		-7.00	15.2
		-7.25	15.8
		-7.50	16.0
		-7.75	18.4
		-8.00	30.6
		-8.25	30.3
		-8.50	33.5

Tabel 3 - Overzicht paaldrukvermogen