

PLANNEN MET DE FLOWLINE PLANNINGSMETHODIEK

Bijlagen A – I hoofdverslag

J. Heideman & K. Sanders
Bouwkunde
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
februari 2017 – juni 2017

Bijlage A

Analyse huidige planningsprocessen

Deelvraag 1

“Hoe zijn de huidige planningsprocessen bij ADST met betrekking tot de realisatie van parkeergarages?”

Student

Jeffrey Heideman
Maanstraat 45
6543 VR Nijmegen
06 – 31 26 71 91
j.heideman@student.han.nl
Studentnummer: 555933

Student

Koen Sanders
Ploeg 1
6942 LN Didam
06 – 31 34 02 15
k.sanders2@student.han.nl
Studentnummer: 552568

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doelstelling.....	2
1.3 Bronnen	2
1.3 Opbouw	2
1.4 Overzicht projecten	3
2 Parkeergarage P + R NS-station Elst	4
2.1 Omschrijving	4
2.2 Planningsproces.....	5
2.3 Doorlooptijd.....	8
3 Parkeergarage Amphia ziekenhuis	9
3.1 Omschrijving	9
3.2 Planningsproces.....	10
3.3 Doorlooptijd.....	11
4 Parkeergarage P+R NS-station Zutphen.....	12
4.1 Omschrijving	12
4.2 Planningsproces.....	13
4.3 Doorlooptijd.....	14
5 Planningsproces.....	15
6 Conclusie.....	16
6.1 Doorlooptijd.....	16
Bibliografie	17

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De hoofdvraag van het onderzoek luidt als volgt: “Welke gevolgen heeft het toepassen van flowline plannen op de doorlooptijd van de realisatie van parkeergarage NS-station Driebergen-Zeist?” Om deze hoofdvraag te beantwoorden dient een onderzoek gedaan te worden naar de huidige planningsprocessen van ADST. De afstudeergroep voert dit onderzoek uit door middel van een beschrijvend onderzoek naar drie parkeergarages die reeds gerealiseerd zijn door ADST. Hierdoor wordt het planningsproces in kaart gebracht en kan er in deelvraag 3, door middel van interviews, meer informatie uit de respondenten verkregen worden doordat er door de afstudeergroep al achtergrondinformatie is ingewonnen.

1.2 Doelstelling

Het doel van deelvraag 1 “Hoe is het huidige planningsproces bij ADST met betrekking tot de realisatie van parkeergarages?” is het planningsproces voor de uitvoeringsfase van ADST in kaart te brengen.

1.3 Bronnen

De informatie voor dit beschrijvend onderzoek wordt gehaald uit de gegevens vanuit ADST. Dit kunnen bestanden zijn met planningen maar ook mailverkeer, procedureschema et cetera. Daar waar informatie via een andere als hierboven genoemde bron gehaald wordt zal deze worden vermeld in de bibliografie.

1.3 Opbouw

De opbouw voor de uitwerking van deze deelvraag ziet er als volgt uit: in paragraaf 1.4 zijn de projecten te vinden die de afstudeergroep onderzocht heeft, waarna in hoofdstuk 2 – 4 de onderzoeksresultaten worden beschreven. In hoofdstuk 5 is het planningsproces van ADST uitgewerkt en in hoofdstuk 6 is het antwoord op de deelvraag te vinden in de conclusie.

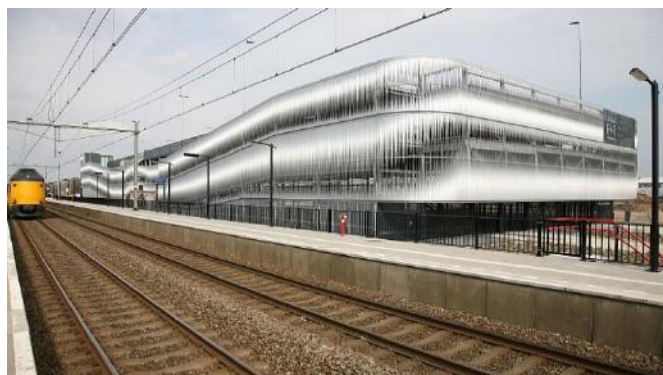
1.4 Overzicht projecten

Tijdens de uitwerking van deelvraag 1 worden er drie projecten bestudeerd. Dit zijn alle drie realisaties van parkeergarages, te weten:

1. Parkeergarage P+R NS-station Elst
2. Parkeergarage Amphia ziekenhuis te Breda
3. Parkeergarage P+R NS-station Zutphen

1. Parkeergarage P+R NS-station Elst

Plaats:	Elst
Uitvoerder:	Cees Franken
Projectleider:	Willibrord de Haan
Type:	Nieuwbouw
Soort bouw:	Utiliteitsbouw
Bouwjaar:	2014
Hoofdaannemer:	ADST



afb. 1. P+R NS-station Elst. Bron: zie literatuurlijst

2. Parkeergarage Amphia ziekenhuis te Breda

Plaats:	Breda
Uitvoerder:	Leon Kolkman
Projectleider:	Willibrord de Haan
Type:	Nieuwbouw
Soort bouw:	Utiliteitsbouw
Bouwjaar:	2016
Hoofdaannemer:	ADST



afb. 2. Parkeergarage Amphia. Bron: zie literatuurlijst

3. Parkeergarage P+R NS-station Zutphen

Plaats:	Zutphen
Uitvoerder:	Ruben Kamphuis
Projectleider:	Tim Oosterlaar
Type:	Nieuwbouw
Soort bouw:	Utiliteitsbouw
Bouwjaar:	2016
Hoofdaannemer:	ADST



afb. 3. P+R NS-station Zutphen. Bron: zie literatuurlijst

2 Parkeergarage P + R NS-station Elst

2.1 Omschrijving

ADST en dochterbedrijf Continental Car Parks hebben in opdracht van NS Stations een parkeergarage gerealiseerd in Elst. De parkeergarage op de P+R-locatie naast het NS-station in Elst heeft een totale capaciteit van circa 590 parkeerplaatsen, verdeeld over drie bouwlagen. Het betreft een parkeergarage met een bijzondere aluminium gevel zoals te zien is op figuur 4.



afb. 4. P+R NS-station Elst. Bron: zie literatuurlijst

Het project is destijds gerealiseerd onder leiding van uitvoerder Cees Franken en projectleider Willibrord de Haan.

2.2 Planningsproces

De volgende planningen zijn gemaakt voor het project parkeergarage P+R NS-station Elst.

1. Parkeergarage P+R NS-station Elst		
Type:	Fase	Datum
Uitvoeringsplanning	Planuitwerking	14-04-2014
Lean planning	Uitvoeringsfase	05-09-2014

2.2.1 Uitvoeringsplanning

De uitvoeringsplanning is opgesteld door Henk Jeurlink, projectleider op de afdeling planuitwerking voor de realisatie van parkeergarages.

De planning is tot in detailniveau uitgewerkt. Zo is bijvoorbeeld het onderdeel 'grondwerk en palen' onderverdeeld in: ontgraven, heiwerk, koppensnellen, fundering en aanvullen fundering. Ook zijn de fases aangegeven voor de ruwbouw, het plaatsen van de staalconstructie en de betonvloeren. Wel valt op dat er ook onderdelen zijn die nog niet tot in detail zijn uitgewerkt, bijvoorbeeld de installaties. Deze zijn aangegeven per verdieping maar nog niet onderverdeeld in E & W.

De afstudeergroep heeft Henk Jeurlink gevraagd op basis van welke gegevens hij deze planning maakt. Henk Jeurlink (persoonlijke mededeling, 14-03-2017) geeft hierbij het volgende aan.

Hij stelt de planning op aan de hand van ervaring die hij heeft verkregen tijdens eerdere projecten. Inmiddels is Henk meerder jaren actief op dit gebied en kent hij daardoor het proces voor de bouw van parkeergarages door en door. Ook verkrijgt hij de nodige kennis bij onderaannemers en koppelt hij de uitvoeringsplanningen terug met de betreffende uitvoerder. Dit samen vormt dat hij een uitvoeringsplanning op deze wijze kan uitwerken.

Ook geeft Henk aan dat hij deze manier van plannen waarschijnlijk niet kan toepassen bij het opstellen van een planning voor een utiliteitsgebouw. Daar zou hij gebruik maken van eerdere, vergelijkbare, uitvoeringsplanningen, het liefst met standlijnen zodat hij ook kan zien of het geplande daadwerkelijk gehaald is. Andere informatiebronnen zouden kennis van onderaannemers en kengetallen/normen kunnen zijn.

Kort samengevat komen de volgende punten naar voren:

- De uitvoeringsplanning is gemaakt door Henk Jeurlink en uitgewerkt op basis van ervaring
- Indien de benodigde ervaring/kennis er niet is wordt deze verkregen bij onderaannemers, eerder projecten of kengetallen.

2.2.2 Lean planning

Onder toezicht van Willibrord de Haan en Cees Franken is er een Lean planksessie gehouden in de bouwkeet. Deze planning is naderhand uitgewerkt in het Lean planningsformat in Excel en gedeeld met alle onderaannemers.

In de Lean planning is een andere start- en einddatum vastgesteld, maar de duur van het project is gelijk aan diegene die in de uitvoeringsplanning is aangehouden.

In de Lean planning zijn de activiteiten nog verder gedetailleerd uitgewerkt als in de uitvoeringsplanning. Zo is bijvoorbeeld de installatie onverdeeld in E en W.

Hetgeen wat opvalt, is dat er door sommige onderaannemers per activiteit ook een locatie wordt aangegeven. Daarnaast zijn er onderaannemers die leveringen van materiaal aangeven in de planning.

Behalve de planning naar aanleiding van de planksessie zijn er geen documenten te vinden waaruit blijkt dat er ook andere stappen van de Lean planningsmethodiek zijn ondernomen.

De afstudeergroep heeft Mark ten Thije, Lean coördinator bij ADST, gevraagd of er een proces beschreven is hoe de Lean planning opgebouwd zou moeten worden. Hierop heeft Mark ten Thije ons een bestand toegestuurd met daarin het proces wat doorgelopen zou moeten worden.

Ten Thije (2016, p. 1) zegt over het voorbereiden van de planksessie het volgende:

Doel: bedenk het doel van de planksessie, met andere woorden wat wil je gezamenlijk met de deelnemers bereiken middels de planksessie?

Team: stel een team samen en bepaal wie welke rol vervult tijdens de diverse fasen voorbereiding, de planksessie en de bewaking?

Locatie: kies een locatie waar genoeg ruimte is om de planksessie te houden. De deelnemers moeten bij elkaar in één ruimte passen (dit wordt ook wel het 'one room concept' genoemd), maar ook de planningsvellen moeten achter elkaar op de wand te plakken zijn.

Deelnemers: bedenk vooraf goed wie je als deelnemer uitnodigt voor de planksessie. Het kan zijn dat een projectleider van een onderaannemer te ver van de praktijk af staat of dat iemand van de werkvloer niet beslissingsbevoegd is. Een combinatie van een projectleider en een voorman is dus ideaal. Uiteraard kan deze combinatie verenigd zijn in één persoon. Denk ook na of je de opdrachtgever uit wil nodigen bij de planksessie.

Bouwfase: bepaal van tevoren welk onderdeel van het bouwproces je gaat plannen (werkvoorbereiding, ruwbouw, gevel of afbouw).

Uitnodiging: stuur twee weken van tevoren een uitnodiging aan alle deelnemers en leg hierin uit wat je gaat doen en wat je van de deelnemers verwacht. Denk daarbij goed na welke documenten je mee wilt sturen ter voorbereiding.

Vervolgens vindt de plaksessie zelf plaats. Hierover zegt ten Thije (2016, p. 2-3) het volgende:

Ophangen: hang voorafgaand aan de plaksessie de planningsvellen op en geef hier duidelijk de te behalen mijlpalen op aan. Vergeet ook niet om aan alle deelnemers een andere kleur post-it te verstrekken en hang deze op aan de linkerkant van de planning bij de bedrijfsnaam. Hang voldoende projectinformatie op ter ondersteuning van de plaksessie (denk aan: bouwplaatsinrichting, plattegronden, aanzichten, 3D-model, bouwlogistiek).

Inleiding: houdt een inleiding waarin je benoemt:

- Voor welke uitdaging je als deelnemers staat, wat moet er gemaakt worden binnen welke periode?
- Hoe de plaksessie gaat verlopen en wat je van de deelnemers verwacht als bijdrage?
- Geef duidelijk aan met welk detailniveau de werkzaamheden ingevuld moeten worden. Het kan handig zijn om ook stickers toe te voegen die betrekking hebben op bijvoorbeeld activiteiten als maatvoeren, opperen of kraangebruik.
- Benoem de mogelijkheid om aandachts- en knelpunten op te schrijven op de bijbehorende lijst, maar laat de deelnemers knelpunten eerst onderling oplossen.
- Voorstelronde mocht men elkaar (nog) niet kennen.
- Benoem dat iedereen zoveel mogelijk aanwezig dient te blijven tot het einde van de plaksessie. Deelnemers die slechts een klein onderdeel invullen van de totale bouwfase kunnen ook een gedeelte van de plaksessie langskomen.

Plaksessie: laat de deelnemers de post-its invullen, waarbij ze invullen welke activiteit ze gaan uitvoeren op een bepaalde dag, met hoeveel personen en waar in het gebouw. Deze informatie zorgt ervoor dat bij knelpunten gemakkelijker is te sturen op een oplossing door bijvoorbeeld extra capaciteit in te zetten of eerst op een andere locatie te gaan werken.

Afsluiting: eindig de plaksessie door samenvattend nog eenmaal week voor week de planning door te nemen. Meestal brengt dit nog een aantal knelpunten of aandachtspunten aan het licht die kunnen worden opgelost of opgenomen op de aandachts- en knelpuntenlijst. Vraag aan het einde of iedereen tevreden is met de uitkomst en evalueer de plaksessie (wat kan er de volgende keer beter). Rond af door aan te geven wanneer men de uitwerking kan verwachten en hoe de bewaking er tijdens de uitvoering uit gaat zien.

Verwerking: werk de planningsvellen digitaal uit en deel deze in combinatie met de aandachts- en knelpuntenlijst met de deelnemers. Geef daarbij nogmaals aan hoe de Lean planning bewaakt wordt tijdens de uitvoering. Vergeet ook niet om een terugkoppeling te verzorgen op de opmerkingen die zijn opgenomen op de aandachts- en knelpuntenlijst.

Ten slotte vindt de bewaking van de planning plaats. Ten Thije (2016, p. 3-4) zegt het volgende hierover:

Dagstart (daily stand): houdt als uitvoerder dagelijks op een bepaald tijdstip een dagstart met alle voorlieden met als doel om problemen te voorkomen door gezamenlijk de planning te bewaken en indien nodig bij te sturen. Iedere deelnemer bespreekt zijn werkzaamheden en streept deze pas af op de Lean planning wanneer ze gereed zijn. Iedereen blijft aanwezig tot het einde en mogelijke acties worden verwerkt op het dagstartbord.

Weekstarts (weekly stand): houdt als projectleider wekelijks overleg met de projectleiders van de onderaannemers met als doel om de gang van zaken op de bouwplaats te bespreken. *Voorbeeld: lopen de werkzaamheden op schema, worden alle materialen tijdig geleverd, is er sprake van meer- en minderwerk et cetera.*

Kort samengevat bevat het te volgen Lean proces de voorbereiding van de plaksessie, de plaksessie zelf en de bewaking van de planning.

Let wel: dit proces is 20 december 2016 definitief geworden en is dus niet van toepassing geweest op de realisatie van de parkeergarage P+R NS-station Elst.

2.3 Doorlooptijd

In de evaluatie van de realisatie van de parkeergarage NS-station Elst komen de volgende data/punten naar voren:

1. Parkeergarage P+R NS-station Elst	
Start bouw	Week 12
Oplevering	Week 34
Bouwtijd	22 weken
Geplande bouwtijd	20 weken
Planning behaald	Nee
Oorzaak afwijking	Bouwvakvakantie, bleek moeilijk om dan mensen in te zetten.

3 Parkeergarage Amphia ziekenhuis

3.1 Omschrijving

ADST heeft in samenwerking met Continental Car Parks een 5-laagse parkeergarage gerealiseerd voor het Amphia ziekenhuis in Breda. De opdracht is destijds verkregen met een 30 jaar beheer en onderhoudscontract. Ook deze garage kenmerkt zich door een bijzondere aluminium gevel.



afb. 5. Parkeergarage Amphia. Bron: zie literatuurlijst

Het project is destijds gerealiseerd onder leiding van uitvoerders Leon Kolkman en Cees Franken en projectleider Willibrord de Haan.

3.2 Planningsproces

De volgende planningen zijn gemaakt voor het project parkeergarage Amphia ziekenhuis Breda.

2. Parkeergarage Amphia ziekenhuis Breda		
Type:	Fase	Datum
Globale overallplanning	Initiatieffase	18-11-2014
Uitvoeringsplanning	Planuitwerking	02-02-2015 – 20-10-2015
Lean planning	Uitvoeringsfase	18-03-2016
Detailplanning per o.a.	Uitvoeringsfase	Diverse / 09-04-2016 – 01-08-2016

3.2.1 Globale overallplanning

De globale overallplanning is opgesteld door Erik de Vries, commercieel projectleider bij ADST. De planning is slechts op een globaal niveau uitgewerkt. Zo is bijvoorbeeld het 'afwerken van de kanaalplaatvloer' niet verder onderverdeeld. Alleen in de taaknaam wordt deze als volgt beschreven: Vullen naden + wapening + storten druklaag 1^e t/m 4^e verdieping as A t/m I. Ook is in deze planning nog geen duidelijke fasering et cetera aangegeven.

Deze planning wordt gemaakt om een indicatie te geven van de bouwtijd.

3.2.2 Uitvoeringsplanning

Ook deze uitvoeringsplanning is opgesteld door Henk Jeurlink. Wat direct opvalt, is de tijd tussen de eerste en laatste versie. In het kort gezegd zijn er in deze tussentijd diverse activiteiten toegevoegd of verwijderd naar aanleiding van een verandering van het ontwerp of materiaalkeuze. Zo zijn de zonnepanelen verwijderd uit de planning en is het aanbrengen van damwanden in het buitengebied toegevoegd.

De planning is tot in detailniveau uitgewerkt. Zo is bijvoorbeeld het onderdeel 'fundatie' onderverdeeld in: maatvoering, werkvloer, bekisten, stekken/ankers, storten, uitharden en ontkisten, per fase. Ook is in deze planning het aanbrengen van de E&W-installatie tot in detail uitgewerkt.

Tevens valt in deze planning op dat er met locaties en fases wordt gewerkt. Er bevindt zich naast de kolom van de taakomschrijving een kolom waar de fase wordt aangegeven en een kolom waar de verdieping wordt aangegeven.

Op basis van de eerder verkregen informatie van Henk Jeurlink weet de afstudeergroep dat hij deze planning op dezelfde manier heeft ontwikkeld als die van de parkeergarage P+R NS-station Elst.

3.2.3 Lean planning

Onder toezicht van Leon Kolkman (hoofduitvoerder) en Cees Franken (assistent-uitvoerder) is er een Lean planksessie gehouden in de bouwkeet. Deze planning is naderhand uitgewerkt in het Lean planningsformat in Excel en gedeeld met alle onderaannemers.

In deze planning staan de activiteiten vanaf week 12 gepland. Dit heeft er mee te maken dat de planksessie gehouden is op 9 maart 2017, terwijl de bouw 2 februari 2017 al gestart is. De opleverdatum is in de lean planning 5 dagen naar achteren verschoven ten opzichte van de uitvoeringsplanning.

Wat opvalt, is dat de activiteiten in de Lean planning nagenoeg identiek zijn aan die van de uitvoeringsplanning. In de Lean planning zijn de activiteiten echter nog verder gedetailleerd uitgewerkt als in de uitvoeringsplanning. Ook zijn in de uitvoeringsplanning de activiteiten van ADST nog niet verwerkt, dit is in de Lean planning wel gebeurd.

In de Lean planning is bijvoorbeeld de activiteit E-installatie verder uitgewerkt als in de uitvoeringsplanning. Zo is de montage hiervan uitgewerkt in bijvoorbeeld de lichtlijnen, bekabeling en kabelgoten, per verdieping en fase.

Het aangeven van deze locaties en fases gebeurt echter niet door elke onderaannemer. Daarnaast verschilt het per onderaannemers of de leveringen van materiaal aangegeven wordt in de planning.

Uit eigen ervaring weet de afstudeergroep dat er na de Lean planksessie geen verdere stappen zijn genomen zoals de Daily en Weekly stands.

Wel zijn er tijdens de afbouwfase planningssessies geweest om de planningen van de vloercoater en de installateurs zo soepel mogelijk te laten verlopen. Bij deze sessies waren de voorman van de installateur en vloercoater aanwezig en resulteerde in een planning waarbij eenieder zo efficiënt en prettig mogelijk kon werken.

3.2.4 Detailplanning per onderaannemer/leverancier

Uit mailcontact blijkt dat hoofduitvoerder Leon Kolkman met diverse onderaannemers en leveranciers nog verder gedetailleerde planningen maakt per partij. Ook zie je hier partijen in terug die niet betrokken zijn bij de Lean planning. Een voorbeeld hiervan is Ruvo (schoonmaakdienst) voor het schoonspuiten van de staalconstructie tijdens het afstorten van de kanaalplaatvloeren.

Daarnaast is in het mailcontact te zien dat een wijziging in de planning niet op de Lean planning wordt aangegeven maar via mail contact geregeld wordt. Zo wijzigde bijvoorbeeld een aantal data voor de grondwerker, deze zijn niet op de Lean planning aangepast maar via mail contact.

3.3 Doorlooptijd

In de evaluatie van de realisatie van de parkeergarage NS-station Elst komen de volgende data/punten naar voren:

2. Parkeergarage Amphia ziekenhuis Breda	
Start bouw	Week 6
Oplevering	Week 35
Bouwtijd	29 weken
Geplande bouwtijd	26 weken
Planning behaald	Nee
Oorzaak afwijking	Niet slagen BMI test.

4 Parkeergarage P+R NS-station Zutphen

4.1 Omschrijving

In Zutphen is in een Design and Build overeenkomst een 4-laagse parkeergarage gerealiseerd door Continental Car Parks en ADST. De parkeergarage biedt plek aan 375 auto's en ruim 600 fietsen. Deze garage kenmerkt zich door de douglas houten gevel met ledverlichting.



afb. 6. P+R NS-station Zutphen. Bron: zie literatuurlijst

Het project is gerealiseerd onder leiding van uitvoerder Ruben Kamphuis en projectleider Tim Oosterlaar.

4.2 Planningsproces

De volgende planningen zijn gemaakt voor het project parkeergarage P&R NS-station Zutphen:

3. Parkeergarage P+R NS-station Zutphen		
Type:	Fase	Datum
Globale overallplanning	Initiatieffase	03-06-2015
Uitvoeringsplanning	Planuitwerking	25-05-2016
Lean planning	Uitvoeringsfase	18-10-2016

4.2.1 Globale overallplanning

De globale overallplanning is opgesteld door Erik de Vries in de initiatiefase van het project. De planning is slechts zeer globaal uitgewerkt. Zo is bijvoorbeeld de activiteit 'staalconstructie, prefab vloeren, bordessen, trappen en afstorten naden' niet verder uitgewerkt per onderdeel. Ook zijn in deze planning nog geen locaties of fases aangegeven.

Wel is zichtbaar dat de startdatum is aangegeven als eis van de opdrachtgever.

4.2.2 Uitvoeringsplanning

De uitvoeringsplanning is opgesteld door Tim Oosterlaar, projectleider bij ADST. Ditmaal is slechts één versie gemaakt van de uitvoeringsplanning.

De planning is tot in detailniveau uitgewerkt. Zo is het onderdeel 'fundatie' onderverdeeld in: paalfundatie, uitharden en doormeten en ten slotte het storten van de poeren.

Ook zijn in deze planning locaties en fases verwerkt. Ditmaal niet als aparte kolom maar verwerkt in de tekst. Zo wordt bijvoorbeeld de montage van de staalconstructie per fase aangegeven en komen de vloeren er per verdieping achterop.

De afstudeergroep heeft Tim Oosterlaar gevraagd op basis van welke gegevens hij deze planning maakt. Tim Oosterlaar (persoonlijke mededeling, 16-03-2017) geeft hierbij het volgende aan.

Tim Oosterlaar maakt de planning aan de hand van ervaring. Ook geeft hij aan dat hij gebruik maakt van de start- en einddatum, waartussen uiteindelijk gepland dient te worden. Indien de mogelijkheid bestaat om buffers in te plannen doet hij dit.

4.2.3 Lean planning

Onder toezicht van Ruben Kamphuis (uitvoerder) is er een Lean planksessie gehouden. Deze planning is naderhand uitgewerkt in het Lean planningsformat in Excel en gedeeld met alle onderaannemers.

In de Lean planning zijn de activiteiten gepland vanaf week 41. Dit heeft er mee te maken dat de planksessie (pas) gehouden is op 11 oktober 2016, terwijl de bouw 29 juni 2016 is gestart. Uit de gegevens van de planning blijkt wel dat de bouw daadwerkelijk op bovenstaande datum is gestart. De oplevering is op de Lean planning op dezelfde datum als in de uitvoeringsplanning, 23 december 2016.

De activiteiten in de Lean planning zijn nagenoeg identiek aan die van de uitvoeringsplanning. Ook hier zijn de activiteiten in de Lean planning alleen nog verder gedetailleerd uitgewerkt. Hier valt ook op dat de activiteiten van ADST zijn toegevoegd aan de Lean planning ten opzichte van de uitvoeringsplanning.

Ook hier is een de E-installatie weer een voorbeeld van de verdere uitwerking in de Lean planning. Hiervoor geldt hetzelfde als bij de parkeergarage van het Amphia ziekenhuis.

Wat ook hier opvalt, is dat de ene onderaannemer de planning veel nauwkeuriger per locatie en fase aangeeft als de ander.

Ook weet de afstudeergroep uit eigen ervaring dat er na de Lean planksessie geen verdere stappen zijn genomen zoals de Daily- en Weekly stand. Wel is er iedere week een standlijn getekend op de Lean planning en is deze in de bouwvergadering besproken.

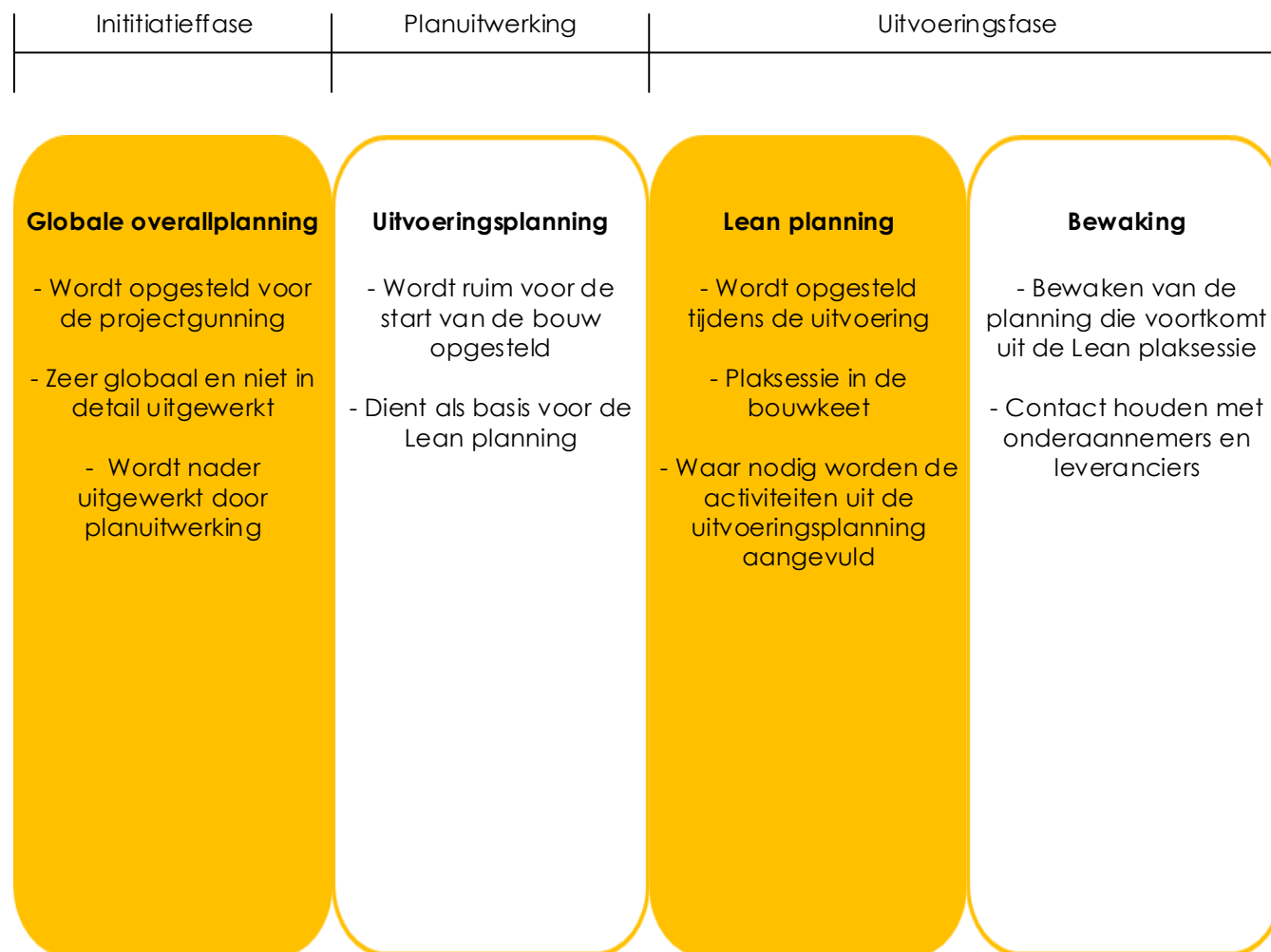
4.3 Doorlooptijd

De volgende planningen zijn gemaakt voor het project parkeergarage P&R NS-station Zutphen:

3. Parkeergarage P&R NS-station Zutphen	
Start bouw	Week 27
Oplevering	Week 52
Bouwtijd	25 weken
Geplande bouwtijd	24 weken
Planning behaald	Nee
Oorzaak afwijking	Weersomstandigheden

5 Planningsproces

Vanuit het beschrijvend onderzoek dat gedaan is naar de planningsprocessen is het volgende proces naar voren gekomen:



Figuur 1: Het huidige planningsproces van ADST. Bron: eigen werk

6 Conclusie

Uit het beschrijvend onderzoek is gebleken dat er een duidelijk planningsproces te herkennen is binnen ADST. De eerste planning met betrekking tot de uitvoering wordt al gemaakt in de initiatieffase in de vorm van een globale overallplanning. Vervolgens wordt er door de planuitwerking een uitvoeringsplanning gemaakt en wordt deze gebruikt als onderlegger voor de Lean plaksessie tijdens de uitvoeringsfase. Kort samengevat komen de volgende punten naar voren:

Globale overallplanning:

- Globale overallplanning wordt gemaakt in de initiatieffase voor de gunning van het project
- Is slechts een hele globale planning om de doorlooptijd van de uitvoering te bepalen
- Wordt normaliter gemaakt door de commercieel projectleider

Uitvoeringsplanning:

- Uitvoeringsplanning wordt gemaakt in de planuitwerkingsfase voor de uitvoering
- Het kan zijn dat deze een aantal keer veranderd door veranderingen in het ontwerp of gebruik van materiaal
- De uitvoeringsplanning wordt normaliter opgesteld door de projectleider of uitvoerder
- De planning is tot in detail uitgewerkt op de meeste punten, wel valt op dat de installaties nog niet tot in detail zijn uitgewerkt.
- In de uitvoeringsplanning zijn geen activiteiten van ADST te vinden
- De uitvoeringsplanning dient als basis voor de Lean planning

Lean planning:

- De Lean planning wordt gemaakt in de uitvoeringsfase
- De Lean planning wordt gemaakt met de onderaannemers door middel van een plaksessie
- In de Lean planning worden ook de activiteiten van ADST gezet
- In de Lean planning zijn er onderaannemers die hun activiteiten per locatie en fase aangeven maar ook onderaannemers die alleen hun activiteit aangeven
- Sommige onderaannemers geven de leveringen van leveranciers aan in de Lean planning

Bewaking:

- De bewaking wordt gedaan door de uitvoerder
- Het bewaken van de Lean planning gebeurt door activiteiten die gereed zijn af te vinken
- Binnen ADST wordt er alleen een Lean plaksessie gehouden met de onderaannemers, de overige stappen worden niet uitgevoerd

6.1 Doorlooptijd

In geen van de bovengenoemde projecten is de planning gehaald. Dit had diverse oorzaken:

- Bouwvakvakantie niet meegenomen in planning
- Niet slagen BMI test
- Weersomstandigheden

Bibliografie

Afbeelding 1&4:

Continental carparks. (z.d.) *Parkeergarage P&R NS Station Elst*. Geraadpleegd op Maart 14, 2017, van Continental carparks: <http://www.carparks.nl/referenties/parkeergarage-pr-ns-station-elst/>

Afbeelding 2:

Continental carparks. (z.d.) *Parkeergarage Amphia ziekenhuis*. Geraadpleegd op Maart 14, 2017, van Continental carparks: <http://www.carparks.nl/referenties/parkeergarage-amphia-ziekenhuis-breda/>

Afbeelding 3:

Architects, M. (2017, Januari 10). *Zutphense parkeergarage wel officieel open maar nog niet in gebruik*. Geraadpleegd op Maart 14, 2017, van <http://www.destentor.nl/zutphen/zutphense-parkeergarage-wel-officieel-open-maar-nog-niet-in-gebruik~a0bc9898/>

Afbeelding 5:

Aan de Stegge Twello. (2017, januari 12). *Nieuwe parkeergarage P+R Zutphen gereed*. Geraadpleegd op maart 15, 2017, van Aan de Stegge bedrijfshuisvesting Twello: <http://www.adst.nl/nieuws/nieuwe-parkeergarage-pr-zutphen-gereed/>

Afbeelding 6:

Aan de Stegge Twello. (2015, december 18). *GREEN en Aan de Stegge Twello realiseren parkeergarage Amphia Ziekenhuis*. Geraadpleegd op Maart 15, 2017, van Aan de Stegge bedrijfshuisvesting Twello: <http://www.adst.nl/nieuws/green-en-aan-de-stegge-twello-realiseren-parkeergarage-amphia-ziekenhuis/>

Thije, M. t. (2016). *Stappenplan: hoe organiseer ik een Lean plaksessie?* Twello: Aan de Stegge Twello. Geraadpleegd op Maart 15, 2017

Twello, Aan de Stegge. (2016, september 20). *continental car parks bouwt parkeergarage ns driebergen zeist*. Opgeroepen op februari 10, 2017, van Aan de Stegge Twello: <http://www.adst.nl/nieuws/continental-car-parks-bouwt-parkeergarage-ns-driebergen-zeist/>

Bijlage B

Kenmerken flowline plannen

Deelvraag 2

“Wat zijn de kenmerken van flowline plannen?”

Student

Jeffrey Heideman
Maanstraat 45
6543 VR Nijmegen
06 – 31 26 71 91
j.heideman@student.han.nl
Studentnummer: 555933

Student

Koen Sanders
Ploeg 1
6942 LN Didam
06 – 31 34 02 15
k.sanders2@student.han.nl
Studentnummer: 552568

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Samenvatting	2
2 Begrippenlijst	3
3 Inleiding	4
4 LEAN	5
4.1 Aanleiding	5
4.2 LEAN Plannen	5
4.3 LEAN proces	6
5 Location-based planning	9
5.1 Aanleiding	9
5.2 Location-based management system	9
6 Flowline planningsproces	15
6.1 Input	16
6.2 Planning	17
6.3 Monitoring	18
7 Referentieprojecten	19
8 Lean vs. Flowline	20
8.1 Resultaten	22
8.2 Conclusie	23
Bibliografie	24

1 Samenvatting

Een bouwplanning is een schematische weergave van het project-proces. Het doel van het tijdschema is dat elke betrokkene kan zien wanneer hij of zij bepaalde zaken dient te regelen. Door de jaren heen is er veel veranderd met betrekking tot planningsmethodieken. LEAN is een plannings- en managementmethodiek welke veel wordt toegepast in de bouw en is vooral bekend met de 'plaksessies' in de bouwkeet.

Lean plannen is oorspronkelijk ontwikkeld door Toyota. Rond het midden van de twintigste eeuw heeft Toyota een nieuwe managementfilosofie ontwikkeld in Japan welke de voordelen van de ambachtelijke handwerkproductie en massaproductie combineerde. Toyota is zo uitgegroeid tot de grootste autofabrikant met een kwaliteit die vele malen beter was dan bijvoorbeeld de kwaliteit van General Motors. Lean management in de autoproduktie is niet direct over te nemen in de bouw, daarvoor verschillen de sectoren teveel.

Lean plannen is een methode die gericht is op de uitvoeringsfase van een bouwproject. Bij gebruikmaking van lean plannen kun je mogelijke verstoringen er vroegtijdig uithalen, doordat je het project vooraf al een keer op papier 'uitwerkt'. De planningsbetrouwbaarheid en samenwerking worden verhoogd doordat iedereen betrokken is bij het opzetten van de planning.

Wat men in Nederland niet of nauwelijks kent is flowline plannen. Flowline plannen is een planningsmethode die toegepast kan worden in de voorbereiding en uitvoering van een bouwproject. Flowline plannen wordt ook wel location-based plannen genoemd. Het eerste project waar flowline plannen is toegepast was de Empire State Building in 1930.

De term 'location-based plannen' is als eerst voorgesteld door Russell Kenley¹, om planningstechnieken te definiëren die gebaseerd zijn op locaties in plaats van discrete activiteiten. Tijdens de realisatie van het Empire State Building werd de planningsmethode location-based toegepast als visuele planning en controle middel. Deze techniek is verder ontwikkeld in Finland waar de bouwindustrie in 1980 is gaan kijken voor nieuwe methodes vanwege de slechte economische resultaten op bouwprojecten.

Flowline plannen is locatie-gebaseerd plannen, ook wel LBMS genoemd. Er zijn een aantal duidelijke verschillen te herkennen tussen de Critical Path Method, hierna genoemd als CPM, en flowline plannen. Het belangrijkste verschil tussen CPM en flowline plannen is een verandering in het CPM-algoritme, flowline plannen dwingt dat de taken doorlopend worden uitgevoerd. Het CPM-algoritme zorgt ervoor dat er pas later begonnen kan worden met de taak omdat er anders niet continu doorgewerkt kan worden. Deze optimalisatie zorgt voor een effectieve vermindering van tijd in de planning. Met een LBMS planning is het mogelijk om een grote hoeveelheid tijdverspilling uit de planning te halen en hierdoor krijg je een continue stroom van de werkzaamheden.

Tijdens het uitvoeren van de activiteiten, wordt er wekelijks of dagelijks per locatie bijgehouden welke productie is gehaald. Productiecontrole in LBMS richt zich op het nemen van corrigerende maatregelen om alarmen te voorkomen die van invloed kunnen zijn op het productieproces en vervolgens op de doorlooptijd van het project.

Uiteindelijk kan flowline plannen resulteren in een efficiëntere manier van werken, een beter overzicht van de planning en een betere manier van monitoren en bijsturen met als resultaat een voorkoming van uitloop van de werkzaamheden en structurele doorlooptijdverkortung.

¹ Russell Kenley: Professor of Management at Swinburne University of Technology and Visiting Professor of Construction at Unitec NZ.

2 Begrippenlijst

Begrip	Toelichting
Buffer	Een ruimte tussen twee taken waarin niets is ingepland. Stel dat taak 1 uitloopt kan dit opgevangen worden en heeft dit geen invloed op taak 2.
Critical Path Method	Een traditionele planningsmethode waarbij de verschillende deelactiviteiten van een project worden bepaald en daarmee de totale projectduur wordt bepaald.
Dagniveau	Per dag.
Daily stand	Daily Stand is een dagelijkse gebeurtenis waarbij het team het dagelijkse proces met elkaar bespreekt en waar nodig bijstuurt. Deze stand duurt 15 minuten.
Flowline plannen	Flowline plannen is een manier van plannen gericht op locaties.
Laatste Minuut Risico Analyse	LMRA is een risicobeoordeling welke wordt uitgevoerd direct voor de aanvang van de werkzaamheden door het personeel dat de taak gaat uitvoeren.
LBMS	Locatie-gebaseerd management systeem.
Line of Balance	Een locatie-gebaseerde planningsmethodiek. Deze is voornamelijk toegepast voor projecten met veel seriematig werk.
Location-based plannen	Locatie-gebaseerd plannen.
Next Level Sessie	Next Level sessies worden één keer per maand gehouden om uitgebreid stil staan bij de planning. Het doel van deze sessies is verbeteren.
One Piece Flow	One Piece Flow is een andere benaming voor het continu door laten lopen van de productiestromen.
Plaksessie	Een sessie waarbij de planning wordt ontwikkeld met behulp van de onderaannemers. De planning wordt ingedeeld door het invullen van plakkertjes.
Plus Delta	Plus Delta is een methode om de prestatie van een team te evalueren.
Post-it	Een gekleurd papiertje met plakrand van 80x80mm waar de activiteit opgeschreven kan worden voor de planning.
Prognoseplanning	Planning waarbij de verwachting voor het verdere verloop van de activiteiten wordt gevisualiseerd. Dit gebeurt door middel van een onderbroken lijn in de oorspronkelijke planning.
Standlijn	De standlijn is een verticale lijn en geeft op een bepaalde datum de stand van zaken aan. Activiteiten die links van de standlijn staan en nog niet gereed zijn lopen achter op planning. Activiteiten welke rechts van de standlijn staan en die al wel gereed, of gedeeltelijk gereed, zijn lopen voor op planning.

3 Inleiding

Een bouwplanning is een schematische weergave van het project-proces. Het doel van het tijdschema is dat elke betrokkene kan zien wanneer hij of zij bepaalde zaken dient te regelen. Hierbij moet gedacht worden aan de aanvoer van materiaal en materieel, wanneer welke werkzaamheden uitgevoerd dienen te worden of wanneer men op de bouw aanwezig dient te zijn. In de planning dient de planner rekening te houden met een juiste volgorde en duur van de uit te voeren taken. (Goost, 2013)

Door de jaren heen is er veel veranderd met betrekking tot planningsmethodieken. LEAN is een plannings- en managementmethodiek welke veel wordt toegepast in de bouw en is vooral bekend met de 'plaksessies' in de bouwkeet. LEAN is ontwikkeld door Toyota in Japan. Inmiddels is deze LEAN methodiek ook ontwikkeld voor de bouwsector en wordt deze veelvuldig gebruikt. (Eerd, 2011, pp. 9-10)

Wat men in Nederland niet of nauwelijks kent is flowline plannen. Flowline plannen is een planningsmethode die toegepast kan worden in de voorbereiding en uitvoering van een bouwproject. Het systeem onderscheidt zich door het vroeg kunnen herkennen van verstoringen en knelpunten in de planning, waardoor risico's beter kunnen worden ingeschat. (Construsoft, 2016)

Flowline plannen wordt ook wel location-based plannen genoemd. Het eerste project waar flowline plannen is toegepast was de Empire State Building in 1930. Tussen 1930 en 1980 is er niet of nauwelijks wat gedaan met deze planningsmethode. In deze tijd werd er voornamelijk gewerkt met CPM, critical path method. Dit vanwege zijn analytische vermogen en de mogelijkheid van het tonen van de impact van wijzigingen en vertragingen op een objectieve manier. Echter, in Finland is CPM nooit op grote schaal geïmplementeerd. De flowline planningsmethodiek is hier in 1980 ingevoerd. Flowline plannen is een combinatie van location-based methoden en een licht gewijzigde variant van CPM. Het systeem omvat gedetailleerde berekeningen voor de planning en controle fase en een proces voor de planning en sturing van een bouwproject. (Seppänen, 2016)

4 LEAN

4.1 Aanleiding

Lean plannen is oorspronkelijk ontwikkeld door Toyota. Rond het midden van de twintigste eeuw heeft Toyota een nieuwe managementfilosofie ontwikkeld in Japan welke de voordelen van de ambachtelijke handwerkproductie en massaproductie combineerde. *Lean manufacturing* droeg bij aan een goedkope en kwalitatief hoogstaande manier om producten te maken met slechts de helft van de menselijke inspanning in de fabriek, de helft van de productieplaats en de helft van de investeringen.

Toyota is zo uitgegroeid tot de grootste autofabrikant met een kwaliteit die vele malen beter was dan bijvoorbeeld de kwaliteit van General Motors. Inmiddels heeft de lean methodiek wereldwijd en in diverse sectoren aandacht en acceptatie verworven, zo ook in de bouw; onder de noemer lean construction.

Lean management in de autoproduktie is niet direct over ten nemen in de bouw, daarvoor verschillen de sectoren teveel. Wel zijn er verschillende lean management tools uit de auto-industrie in een net wat andere vorm overgenomen in de bouw. (Eerd, 2011, pp. 9-10)

4.2 LEAN Plannen

Lean plannen is een methode die gericht is op de uitvoeringsfase van een bouwproject. In dit proces laat je de deelnemers zelf een goede betrouwbare planning maken. Hierbij dient als uitgangspunt dat de deelnemers aan de processen zelf het beste weten welke voorwaarden belangrijk zijn om de uit te voeren werkzaamheden betrouwbaar te kunnen plannen.

Bij gebruikmaking van lean plannen kun je mogelijke verstoringen en vroegtijdig uithalen, doordat je het project vooraf al een keer op papier 'uitwerkt'. Het werk wordt gepland op dagniveau en opgedeeld in 'hapklare brokken' wat er voor zorgt dat je nadenkt over wat op welke dag, door wie en waar uitgevoerd gaat worden. Dit zorgt niet alleen voor een optimaal inzicht voor de realisatie, maar ook voor de inkoop, de logistiek en de werkvoorbereiding.

De planningsbetrouwbaarheid en samenwerking worden verhoogd doordat iedereen betrokken is bij het opzetten van de planning. Gedurende het uitvoeringsproces wordt dagelijks een Daily Stand gehouden waarin de voortgang van de planning wordt besproken en eventueel wordt bijgesteld.

Het lean planningsproces bestaat uit vijf stappen. Het is van groot belang dat deze stappen worden doorlopen bij de uitvoering van de methodiek. Ook is het van essentieel belang dat de traditionele planner of projectleider zijn directieve rol inruilt voor een coachende rol en de deelnemers zelf de kans geeft om de planning te maken. Hierbij treden de teamleiders, voorlieden en ploegbazen, ofwel de 'de laatste planners', op de voorgrond en nemen verantwoordelijkheid voor hun eigen deel van de planning en het gezamenlijke resultaat.

4.3 LEAN proces

Het Lean Plannen bestaat uit vijf stappen welke allemaal doorlopen dienen te worden. Het kan zijn dat een bepaalde stap naar verloop van tijd sneller gaat, maar er worden geen stappen overgeslagen.

1. Initiatiefnemend team

In samenwerking met het interne team van de initiatiefnemende partij spreek je vooraf het doel van de planning door. Welk (deel van het) project ga je plannen? Welke mijlpalen zijn er al vastgesteld? Welke randvoorwaarden en uitgangspunten zijn er? Welke repeterende onderdelen (batch) pak je aan? Hoe klein kun je de batch maken? Welke besparing in (doorloop)tijd of geld wil je realiseren? Hierbij moet gedacht worden aan een periode van niet meer dan twee of drie maanden. Tijdens het uitvoeren van deze stap bepaal je de BRT: Wat is de kleinst mogelijke Batch? Welke Route volgen we? En in welk Tempo kunnen de batches elkaar opvolgen? Indien het een omvangrijk of complex project is met deelprojecten, is het verstandig om een globaal tijdschema op te stellen. Dit kan op week- of maandniveau. Dit zorgt voor het benodigde inzicht op de raakvlakken tussen de delen. Hierna ga je per deelproject de verschillende methodieken en tijd bepalen.

In deze stap worden de professionals die leiding geven aan hun vakmensen uitgenodigd. Ook worden de klant, eventuele vergunning verstrekkers en dergelijke uitgenodigd.

Gedurende de voorbereiding is het verstandig om de ideeën over de bouwplaatsinrichting, logistiek en veiligheid helder te maken. Ook is de stand van zaken van het werk en de voorbereiding en de verwachtingen met betrekking tot de benodigde informatie (tekeningen, vergunningen) een belangrijk item.

2. Voorbereiden met alle partners

Minimaal één week na stap 1 vind de partnerdag plaats waarbij het hele planningsteam voor het eerst bij elkaar komt. In veel gevallen zit er meer tijd tussen in verband met de inkoop van de partijen.

Het eerste wat deze dag gebeurt is de check of de juiste personen en partijen aan tafel zitten. Ook dienen de belangrijkste principes, zoals One Piece Flow, en waarde en verspilling bekend te zijn bij de deelnemers.

Voor het maken van de planning dienen de volgende punten besproken te worden zodat de planning zonder obstakels en verstoringen gemaakt kan worden: wat zijn belangrijke uitgangspunten bij dit project? Wat is de start en wat is het eind? Wie voert welke werkzaamheden uit? Welke werkvolgorde geniet de gezamenlijke voorkeur?

Het laatste deel van deze stap is het ophalen van leerervaringen door gebruik te maken van een Plus Delta.

De volgende stap is het voorbereiden op de plaksessie. Hiervoor wordt een periode van minimaal één week aanbevolen.

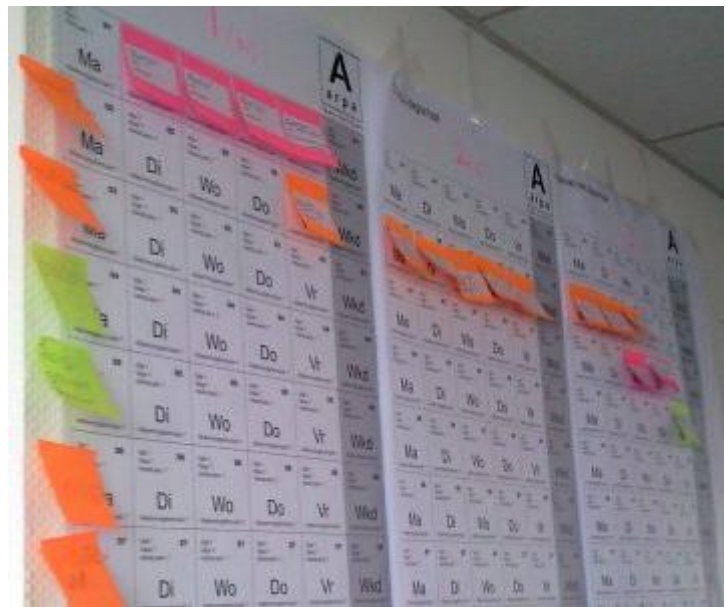
3. De plaksessie

Bij bouwprojecten is vaak de uitvoerder de leider van de plaksessie. De voormannen of projectleiders van de onderaannemer zijn de feitelijke planners. Tijdens de sessie schrijven zij hun werkzaamheden op Post-its (figuur 1) en plakken deze op de planningsvellen. Deze vellen hebben een raster op de afmeting van de Post-its. Iedere onderaannemer schrijft op de Post-it de uit te voeren werkzaamheden, waar deze moeten worden uitgevoerd, welk materieel er benodigd is en hoeveel mensen er nodig zijn voor de uitvoering. Op figuur 2 (ABB, z.d.) is een planningsvel te zien.

Indien het tijdstip van levering van materieel van belang is, vermelden zij dit ook. De voorman of projectleider van de betreffende onderaannemer plakt de Post-it op de datum wanneer de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Wat:	<i>afmonteren electra</i>
Waar:	<i>toiletten 1^e verdieping</i>
Materieel:	<i>kamersteiger</i>
Aantal pers.:	2

Figuur 1



Figuur 2

Bij de plaksessie gelden de volgende afspraken:

- Er dient voor elke dag dat er gewerkt wordt een Post-it gehangen te worden
- Post-its van andere partijen mogen niet verhangen of beschreven worden
- De partijen dienen onderling de werkzaamheden op elkaar af te stemmen
- De planning is pas klaar als iedereen klaar is

Aan het einde van de plaksessie is er één, door alle aanwezigen geaccepteerde, planning. Aan het eind van de plaksessie worden de overige gemaakt afspraken genotuleerd en gecommuniceerd. De dag wordt afgesloten met het ophalen van de leermoment door gebruik te maken van een Plus Delta.

4. Daily stand/Daily Call

Gedurende de uitvoering van het project dienen dagelijks alle aanwezige 'planners' 15 minuten bij elkaar te komen op het werk, dit kan bijvoorbeeld voor een pauze. Onder leiding van de 'planningsleider' nemen zij de stand van zaken door aan de hand van de (originele) Lean planning. Zijn de taken van gisteren uitgevoerd? Hoe lossen we een eventuele achterstand zo snel mogelijk op? Welke taken gaan we vandaag doen en gaat dat lukken? Welke zaken staan er voor morgen op het programma? Zijn er voor de planning nog bijzonderheden in de nabije toekomst? Op deze manier kan de planningsbetrouwbaarheid eenvoudig bepaald worden. Tevens is de voortgang van de productie of levering duidelijk af te lezen. Dit draagt ook bij aan het leerproces door alleen verstoringen te benoemen en op te schrijven. Vaak wordt er na het houden van de Daily Stand afgesloten met een LMRA (Laatste Minuut Risico Analyse) om het onderwerp veiligheid te bespreken.

5. Next Level Sessie

Regelmatig dient het team uitgebreid stil te staan bij de voortgang van de planning, de onderlinge samenwerking en de inhoud. Dit kan bijvoorbeeld eens per maand gedaan worden. Welke dingen gaan goed en willen we zo houden? Waar lopen we tegenaan? De belangrijkste input komt voort uit de Plus Delta's en uit de Daily Stands. Ook zijn de ervaringen van de teamleden een belangrijke inputvorm.

Daar waar zich belemmeringen en/of knelpunten vormen wordt gezamenlijk gezocht naar oplossingen. Het doel van de Next Level Sessie is: verbeteren. De oplossingen worden in acties omgezet. Dit zou gedaan kunnen worden met een verbeterbord. De deelnemers aan deze bijeenkomst dienen voldoende capabel te zijn om zaken daadwerkelijk te kunnen veranderen. (Giebels & Reedijk, z.d., pp. 118-123)

5 Location-based planning

5.1 Aanleiding

De term 'location-based plannen' is als eerst voorgesteld door Kenley (Amazon, z.d.), om planningstechnieken te definiëren die gebaseerd zijn op locaties in plaats van discrete activiteiten. De eerste toepassing van het locatie gebaseerde plannen, ofwel flowline plannen, is toegepast bij de realisatie van het Empire State Building in 1930.

Tijdens de realisatie van het Empire State Building werd de planningsmethodiek location-based toegepast als visuele planning en controle middel. De volgende stap in het locatie gebaseerd plannen was de ontwikkeling van de productie planningstechniek line-of-balance, hierna genoemd LOB, in 1942. De planningstechniek LOB werd ontwikkeld om de planning en controle van de productieprocessen te verbeteren. De planningstechniek werd vooral toegepast bij bouwprojecten waar veel repeterende werkzaamheden uitgevoerd dienden te worden, hierbij kan gedacht worden aan hoge gebouwen en wegen. LOB is een manier om, om te gaan met repeterende werkzaamheden en vertrouwend op de relatie tussen de afgeronde werkzaamheden en de snelheid van het productieproces. LOB gaat uit van identieke, repeterende werkzaamheden of locaties.

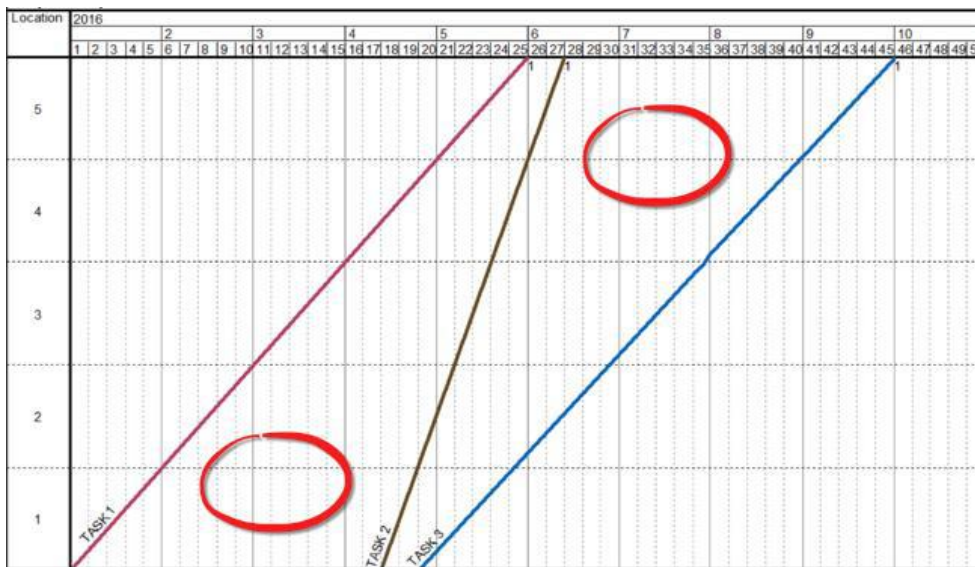
De opvolger van LOB is flowline plannen en werd ontwikkeld door Mohr(1979), Selinger(1973, 1980), en Peer(1974). Flowline is een grafische weergave van de beweging van werkploegen door de locaties. Flowline laat activiteiten zien als enkele lijnen met het doel om inzichtelijk te krijgen in de planning waar en wanneer een werkploeg bezig is. Door deze manier van plannen kan de activiteit constant uitgevoerd worden.

Deze techniek is verder ontwikkeld in Finland waar de bouwindustrie in 1980 is gaan kijken voor nieuwe methodes vanwege de slechte economische resultaten op bouwprojecten. Het Finse onderzoek benadrukt het belang van het controleren van de productie- en planningsschema's. Uit het onderzoek kwam naar voren dat locatie gebaseerd plannen inefficiënt was en dat locatie gebaseerd managen benodigd is voor het succesvol invoeren van planningen. Dit onderzoek leidde tot de ontwikkeling van LBMS software in 2003. Vandaag de dag staat het softwarepakket bekend als Vico Schedule Planner and Production Controller. (Lowe, D'Onofrio, Fisk, & Seppänen, 2012, p. 27) Daarnaast wordt in het boek Location-Based Management for Construction (Kenley & Seppänen, 2010, p. 390) aangegeven dat VICO Office op dit moment de enige aanbieder is van de flowline planningssoftware.

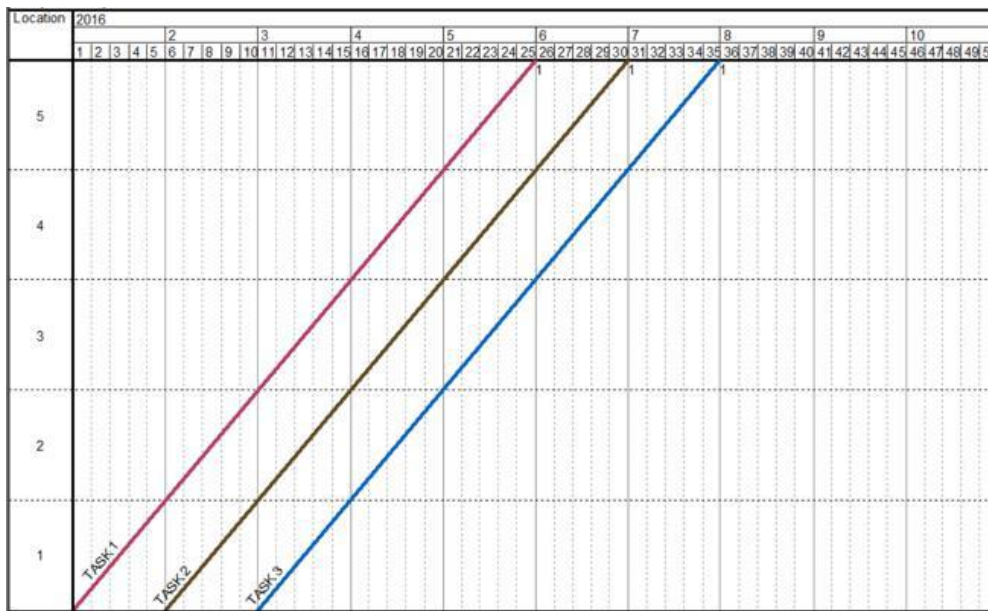
5.2 Location-based management system

Flowline plannen is locatie-gebaseerd plannen, ook wel LBMS genoemd. Er zijn een aantal duidelijke verschillen te herkennen tussen CPM en flowline plannen. Het belangrijkste verschil tussen CPM en flowline plannen is een verandering in het CPM-algoritme die dwingt dat de taken doorlopend worden uitgevoerd. Het aangepaste CPM-algoritme zorgt ervoor dat er pas later begonnen kan worden met de taak omdat er anders niet continu doorgewerkt kan worden. Flowline plannen begint met het optimaliseren van het continu laten doorlopen van de taken, de 'flow'. (figuur 3 (Seppänen, 2016)). Hierna is het, het doel om de gaten in de planning weg te nemen door het vergroten of verkleinen van de bouwsnelheden zodat alle taken dezelfde helling hebben (figuur 4 (Seppänen, 2016)). Deze optimalisatie zorgt voor een effectieve vermindering van tijd in de planning. Indien de vereiste doorlooptijd het toelaat, laat flowline plannen het toe om buffers tussen de activiteiten in te plannen. Deze buffer is verschillend ten opzichte van CPM omdat een vertraging van een taak opgevangen kan worden zonder dat dit gevolgen heeft op de opvolgende taak. Case studies hebben aangetoond dat flowline plannen de doorlooptijd met 10% kunnen verkorten ten opzichte van een CPM-planning, zonder een toename van hulpmiddelen.

Flowline plannen, ofwel Location-based management system (LBMS), stopt hier niet en bevat ook geavanceerde regelmechanismen die garanderen dat de gereduceerde doorlooptijd daadwerkelijk wordt behaald in de praktijk.



Figuur 3: Een simpele flowline planning van drie taken. Taak 2 is sneller dan de andere en de start datum is dan ook naar achter gebracht om taak 1 niet in de weg te zitten. De rode cirkels geven de gebieden aan waar mogelijkheid is voor optimalisatie. De totale duur van bovenstaande planning is 45 dagen.



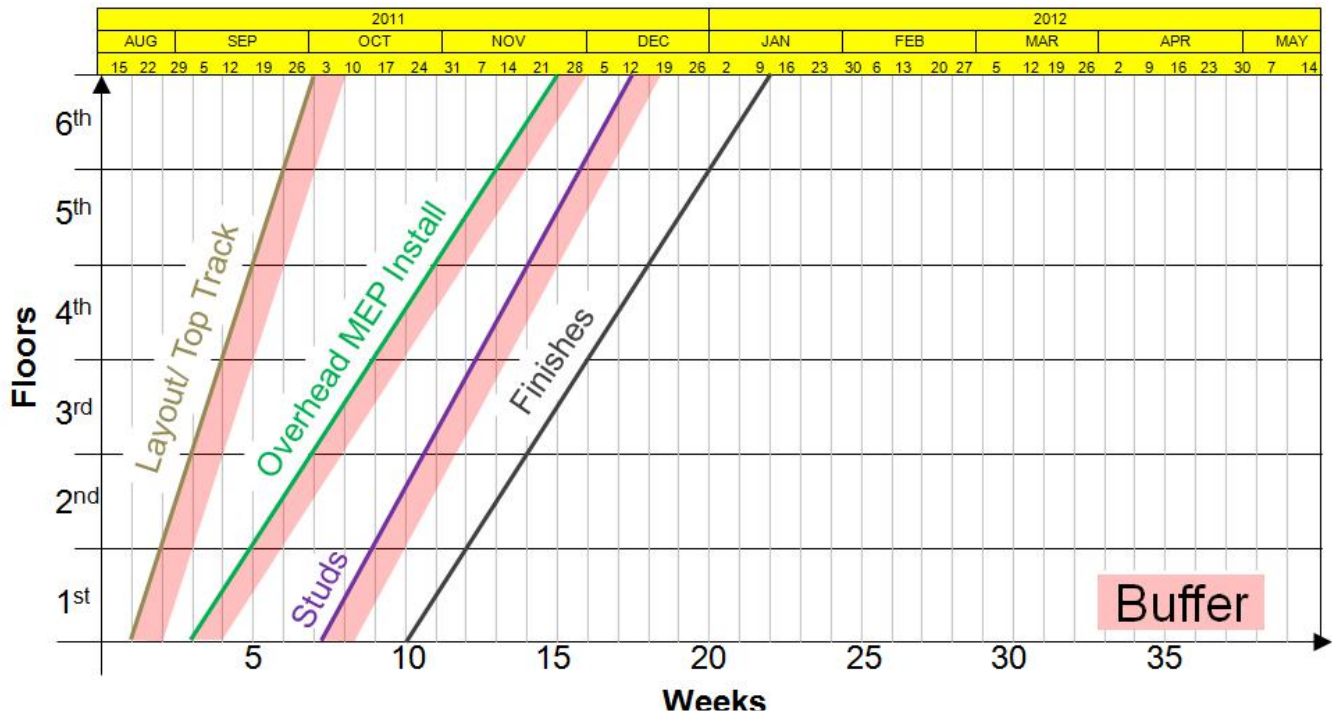
Figuur4: De lijnen van figuur 1 zijn lineair geworden door het vertragen van taak 2. De geplande doorlooptijd is nu 35 dagen, behaald door het verminderen van hulpbronnen.

5.2.1 Buffers

Met een LBMS planning is het mogelijk om een grote hoeveelheid tijdverspilling uit de planning te halen en hierdoor krijg je een continue stroom van de werkzaamheden. Dit heeft als resultaat dat er buffers tussen de twee verschillende taken worden ingepland zoals te zien is in figuur 5. Deze buffer tussen de twee taken zijn er om eventuele variabelen in de productiviteit op te kunnen vangen. Aangezien de taken in de planning zijn geoptimaliseerd zijn buffers nodig om de verschillen in productiesnelheden op te vangen. De buffers worden gebruikt om vertragingen te absorberen en de continue workflow te waarborgen. Buffers zijn een vorm van een onvoorziene planning, dat wil zeggen een marge van tijd om door de activiteiten te lopen.

Buffers in een LBMS planning zijn vergelijkbaar met die van de buffers in de traditionele CPM planning met een duidelijke uitzondering. Wanneer een buffer toegepast wordt binnen CPM geldt dit direct als een achterstand. Binnen flowline plannen is dit duidelijk anders, daar worden buffers ingebouwd om eventuele achterstanden op te vangen zonder dat het invloed heeft op de overige taken. Dit resulteert in een kleinere kans dat de planning niet gehaald wordt.

(Lowe, D'Onofrio, Fisk, & Seppänen, 2012, p. 13).



Figuur5: De buffers in het roze geven de mogelijkheid tot uitloop van de taken aan.

5.2.2 Monitoring

Tijdens het uitvoeren van de activiteiten, wordt er wekelijks of dagelijks per locatie bijgehouden welke productie is gehaald. Tijdens elke monitoring worden de volgende onderdelen bijgehouden: werkelijke startdatum, werkelijke einddatum of voortgang (hoeveelheden of percentages gereed) per locatie, de ploeggrootte van de onderaannemers en eventueel bijkomende taken. Wanneer deze gegevens zijn gecombineerd met de normen en hoeveelheden van locatie gebaseerd plannen, is het mogelijk om het werkelijke verbruik van middelen (manuren/eenheid) en de werkelijke productie snelheid (eenheid/dag) te bepalen. Deze berekening is te gebruiken voor keuzes ter bewaking van de productie en maakt het mogelijk om te berekenen hoeveel extra middelen, met dezelfde productiviteit, nodig zijn om de gestelde arbeidsproductiviteit te behalen. De mogelijkheid om deze berekeningen te maken, is niet zonder kosten: er is een zekere moeite geassocieerd met het verzamelen van de voortgangsdata en de brondata in LBMS, die misschien niet noodzakelijk is tijdens een project dat uitgevoerd wordt met een CPM planning.

Ten opzichte van CPM, waar de controle elke maand of om de week plaats vindt, gebeurt dit bij LBMS wekelijks of dagelijks zodat er tijdig maatregelen genomen kunnen worden.

Prognose

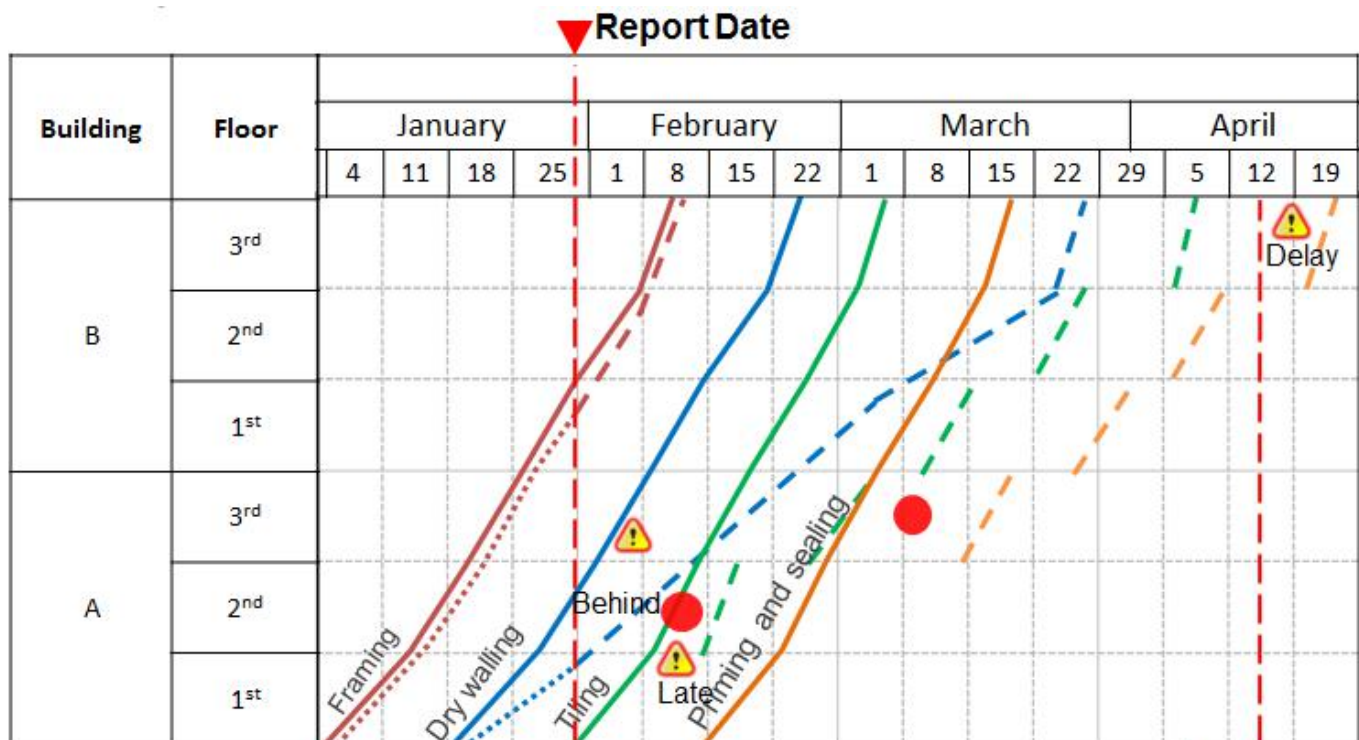
Prognoses zijn gebaseerd op de huidige ontwikkelingen, die vertaald zijn naar de toekomst. De prognose gaat er van uit dat de gehaalde productie constant doorgaat met de zelfde arbeidsproductiviteit in plaats van de geplande snelheid, mits er acties worden ondernemen. Dit soort voorspellingen zorgen ervoor dat het management vroegtijdig acties kan ondernemen op problemen. De prognose kan beïnvloed worden door acties te ondernemen, hierbij kun je denken aan productiviteitsverhoging door middel van het verbeteren van het logistiek, overwerken of ploeggroottes aanpassen.

Alarmen

Alarmen zijn vroegtijdige waarschuwingen van problemen in het productieproces. Ze treden op wanneer de prognoseplanning van een voorgaande taak invloed heeft op de prognoseplanning van de volgende taak. Het gevolg hiervan is dat de volgende taak niet continu uitgevoerd kan worden. Alarmen gaan niet af wanneer een taak wordt vertraagd als gevolg van een lage arbeidsproductiviteit. Alarmen benadrukken problemen die op zouden kunnen treden tijdens het kruisen van de taken en bijhorende vertragingen of steeds terugkerende vertragingen. Het doel van LBMS is om vroegtijdig de problemen in beeld te hebben om vervolgens genoeg tijd te hebben om actie te ondernemen.

Visualiseren

De prognose kan weergegeven worden in een flowline planning door de planlijn weer te geven met een doorgetrokken lijn, de werkelijke stand door een stippellijn en de prognose door een onderbroken lijn. De alarmen/waarschuwingen worden weergegeven met een rode punt. In figuur 6 (Lowe, D'Onofrio, Fisk, & Seppänen, 2012, p. 16) is een flowline planning weergegeven met de verschillende lijnen en de alarm punten. In de planning wordt de huidige standlijn op 29 januari weergegeven. Vanaf die datum wordt er gestart met het monteren van de gipsplaten volgens de planning. Het aanbrengen van de gipsplaten is langzaam begonnen en loopt achter. De prognose laat een vertraging zien van een maand wanneer er geen acties ondernomen worden, zoals het aanpassen van de ploeggrootte. De vertraging van de gipsplaten heeft invloed op de startdatum van de tegelzetter die op zijn beurt het schilderen en afkitten beïnvloed. Het productiemanagement heeft een week om de productie van de gipsplaten aan te passen voordat de prognoseplanning invloed heeft op de startdatum van de tegelzetter.



Figuur 6

5.2.3 *Controle methodieken*

Productiecontrole in LBMS richt zich op het nemen van corrigerende maatregelen om alarmen te voorkomen die van invloed kunnen zijn op het productieproces en vervolgens op de doorlooptijd van het project.

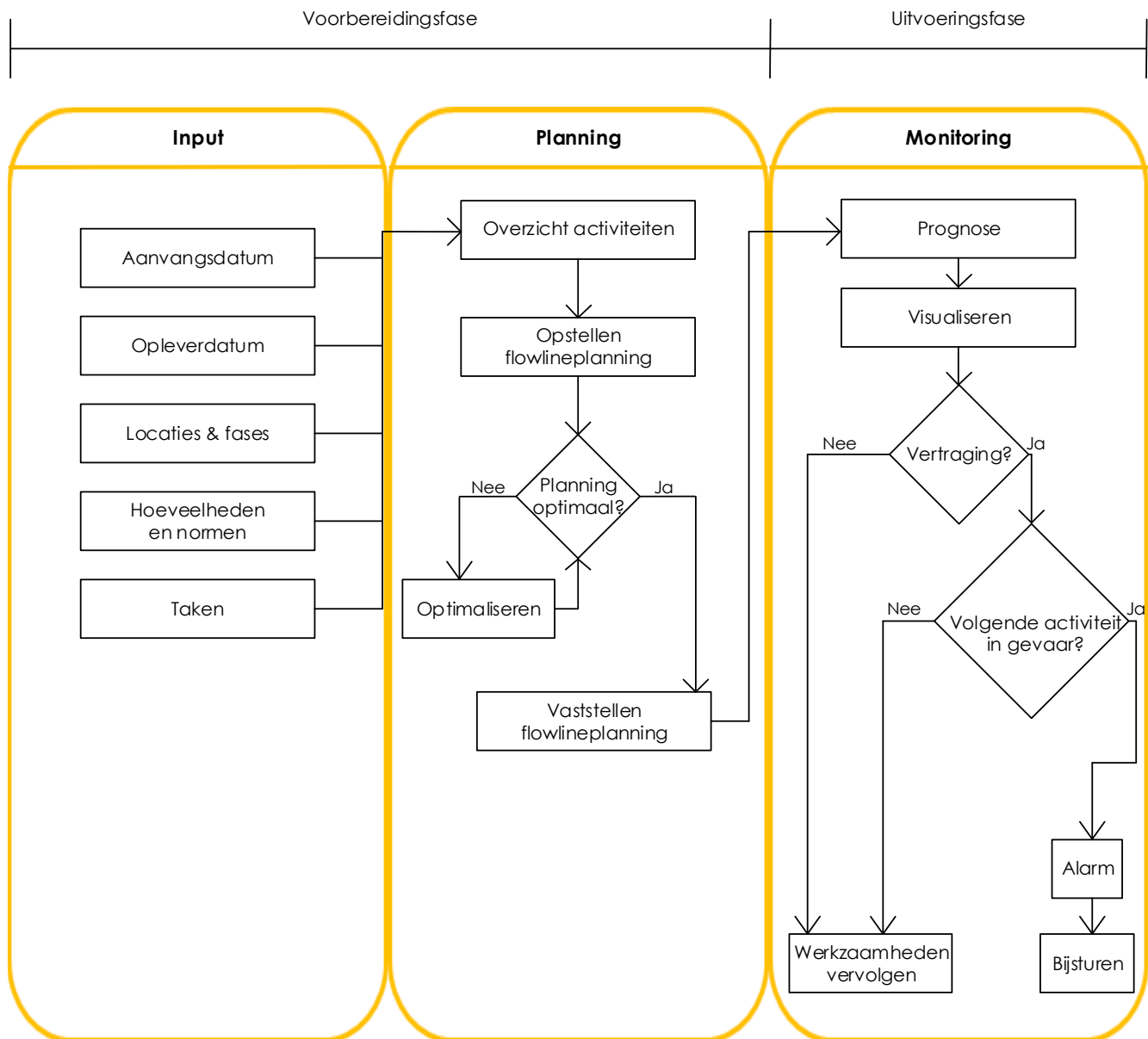
Productieproblemen kunnen worden voorkomen door het toenemen of afnemen van de arbeidsproductie. Voorbeelden hiervan zijn dat de ploeggrootte veranderd, overwerken, in het weekend werken, hogere productiviteit of door in te stemmen met een latere start datum van een opvolgende taak. Buffers geven voldoende tijd om te reageren op alarmen voordat de werkelijke productie in gevaar komt. In LBMS is het beter om de start van een bewerking uit te stellen voor een continue productie dan te starten met niet productieve omstandigheden en langzamer te werken. Eerder beginnen met een bewerking en langzaam werken vanwege een verstoring zal resulteren in meer inefficiëntie dan later beginnen en snel werken. De focus van LBMS is het beheren van de afronding van locaties in plaats van de aanvang van locaties. (Lowe, D'Onofrio, Fisk, & Seppänen, 2012)

6 Flowline planningsproces

Hieronder staat in een stroomschema vermeld wat het proces is voor het maken en monitoren van een flowline planning. Op de volgende bladzijden is het schema verder toegelicht.

Voor het opstellen van dit schema en het onderzoek hiernaar zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

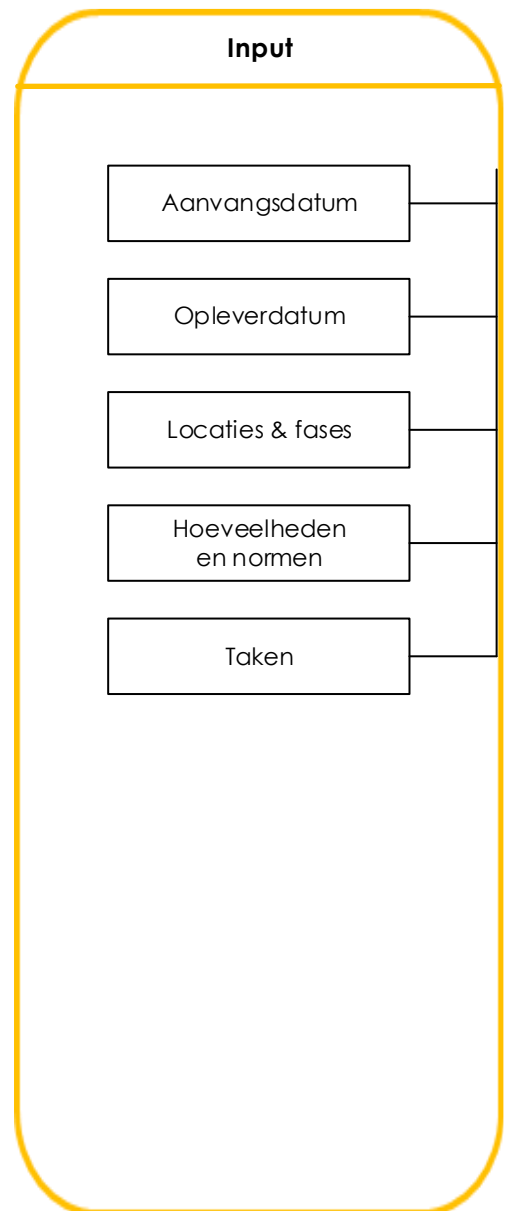
- (Kenley & Seppänen, 2010)
- (Lowe, D'Onofrio, Fisk, & Seppänen, 2012)
- (Seppänen, 2016)



6.1 Input

De praktische uitvoering van het locatie-gebaseerd plannen vereist de volgende uitgangspunten voor het opzetten van de planning.

- Aanvangsdatum van het project
- Opleveringsdatum
 - De opleveringsdatum is de dag dat het project gereed moet zijn voor gebruik. Wanneer er begonnen wordt met het opstellen van een planning zijn de aanvangsdatum en de opleverdatum van groot belang. Tussen deze twee data moet het project gepland worden.
- 1. Location Breakdown Structure (fases en locaties)
 - Location Breakdown Structure, hierna genoemd als LBS is het opsplitsen van het te realiseren project in fases en locaties. (Kenley & Seppänen, 2010, pp. 125-128)
- 2. Hoeveelheden
 - Naam van het onderdeel
 - Norm (uren/eenheid)
 - Hoeveelheden per locatie (Kenley & Seppänen, 2010, pp. 157-158)
- 3. Taken
 - De taken bestaan uit de volgende punten:
 - Naam van de taak
 - Volgorde van de taken
 - Hoeveelheden met bijbehorende norm
 - Locatie (Kenley & Seppänen, 2010, p. 158)



6.2 Planning

De planning wordt opgesteld voor de uitvoering van het project. De flowline planning wordt opgesteld vanuit de input, welke samen de basis vormen voor een overzicht van de activiteiten per locatie en fase. Vanuit deze gegevens kan een flowline planning worden opgesteld en kan deze, indien nodig, verder worden geoptimaliseerd.

Overzicht activiteiten:

Het overzicht van de activiteiten komt voort uit de taken, de hoeveelheden met bijbehorende normen en de locaties & fases.

Opstellen flowline planning:

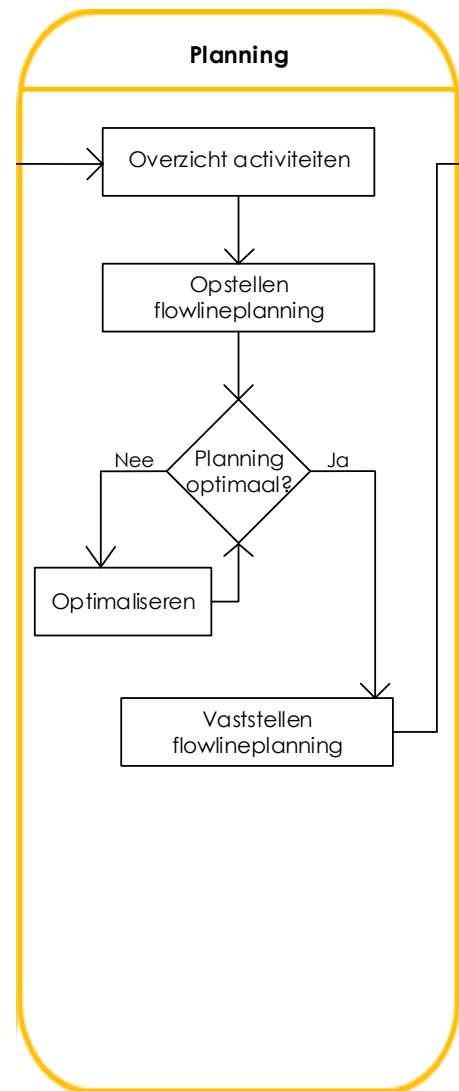
De flowline planning wordt opgesteld aan de hand van bovengenoemd overzicht activiteiten. Dit kan handmatig gevisualiseerd worden of door middel van een softwareprogramma.

Planning optimaal?:

Het bestuderen of de planning optimaal is vindt plaats door het controleren van de continuïteit van de activiteiten, hebben alle activiteiten zoveel mogelijk één dezelfde snelheid? Vervolgens kunnen er buffers ingepland worden. Buffers worden ingepland om een verschil in hoeveelheid per locatie op te vangen.

Vaststellen flowline planning:

Indien de planning optimaal is wordt deze vastgesteld en is deze gereed voor de uitvoering.



6.3 Monitoring

Prognose:

Eerst wordt er gekeken naar de huidige ontwikkelingen op de bouwplaats. De productie wordt bijgehouden en hieruit komt een prognose. Deze prognose gaat ervan uit dat arbeidsproductiviteit constant gelijk is.

Visualiseren:

Doordat de productie per dag wordt bijgehouden in de planning worden er constant nieuwe lijnen in de planning gevisualiseerd zodat in één oog opslag duidelijk is hoe de voortgang is.

Vertraging:

Doordat de prognose planning constant wordt gevisualiseerd in de huidige planning is in één oog opslag te zien of er vertraging opgelopen wordt.

Volgende activiteit in gevaar?

Doordat een activiteit zoveel vertraging op loopt bestaat er de mogelijkheid dat de volgende activiteit in gevaar komt en dus de continuïteit niet gewaarborgd kan worden.

Alarm:

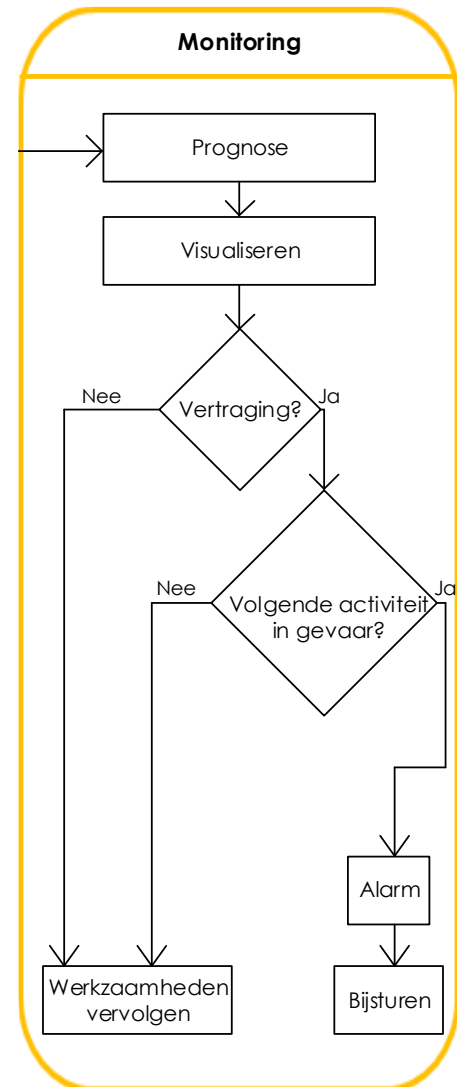
Wanneer een volgende activiteit echt in gevaar dreigt te komen gaan er alarmen af in de planning. Deze alarmen gaan 7 dagen voor aanvang van de volgende activiteit af.

Bijsturen:

Doordat de alarmen zo vroeg in de planning worden weergegeven is er genoeg tijd om bij te sturen. De acties die bijvoorbeeld ondernomen kunnen worden zijn het vergrootten van de ploeggroottes of werken in het weekend.

Werkzaamheden vervolgen:

Als daadwerkelijk blijkt dat er geen vertragingen meer op treden of de alarmen verholpen zijn kunnen de werkzaamheden vervolgd worden met dezelfde ploeggroottes.



7 Referentieprojecten

Volgens één van de onderzoekers van de paper (Lowe, D'Onofrio, Fisk, & Seppänen, 2012) heeft het plannen van LBS geleid tot doorlooptijdverkortingen en het verminderen van het constante gebruik van middelen op projecten in de uitvoeringsfase. Het Finse bedrijf NNC Construction Ltd. gebruikt LBS sinds 2002 bij al hun projecten en heeft al vroeg voorbeelden gepresenteerd waarbij dezelfde doorlooptijd behaald kan worden met 30% minder middelen of een doorlooptijdskortening van 10% met dezelfde middelen. (Lowe, D'Onofrio, Fisk, & Seppänen, 2012, p. 17)

Hieronder een aantal resultaten van LBMS:

Kamppi Center, een project van \$700.000.000,- in Finland is gerealiseerd aan de hand van LBS en was zes maanden eerder gereed dan gepland was. Hieruit blijkt dat de doorlooptijdverkortingen daadwerkelijk mogelijk zijn wanneer er een goede productiecontrole gedaan wordt. (Lowe, D'Onofrio, Fisk, & Seppänen, 2012, p. 17)

Het project Kaiser Oakland Medical Center fase 2 bestaat uit ongeveer 93000m² medische ruimtes. De oppervlakte is als volgt opgedeeld: California Office of Statewide Health Planning Department (OSHPD) met 339 bedden verdeeld over 12 verdiepingen en een kelder heeft een totale oppervlakte van 63500m², een nieuw ziekenhuis van 21000m², ondersteunend ziekenhuisgebouw van 13000m² en een medisch kantoorgebouw met een parkeergarage voor 1216 auto's van 3700m². (Kala, Seppänen, & Stein, 2010, p. 667). De doorlooptijd van de realisatie van dit project is gereduceerd van 55 weken tot 49 weken. (Kala, Seppänen, & Stein, 2010, p. 670)

Het medisch kantoorgebouw van 22,500m² en een kostprijs van \$100.000.000,- in Californië kon gerealiseerd worden binnen de geplande tijd met een verkorting van 20% op de arbeid. (Kenley & Seppänen, 2010, p. 522)

Kortom er is bewijs dat het toepassen van LBS als planning en productie controle-instrument succes heeft. Een typisch doel van het toepassen van LBS is de doorlooptijd van een project met 10% te verkorten, terwijl het hoofddoel van LBS is om een continue werkstroom te genereren met dezelfde of gereduceerde mankracht. (Lowe, D'Onofrio, Fisk, & Seppänen, 2012, p. 17)

8 Lean vs. Flowline

Hieronder volgt een Multi criteria analyse (Delft, 2015) tussen lean en flowline plannen. De weegfactoren en beoordelingen zijn als volgt opgesteld:

Weegfactor

X1 = belangrijk

X2 = zeer belangrijk

X3 = essentieel

Beoordeling

1 = matig

2 = voldoende

3 = goed

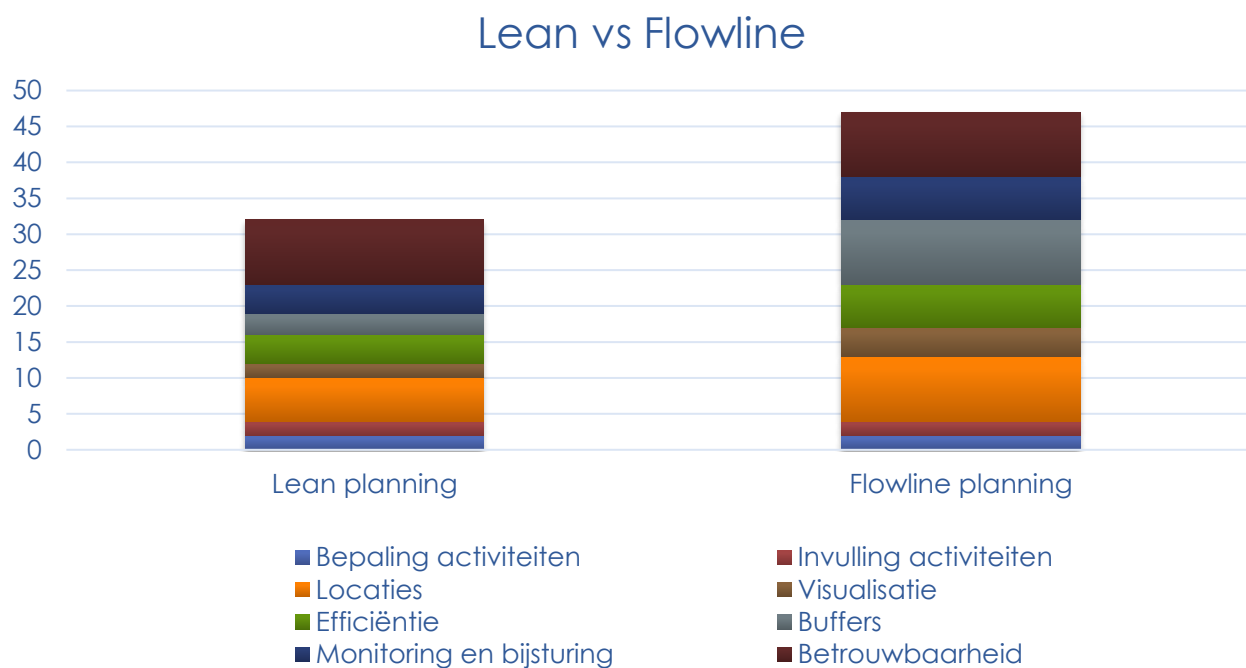
Criteria	Weegfactor	Lean planning(beoordeling)	Flowline planning(beoordeling)
Bepaling activiteiten	1	X 2	X 2
<i>Toelichting</i>	<i>Er kan pas gestart worden met plannen zodra de activiteiten bekend zijn.</i>	<i>Tijdens de Lean plaksessie in de uitvoeringsfase worden de activiteiten door de onderaannemer bepaald.</i>	<i>Bepaling van de activiteiten vindt plaats door de hoofdaannemer in overleg met de onderaannemer in de voorbereidingsfase.</i>
Invulling activiteiten	1	X 2	X 2
<i>Toelichting</i>	<i>De tijdsinvulling van de activiteit wijzigt regelmatig tijdens de uitvoeringsfase.</i>	<i>De invulling van de activiteiten met bijbehorende tijd vindt plaats door de onderaannemers.</i>	<i>De invulling van de activiteiten met bijbehorende tijd vindt plaats door de hoofdaannemer aan de hand van normen (mogelijk in overleg met de onderaannemer).</i>
Locaties	3	X 2	X 3
<i>Toelichting</i>	<i>Het is van essentieel belang om te weten wie wanneer waar aan het werk is voor een zo efficiënt mogelijk proces.</i>	<i>De locaties worden tijdens de voorbereidingsfase bepaald door de hoofdaannemer. Aan de hand van de fases gaat de onderaannemer zijn activiteiten inplannen en geeft deze locatie ook aan op de post-its.</i>	<i>In de voorbereidingsfase worden de fases en locaties bepaald door de hoofdaannemer. De activiteiten worden ingepland per fase en locatie.</i>

Visualisatie planning	2	X 1	X 2
<i>Toelichting</i>	<i>Het is zeer belangrijk om in één oogopslag de planning te kunnen lezen.</i>	<i>De Lean plaksessie wordt bijgewoond door alle onderaannemers. Hier plakken zij post-its met hun bewerkingen en tijdsduur op de planning. Dit vormt een reeks A1 vellen die de planning weergeven.</i>	<i>Een flowline planning bestaat uit één blad. Hierin bevindt zich per activiteit één lijn welke aangeeft wie wanneer op welke locatie aan het werk is.</i>
Efficiëntie	2	X 2	X 3
<i>Toelichting</i>	<i>Er dient steeds sneller gebouwd te worden, het is dus zeer belangrijk om de efficiëntie zo hoog mogelijk te houden tijdens de bouw.</i>	<i>Door de samenwerking tussen de onderaannemers wordt getracht de efficiëntie zo hoog mogelijk te houden.</i>	<i>Door te visualiseren wie waar op welk moment werkzaam is wordt getracht de efficiëntie zo hoog mogelijk te houden.</i>
Buffers	3	X 1	X 3
<i>Toelichting</i>	<i>Het is van essentieel belang dat een vertraging van een activiteit niet direct invloed heeft op de overige activiteiten.</i>	<i>In de literatuur wordt niet gesproken over het inbouwen van buffers in een Lean planning.</i>	<i>Binnen flowline plannen is het mogelijk om buffers in te plannen. Dit betekent niet dat er vertraging optreedt maar met deze buffers kunnen verschillen in productiehoeveelheden opgevangen worden.</i>
Monitoring en bijsturing	2	X 2	X 3
<i>Toelichting</i>	<i>Het is zeer belangrijk om de planning op eenvoudige wijze te kunnen monitoren en bewaken.</i>	<i>De Lean wordt bewaakt door middel van Daily- en Weekly stands. Aan de hand van de Daily- en Weekly stands wordt de planning, in overleg met de onderaannemers, waar nodig bijgestuurd.</i>	<i>Monitoring van de flowline planning vindt plaats door invoering van de gemaakte productie. Hieruit volgt een prognoselijn in de planning. Wanneer deze prognoselijn de volgende activiteit kruist wordt er zeven dagen van tevoren een alarm afgegeven. Aan de hand van de prognoselijn en alarmen wordt de planning, in overleg met de onderaannemer, waar nodig bijgestuurd.</i>

Betrouwbaarheid	3	X 3	X 3
Toelichting	Een planning die niet betrouwbaar is, is niets waard.	Doordat gebruik wordt gemaakt van de kennis van onderaannemers is deze planning betrouwbaar.	De normen waaruit de planning naar voren komt kan verkregen worden bij de onderaannemers of aan de hand van ervaringen, dit maakt deze planning betrouwbaar.

8.1 Resultaten

In onderstaande grafiek zijn de resultaten gevisualiseerd uit bovenstaande tabel.



8.2 Conclusie

Uit het onderzoek zijn de volgende overeenkomsten gevonden tussen Lean en Flowline:

- De bepaling en invulling van de activiteiten wordt voor beide methoden handmatig uitgevoerd
- Het gebruik van locaties wordt in beide planningsmethodieken gedaan
- Een hoge mate van efficiëntie is een belangrijk punt in beide planningsmethodieken
- Beide planningsmethodieken hebben een grote mate van betrouwbaarheid

Ook zijn de volgende verschillen naar voren gekomen tijdens het onderzoek:

- De lean planning wordt gemaakt in het uitvoeringstraject en de flowline planning wordt gemaakt in het voorbereidingstraject
- Bij lean wordt de duur van de activiteiten ingevuld door de onderaannemer en bij flowline gebeurt dit op basis van normen
- Een lean planning bestaat uit meerdere vellen papier, één vel papier per week en een flowline planning wordt weergegeven op slechts één vel papier
- Waar binnen lean niet gesproken wordt over buffers komen deze bij flowline uitgebreid naar voren
- Bij lean plannen vind de monitoring en bijsturing plaats in samenwerking met de onderaannemers en bij flowline plannen gebeurt de monitoring door het invullen van de gemaakte productie en de bijsturing door het samenwerken met de onderaannemers.

Uiteindelijk zou flowline plannen kunnen resulteren in een efficiëntere manier van werken, een beter overzicht van de planning en een betere manier van monitoren en bijsturen met als resultaat een voorkoming van uitloop van de werkzaamheden en structurele doorlooptijdverkortung.

Bibliografie

- ABB. (z.d.). *LEAN!* Opgeroepen op februari 3, 2017, van ABB Bouwgroep:
<http://www.abbbouwgroep.nl/lean>
- Amazon. (z.d.). *Russel Kenley*. Opgeroepen op Maart 7, 2017, van Amazon:
<https://www.amazon.com/Russell-Kenley/e/B001HO9L3U>
- Construsoft. (2016, Maart 18). *Vico Office*. Opgehaald van Construsoft:
<http://www.construsoft.nl/site/nl/products/detail/vico-office.71.html>
- Delft, T. (2015, april 21). *Multi Criteria Analysis HD*. Delft, Zuid-Holland, Nederland . Opgehaald van
<https://www.youtube.com/watch?v=-JUaQcO4Dfo>
- Eerd, T. v. (2011). *Lean management in de bouw*. Utrecht : Universiteit Utrecht . Opgeroepen op Maart 3, 2017, van <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/210539>
- Giebels, E., & Reedijk, J. (z.d.). *LEA@N2FLOW*. In E. Giebels, & J. Reedijk, *LEA@N2FLOW* (pp. 118-123). Veldhoven: Active-Dsign.
- Goost. (2013, Juni 10). *Planningstheorie*. Opgehaald van BOUWschriftje:
<http://www.bouwschrift.nl/files/bouwschrift-PLANNINGnw.pdf>
- Kala, T., Seppänen, O., & Stein, C. (2010). *Case study of using an integrated 5D system in a large hospital construction project*. Espoo: Aalto University.
- Kenley, R., & Seppänen, O. (2010). *Location-Based Management for Construction*. Oxon: Spon Press.
- Lowe, R. H., D'Onofrio, M. F., Fisk, D. M., & Seppänen, O. (2012, Januari 27). *A Comparison of Location-Based Scheduling with the Traditional Critical Path Method*. (p. 27). Washington: American College of Construction Lawyers.
- Seppänen, O. (2016, Maart 9). *Introduction to Location Based Management System: CPM on Steroids Combined with Flowline Visualization*. Opgeroepen op Februari 27, 2017, van LeanConstructionBlog: <http://leanconstructionblog.com/Location-Based-Management-System-CPM-on-steroids-combined-with-flowline-visualization.html>

Bijlage C

Aangedragen verbeterpunten

Deelvraag 3

“Waar zijn verbeteringen mogelijk in het huidige planningsproces van ADST?”

Student

Jeffrey Heideman
Maanstraat 45
6543 VR Nijmegen
06 – 31 26 71 91
j.heideman@student.han.nl
Studentnummer: 555933

Student

Koen Sanders
Ploeg 1
6942 LN Didam
06 – 31 34 02 15
k.sanders2@student.han.nl
Studentnummer: 552568

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doelstelling.....	2
1.3 Bronnen	2
1.4 Opbouw	2
2 Kwalitatief onderzoek	3
2.1 Uitwerking van het interview	3
2.2 Bepalen en uitnodigen van respondenten	3
2.3 Opnemen en transcriberen van de interviews	3
3 Semigestructureerd interview.....	4
3.1 Respondent: Ruben Kamphuis	4
3.2 Respondent: Leon Kolkman	9
3.3 Respondent: Cees Franken	15
4 Coderen van de transcripties en verwerken van de resultaten	18
4.1 Categorieën.....	18
4.2 Codering	18
5 Analyse van de resultaten en conclusies	26
5.1 Overall-planning, weekplanning en dagplanning.....	26
5.2 Deadlines – Controleren en bewaken.....	27
5.3 Ploeggroottes en doorlooptijd	28
5.4 Positieve en negatieve ervaringen met de huidige planningsmethodiek	29
5.5 Verbeterpunten	29
6 Conclusie.....	30

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De hoofdvraag van het onderzoek is wat de gevolgen zijn van de toepassing van de flowline planningsmethodiek op de doorlooptijd voor de realisatie van parkeergarage NS-station Driebergen-Zeist. Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden dienen ook de verbeterpunten binnen de huidige planningsprocessen van Aan de Stegge Twello, hierna genoemd ADST, in kaart gebracht te worden. De afstudeergroep wilt hier onderzoek naar doen door middel van interviews met drie uitvoerders. Door het afnemen van de interviews dient er een duidelijk beeld van de huidige planningsprocessen en de bijbehorende verbeterpunten verkregen te worden.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van deelvraag 3 "Waar zijn verbeteringen mogelijk in het huidige planningsproces van ADST?" is door middel van interviews de verbeterpunten in kaart te brengen.

1.3 Bronnen

De informatie voor de beantwoording van deelvraag 3 wordt gehaald uit interviews met de uitvoerders. Daar waar informatie via een andere als hierboven genoemde bron gehaald wordt zal deze worden vermeld in de bibliografie.

1.4 Opbouw

De opbouw voor de uitwerking deze deelvraag ziet er als volgt uit: in hoofdstuk 2 heeft de afstudeergroep een toelichting gegeven op de uitwerking van de interviews, waarna in hoofdstuk 3 de interviews worden uitgeschreven. In hoofdstuk 4 is de codering te vinden en in hoofdstuk 5 worden deze geanalyseerd en worden de deelconclusies getrokken. Ten slotte wordt in hoofdstuk 6 de eindconclusie geschreven.

2 Kwalitatief onderzoek

Gedurende het onderzoek wordt er een 'kwalitatief onderzoek' uitgevoerd. Het wordt hier uitgevoerd als een semigestructureerd interview. Kenmerkend hieraan is dat het subjectief is omdat het is gebaseerd op uitspraken van de respondent. Het zal geobjectiveerd worden door het naast elkaar leggen van de uitspraken van de respondenten. De conclusie komt voort uit een afweging waarbij minimaal twee respondenten hetzelfde aangeven over een bepaald onderwerp.

2.1 Uitwerking van het interview

Er zal een semigestructureerd interview afgenomen worden. De volgende categorieën komen aan bod:

- Overall-planning, weekplanning en dagplanning
- Deadlines – controleren en bewaken
- Ploeggroottes en doorlooptijd
- Positieve en negatieve ervaringen met de huidige planningsmethodiek
- Verbeterpunten

2.2 Bepalen en uitnodigen van respondenten

Er zijn diverse uitvoerders binnen ADST die ervaring hebben met het realiseren van parkeergarages. Met drie van deze uitvoerders wordt een interview afgenomen. De uitvoerders verschillen in het aantal jaren ervaring die zij hebben bij ADST als zelfstandig uitvoerder voor de realisatie van parkeergarages. De volgende personen worden geïnterviewd met bijbehorende hoeveelheid ervaring:

- Ruben Kamphuis, 1 jaar ervaring
- Leon Kolkman, 5 jaar ervaring
- Cees Franken, 40 jaar ervaring

De bovengenoemde personen worden per mail uitgenodigd voor een gesprek van ongeveer 1 uur. In de mail wordt gevraagd wanneer zij zouden kunnen en er wordt een korte uitleg gegeven over het afstudeeronderzoek.

Op 22 maart 2017 is een semigestructureerd interview afgenomen in Twello met Ruben Kamphuis, op 23 maart 2017 in Delft met Leon Kolkman en op 28 maart 2017 in Twello met Cees Franken.

2.3 Opnemen en transcriberen van de interviews

De interviews worden opgenomen. Naderhand worden deze per respondent uitgewerkt door middel van transcriberen. Op deze wijze zijn er drie interviews uitgewerkt.

3 Semigestructureerd interview

3.1 Respondent: Ruben Kamphuis

Overall-planning, weekplanning en dag planning	
Vraag:	Door wie worden de verschillende planningen opgesteld?
Antwoord:	Als eerst wordt er een globale overall-planning in Excel gemaakt, deze wordt opgesteld door de commercieel projectleider. Vervolgens wordt er een planning opgesteld door de projectleider en uitvoerder samen, maar dit verschilt wel bij ADST. Soms gebeurt dit ook door de projectleider planuitwerking alleen. Ten slotte, wanneer er bepaalde onderdelen ingekocht worden, zal er een Lean planning gemaakt worden met de onderaannemers op de bouw.
Vraag:	Aan de hand van welke gegeven worden deze planningen opgesteld?
Antwoord:	Op basis van ervaringsgetallen hoe het bij vorige projecten gegaan is. Bijvoorbeeld: ik schat in zoveel palen per dag, zoveel ton staal per dag of zoveel vrachten kanaalplaatvloeren per dag. Daarbij kijk je ook wel deels naar de planning van de onderaannemer hoe hij zijn bewerkingen inplant.
Vraag:	Nadat de overall-planning gereed is, met wie wordt deze gedeeld?
Antwoord:	Ik vind eigenlijk dat deze planning met de onderaannemer gedeeld moet worden maar dat gebeurt niet. Van de overall-planning maak ik een detail planning/weekplanning en deze deel ik met de onderaannemer. Eigenlijk vind ik dat deze planning ook gedeeld moet worden met het bouwplaats personeel dat ook zij weten waar ze aan toe zijn.
Vraag:	Maak je zelf structureel weekplanningen?
Antwoord:	Voor mijn gevoel te weinig. Maar dat komt omdat je vaak te veel taken hebt.
Vraag:	Welke taken bedoel je?
Antwoord:	Om het hele reilen en zijlen op de bouw te regelen kom ik gewoon tijd te kort en vergeet je vaak weleens om even die weekplanningen te maken. Terwijl het wel van essentieel belang is zodat je weet vandaag ben ik hier mee bezig en morgen moet dat weg zijn omdat de volgende bewerking eraan komt.
Vraag:	Maak je ook dag planningen?
Antwoord:	Dag planningen moet je echt maken met de voorlieden op de bouw. Daar is vaak gewoon te weinig tijd voor om hier genoeg aandacht aan te besteden.

Deadlines – Controleren en bewaken	
Vraag:	Worden de deadlines van de onderaannemer altijd gehaald?
Antwoord:	Als je overall kijkt dan wel. Er zit vaak wel plus of min een paar dagen in maar nooit dat er echt vertraging op gaat treden. Dit komt door een goede Lean sessie.
Vraag:	Zie je dat er met Lean planningen vaak zekerheid wordt ingebouwd?
Antwoord:	Je ziet inderdaad dat daar nog vaak veel zekerheden ingebouwd worden. En soms ook dat een onderaannemer er helemaal naast zit maar dat betekend dat ze zich er gewoon helemaal niet in verdiept hebben.
Vraag:	Hoe controleer je op de bouw of deadlines gehaald worden door de onderaannemers?
Antwoord:	Ik kijk eigenlijk naar de planning en dan schat ik in hoeveel werk ze nog moeten doen. Aan de hand van deze gegevens kan ik redelijk goed inschatten of ze op planning lopen of niet. Op de Lean planning betekend dat eigenlijk dat ik op elke post-it een vinkje zet als het gereed is. Eigenlijk zou je dat zoveel mogelijk in een planningsprogramma moeten doen en het aan de onderaannemers kunnen laten zien waar het fout gaat en wat eraan gedaan moet worden. De onderaannemer moet meer bij het probleem betrokken worden en wij moeten niet als hoofdaannemer alle verantwoordelijkheid nemen van de problemen van een onderaannemer. Ook is het goed om elke dag even met de voorlieden van de onderaannemers te gaan zitten om te kijken hoe het werk loopt.
Vraag:	Hoe vaak controleer je de voortgang van het project?
Antwoord:	Eigenlijk moet je dat elke dag doen, maar voor mezelf doe ik dat drie keer in de week, dus om de dag.

Ploeggroottes en doorlooptijd	
Vraag:	Wie bepalen de ploeggroottes van zowel het eigen personeel als die van de onderaannemers?
Antwoord:	Van het eigen personeel ben je als uitvoerder zelf verantwoordelijk voor, mogelijk in overleg met een voorman of projectleider. Zoals we het nu doen hebben we wekelijks op de woensdagavond een uitvoerdersvergadering, waar niet iedereen bij is overigens, om te overleggen over het personeel, hebben we eigen mensen of moet ik gaan inhuren.
Vraag:	Is het bij ADST eenvoudig te regelen als je extra mensen nodig hebt op de bouw?
Antwoord:	In eerste instantie moeten de eigen timmerlieden aan het werk zijn en wil dat niet of is het project te ver weg omdat we in het hele land georiënteerd zijn dan moet je een bepaalde onderaannemer benaderen, meestal wel in overleg met de technisch directeur.
Vraag:	Als er bij de onderaannemers achterstand dreigt, is het dan moeilijk om ploegen te vergroten?
Antwoord:	Dat verschilt per onderaannemer, hoe groot is de onderaannemer, hoe druk is de onderaannemer hebben ze mensen over. Tegenwoordig switchen we toch nog omdat er erg veel werk is in de markt. Pak je toch zoveel mogelijk partijen om toch maar aan je eigen planning te komen en dus ook kleine onderaannemers. En in overleg met de onderaannemer moet er dan toch een oplossing komen om op te schalen.
Vraag:	Hoe ervaar jij op dit moment de doorlooptijd bij ADST?
Antwoord:	Omdat we continu sneller moeten denk ik wel dat we op sommige punten wat slagen missen. Terwijl veiligheid op één staat wordt dat nog vaak weggedrukt. Gelukkig wordt daar de laatste paar maanden meer aandacht aan besteed.
Vraag:	Op wat voor manier geven ze de veiligheid nu meer aandacht?
Antwoord:	Laatst hadden we een parkeerteam overleg en toen kwam ten spraken dat we wel telkens sneller willen maar dat het ook veilig moet gebeuren. In het voortraject moet nog beter nagedacht worden over hoe we de veiligheid op de bouw gaan waarborgen. Dat moet eigenlijk het treintje zijn, dat er al in een vroeg stadium naar de veiligheid gekeken moet worden. En niet de veiligheid bij de uitvoerder neerleggen want dan ben je al te laat i.v.m. voorzieningen treffen. En als ik iets niet wil meemaken is het een ongeval.
Vraag:	Zit er volgens jou nog speling in de doorlooptijd in de uitvoeringsfase?
Antwoord:	Dat denk ik wel ja. Als je de partijen beter op dag niveau afstemt denk ik dat daar zeker nog winst te behalen valt.
Vraag:	Denk je dat locatie gebaseerd plannen daaraan bij kan dragen?
Antwoord:	Ja, ik denk zeker dat daar winst te behalen is. Want bijvoorbeeld een coating bij een parkeergarage heeft heel veel invloed op een bepaalde locatie, als die op locatie één aan de gang is dan zouden de overige onderaannemers op locatie twee aan de gang kunnen. En een dag of twee dagen later wissel je het om. En daar is zeker wat te behalen denk ik.

Positieve en negatieve ervaringen met de huidige planningsmethodiek	
Vraag:	Wat zijn jouw negatieve ervaringen op de huidige planningsmethodiek?
Antwoord:	Zoals nu op mijn huidige project waar de heier als beweegredenen opgeeft dat lean plannen leuk is maar ik heb vorige week last gehad van water, ik ga het niet redden. Terwijl waar je normaal tijd wint in de planning is dat aan de voorkant in de ruwbouw. In de afbouw zou je misschien met locatie-gebaseerd plannen winst kunnen halen. We moeten constant proberen om iedereen verantwoordelijk te maken voor zijn of haar problemen en dat is wel lastig. Een heier staat gepland op week x de maandag en zegt dat hij pas op donderdag komt. Je moet sommige bedrijven constant op de problemen wijzen. Zodra er een opdracht bij ons binnenkomt, gaan we als eerst met Excel plannen omdat dat even snel te doen is. Vervolgens wordt er een overall-planning gemaakt in Asta PowerProject en vervolgens voor de Lean planning gaan we weer terug naar Excel. Dus je gaat 2 verschillende middelen door elkaar gooien daar waar het beter zou zijn om alles met één planningssoftware te gaan plannen. Dat is wel erg lastig omdat er veel verschil is in leeftijden van mensen en ervaringen van mensen. Maar naar mijn idee moet je gewoon één pakket pakken.
Vraag:	Wat zijn jouw positieve ervaringen op de huidige planningsmethodiek?
Antwoord:	De Lean methode qua verantwoordelijkheid en elkaar kennen als onderaannemers merk ik wel dat dit goed werkt. Dan moet je dit wel goed regisseren tijdens de planningssessie en op dag niveau ook goed regisseren van jongens, dit gaan we vandaag doen, daar ben jij aan de gang en daar ben jij aan de gang. De meeste onderaannemers voelen door Lean plannen veel verantwoordelijkheid. De laatste projecten waar ze momenteel ook Daily stands gebruiken zie ik wel echt positieve ervaringen die zeker gebruikt kunnen worden op mijn volgende project. Meestal wordt er door het bouwplaats personeel gezegd dat ze toch nergens bij betrokken worden en dat altijd alles maar sneller en sneller moet. Door ze erbij te betrekken door middel van Daily stands geef je ze een verantwoordelijkheidsgevoel en ze moeten het natuurlijk ook willen. Door middel van deze Daily stands kan de veiligheid ook verbeterd worden. Het bouwplaats personeel moet direct met het werk stoppen en het eerst veilig maken en dit kunnen ze dan aangeven.

Verbeterpunten	
Vraag:	Waar zijn verbeteringen mogelijk in het huidige planningsproces en hoe denk je deze te kunnen verwezenlijken?
Antwoord:	Zoals ik net al aangaf, de verschillende planningspakketten terugbrengen naar één planningspakket. Vanaf dag één van het project waar je de vraag krijgt tot de oplevering. De Daily stands wat ik al zei. Daar zie ik ook zeker mogelijkheden om iedereen verantwoordelijk te maken voor zijn deel van de uitvoeringsfase. Verder denk ik dat we als bedrijf wel redelijk op weg zijn. We worden vaak aangekeken van het gaat wel heel erg snel bij jullie en dat klopt ook zeker wel. Maar daar halen we ook wel vaak de winst uit omdat we ons daar mee onderscheiden. Duidelijke bouwplaats inrichting is wel heel erg belangrijk. Zeker met de kleine bouwplaatsen die je de laatste tijd vaak hebt, omdat er zoveel mogelijk gebouwen op een zo klein mogelijke kavel gebouwd moeten worden. Zorg dus dat deze heel goed is en dat je bijna op dag niveau gaat plannen van welk materiaal waar en wanneer ligt. Dit zal wel heel veel afstemming vergen met je onderaannemers.

3.2 Respondent: Leon Kolkman

Overall-planning, weekplanning en dag planning	
Vraag:	Door wie worden de verschillende planningen opgesteld?
Antwoord:	Erik de Vries of Henk Jeurlink maakt de overallplanning. Vaak is deze planning wel zo gedetailleerd dat je hierna ook wel een Lean planning kan maken.
Vraag:	Klopt het dat Erik de Vries in de initiatief fase een hele globale overallplanning maakt, Henk Jeurlink een gedetailleerde planning maakt en dat daarna in de uitvoering een Lean planning gemaakt kan worden?
Antwoord:	Ja, dat klopt.
Vraag:	Heb jij een idee aan de hand van welke gegevens die planningen worden opgesteld?
Antwoord:	Soms heb ik het idee dat ze dat met niets doen. Ik denk meer dat het een beetje op gevoel gebeurt. Op aantallen ook wel. Je weet natuurlijk hoeveel kilo's staal je op een dag kan monteren en hoeveel vierkante meter vloeren je kunt leggen, hoeveel vierkante meter vloeren je kunt storten en ja de rest wordt gewoon een beetje op gevoel gedaan.
Vraag:	Wordt er ook weleens op basis van normen gepland?
Antwoord:	Nee, dat heb ik nog nooit gehoord. Ja, op school wel maar in de praktijk heb ik het nog nooit gezien.
Vraag:	Met wie worden deze planningen gedeeld?
Antwoord:	De overall planning blijft vaak intern omdat we ook nog een Lean planning maken en die delen we met iedereen. De overall planning is voor onszelf en af en toe voor een opdrachtgever.
Vraag:	Wat is de reden dat ze niet met onderaannemers gedeeld worden?
Antwoord:	Omdat we nog een Lean planning maken. En anders geef je ze wellicht te veel informatie of ze houden zich daar aan vast. Je moet gewoon zo blanco mogelijk zo'n Lean planning ingaan eigenlijk als onderaannemer zijnde. Voor jezelf hang ik vaak wel de data aan wanneer we de vloeren moeten storten en wanneer alles wind- en waterdicht moeten zijn en wanneer de oplevering is. Daartussen moeten ze zich maar zien te redden.
Vraag:	Dus die milestones die stel jij zelf eigenlijk op?
	Ja, die staan vaak wel in de overallplanning.

Deadlines – Controleren en bewaken	
Vraag:	Worden de deadlines van de onderaannemers altijd gehaald?
Antwoord:	Vaak is het grote werk wel af zodat andere partijen wel verder kunnen. Dus in dat opzicht wel maar dan lopen ze vaak nog wel, hangt een beetje van de onderdelen af natuurlijk, paar dagen tot een paar weken door om het spul af te ronden. Zoals de installateurs moesten nog een week of twee á drie alles afronden en inregelen. En zoals de sprinkler loopt allemaal nog een beetje door omdat ze nog niet alles af kunnen maken omdat de opdrachtgever nog dingen moet doen. Dus vaak is de grote klap wel klaar en kunnen de andere onderaannemers wel verder. Maar negen van de tien keer hobbelen ze nog wel door om het netjes af te ronden zeg maar.
Vraag:	Hoe controleer jij altijd of die deadlines gehaald worden? Hoe probeer je dat te bewaken?
Antwoord:	Ja, in de Lean planning zetten we geen standlijnen. Daarin doen we echt de activiteiten afvinken. Licht er ook een beetje af wanneer je de Lean planning houdt en of iedereen ingekocht is en of iedereen zijn werkzaamheden goed kent. Je maakt het ook weleens mee dat ze een dag voor de Lean planning ingekocht worden. Ja, dan kun je natuurlijk niet verwachten dat iemand op detailniveau alles kan uitplannen. Dus dan is het ook een beetje naar de stand van het werk. Wat ik al zei, de onderaannemer kan wel op de dag beginnen met de andere onderaannemer hobbelt nog een beetje door.
Vraag:	Het is eigenlijk wel van belang dat voor de start van de bouw alles is ingekocht om een goede planning te kunnen maken?
Antwoord:	Ja, niet alleen voor de planning. Het is voor alles wel beter.
Vraag:	Maar zie je in de werkvoorbereiding dat dat ook kan?
Antwoord:	Het kan wel maar dan moeten ze meer tijd krijgen en dat krijgen ze niet. Het is natuurlijk ook niet erg als we met grondwerk en fundering bezig zijn en ze dan nog de afbouw in moeten kopen. Maar je maakt het ook nog weleens mee dat ze bijvoorbeeld nog anderhalf of twee weken voor dat je moet starten dat ze het grondwerk nog in moeten kopen.
Vraag:	Als er dreigt dat er een deadline niet gehaald wordt, hoe communiceer je dat dan met een onderaannemer of leverancier?
Antwoord:	Vaak bellen of mailen. Als er meerdere partijen bij betrokken zijn bel ik vaak eerst en uiteindelijk stuur ik de oplossing via de mail zodat je ook schriftelijk de bevestiging hebt. Maar goed negen van de tien keer lukt het vaak wel met een paar telefoontjes dus dan regelen ze vaak wel een paar man extra of ze starten een dag later of een dag eerder.
Vraag:	Het is dus in principe wel eenvoudig om mensen erbij te krijgen?
Antwoord:	Nee, dat is niet altijd eenvoudig, 'je moet wel hard schreeuwen'. Wanneer ze door hun fout achterlopen of dingen niet gedaan hebben lukt het negen van de tien keer wel.

Vraag:	En hoe leg je die schuld dan bij hun?
Antwoord:	Ja, dat is ook weer een beetje een gevoelskwestie natuurlijk. Kijk als zij de spullen niet geleverd hebben gekregen van de gevel bijvoorbeeld en het had twee weken geleden af moeten zijn, kun je er donder op zeggen dat ze het niet gaan halen. Dan kun je er wel met twintig man aan gaan werken maar het houdt ook een keer op. Dan staan er tien man te werken en tien man te kijken, daar gaat het ook niet sneller van.
Vraag:	Hoe vaak heb jij een moment waarop je de planning bewaakt, is dat een continu proces of prik je hier bepaalde momenten voor?
Antwoord:	Vrijdag loop ik in ieder geval de Lean planning door en de overallplanning gooi ik eigenlijk aan de kant als ik een Lean planning heb. Zoals hier hebben we elke week wel met de installateurs al een planningsoverleg gehad, voor die tijd eigenlijk niet. Je hoeft ook niet elke week bij elkaar te komen om te zeggen dat het goed gaat. Dan kun je het ook met een paar telefoontjes of en mailtje af. Als het dan geregeld is, is het ook goed.
Vraag:	Doe je hier ook van die Daily Stands?
Antwoord:	Nee, nog niet gedaan. Wat we hier ook hadden, helemaal in de ruwbouw, is dat we eigenlijk nog niet wisten wat we morgen gingen doen zeg maar dus ja dan kun je wel bij elkaar gaan staan maar het veranderde hier elke half uur. Misschien had het wel geholpen hoor Daily Stands maar dan waren het meer dag vergaderingen geworden van een uur. En uiteindelijk hebben we wel de planning gehaald met heel veel pijn en moeite. Er moest gewoon veel te veel tegelijk gebeuren. Maar ja dat wisten we van tevoren.

Ploeggroottes en doorlooptijd	
Vraag:	Wie bepalen de ploeggroottes van zowel het eigen personeel als die van de onderaannemers?
Antwoord:	Onderaannemers bepalen het vaak zelf. En wij bepalen onze eigen mensen. Dit gebeurt aan de hand van de planning.
Vraag:	Is het bij ADST eenvoudig te regelen als je extra mensen nodig hebt op de bouw?
Antwoord:	Ja, het is vaak een belletje en één of twee dagen later heb je gewoon mensen erbij. Het is wel de vraag wat je dan krijgt. Het is voor ons zelf ook lastig plannen hoor, vooral de dingen die tussen de contracten in vallen die je zelf moet regelen.
Vraag:	Zijn er geen bepaalde partijen die je hiervoor moet benaderen?
Antwoord:	Nee, ik regel zelf alles altijd wel bij Princewerk maar er zijn ook andere collega's die dat bij andere bedrijven doen.
Vraag:	Wanneer er achterstand dreigt, dat de productie niet gehaald wordt, zijn de onderaannemers dan eenvoudig bereid om extra mensen in te zetten?
Antwoord:	Ligt eraan, als het hun eigen fout is zijn ze vaak wel wat bereidwilliger dan wanneer wij een fout gemaakt hebben. Het verschilt ook wel echt per onderaannemer. De gevelbouwer heeft hier de laatste weken met drie à vier ploegen gewerkt om de achterstand in te halen omdat het ook hun eigen fout was en bij de vlechter is het vaak wat moeilijker, die luisteren eigenlijk nergens naar.
Vraag:	Hoe ervaar jij de doorlooptijd binnen de bouwen die jij doet voor ADST?
Antwoord:	Wat we hier gedaan hebben is eigenlijk wel op het randje. Het moet ook allemaal veilig gebeuren, het ging goed maar sneller kan het gewoon niet. Je hebt tegenwoordig ook als er een keer wat mis gaat geen tijd om een klap op te vangen. Want de volgende dag sta je dan, stil wil ik niet zeggen, maar kun je weer niet verder.
Vraag:	Je hebt eigenlijk geen buffers in je planning zeg maar?
Antwoord:	Nee. Ook met regen of vorst, er wordt eigenlijk allemaal geen rekening mee gehouden.
Vraag:	En de veiligheid dat die dan in het geding is, is dit dan in de ruwbouw of ook wel in de afbouw?
Antwoord:	De grootste onveilige situatie heb je natuurlijk in de ruwbouw, het is allemaal lomp en groot materieel, zware elementen.

Vraag:	Zit er nog speling in de doorlooptijd tijdens de uitvoeringsfase?
Antwoord:	Ja, ik denk wel dat je sneller kunt bouwen maar dan moet je meer voorbereidingstijd nemen. Als je dan je eerste schep in de grond steekt moet je gewoon je werkvoorbereiding klaar hebben, alles ingekocht hebben. Dan kun je echt snel bouwen. Hier hebben ze de laatste dingen drie à vier weken geleden ingekocht. Goed, het gaat wel om kleine dingetjes maar die moet je dan niet meer willen.
Vraag:	Zie je weleens locaties waar niemand aan de gang is maar waar het wel zou kunnen?
Antwoord:	Ja, natuurlijk heb je dat. Maar je kunt van een onderaannemer ook niet verwachten dat die hier ene dag met iemand staat en de andere dag met drie man. Kijk het moet wel werkbaar blijven, de mensen moeten wel continu door kunnen blijven lopen.
Vraag:	Als je op eerder projecten kijkt, bijvoorbeeld Amphibia, denk je dat die nog sneller had gekund?
	Ja, zeker. Wel drie of vier weken.
Vraag:	Dus dit is eigenlijk het eerste project die niet sneller had gekund?
Antwoord:	Ja, nee deze had ook wel sneller gekund, alleen niet met deze voorbereiding. We hebben hier de kerstvakantie doorgewerkt, veel zaterdag en veel avonden en dat had denk ik wel in de reguliere werktijd gekund. Maar dan moet je voor start bouw alles klaar hebben.

Positieve en negatieve ervaringen met de huidige planningsmethodiek

Vraag: Wat zijn jouw negatieve ervaringen op de huidige planningsmethodiek?	
Antwoord:	Alles moet voor start bouw ingekocht zijn. Dan kun je fatsoenlijk een Lean planning maken. Je kunt best wel de afbouw inkopen tijdens het begin van de ruwbouw maar ook dat moet wel redelijk snel klaar zijn. Ik denk als je fundering klaar is, moet je je afbouw ook helemaal ingekocht zijn. Dan heb je nog een x aantal weken om een planning op te stellen, materialen te bestellen. Dus als je het goed wil doen moet je eigenlijk alles voor start bouw ingekocht en uitgezocht hebben.
Vraag: Je ziet nu bijvoorbeeld ook dat er eerst in Excel een planning gemaakt wordt, dan in Asta en dan weer in Excel, zou dat niet makkelijker zijn als ze dat bundelen in één programma?	
	Ja, dat denk ik wel maar dat is meer de onkunde van mensen denk ik, dat ze niet met Asta kunnen werken.
Vraag: Wat vind je van het overzicht in een uitgewerkte Lean planning met die hele rits bladen?	
	Ja, er zijn wel collega's die hem op een lange rol uitprinten en ophangen in de keet. Maar vaak ben je zelf bij de Lean planning geweest en in elkaar gezet en ken ik hem aan de hand daarvan wel uit mijn hoofd. Drie weken vooruitkijken dat zit echt wel in mijn hoofd. Maar je hebt niet in één overzicht duidelijk hoe het ervoor staat.
Vraag: Wat zijn jouw positieve ervaringen op de huidige planningsmethodiek?	
Antwoord:	Dat de planning vooral door de onderaannemers zelf wordt bepaald en niet meer door ons. Je legt de verantwoordelijkheid veel meer bij de onderaannemer zelf neer. Want die zegt dat het in een week kan maken en die het dan niet in een week redt, dan moet die het maar oplossen. Om wat voor reden dan ook, misschien kan die er wel zes of zeven dagen over doen. In overleg als het niet anders is. Maar in principe moeten ze gewoon starten op de startdatum en klaar zijn op de einddatum en dat bepalen ze vaak zelf, behalve vloerenstort en dat soort dingen.

Verbeterpunten

Vraag: Waar zijn verbeteringen mogelijk in het huidige planningsproces en hoe denk je deze te kunnen verwezenlijken?	
Antwoord:	Ik denk voor mijzelf elke dag overleggen met de voorlieden. Dat brengt mij nog wel extra rust denk ik. Ja, en verder is het vooral dat ze het ingekocht moeten hebben voordat we beginnen. Dat is wel je basis, als je maar met de helft van je onderaannemers een Lean planning kunt houden omdat de andere helft nog niet ingekocht is, ja dan kun je net zo goed allemaal blanco papiertjes hangen.

3.3 Respondent: Cees Franken

Overall-planning, weekplanning en dag planning	
Vraag:	Door wie worden de verschillende planningen opgesteld?
Antwoord:	Door de projectleider en werkvoorbereiding.
Vraag:	Klopt het dat Erik de Vries in de initiatief fase een hele globale overallplanning maakt, Henk Jeurlink een gedetailleerde planning maakt en dat daarna in de uitvoering een Lean planning gemaakt kan worden?
Antwoord:	Ja, dat klopt.
Vraag:	Heb jij een idee aan de hand van welke gegevens die planningen worden opgesteld?
Antwoord:	Dit gebeurde in mijn tijd aan de hand van het bestek en de begroting. Nu heb ik het idee dat er maar wat gepland wordt en dit niet meer aan de hand van de begroting gebeurt, maar op basis van ervaringen en inschattingen.
Vraag:	Met wie worden deze planningen gedeeld?
Antwoord:	De globale overallplanning en detailplanning blijven intern. De Lean planning wordt gedeeld met de onderaannemers.

Deadlines – Controleren en bewaken	
Vraag:	Worden de deadlines van de onderaannemers altijd gehaald?
Antwoord:	Nee.
Vraag:	Hoe controleer jij altijd of die deadlines gehaald worden? Hoe probeer je dat te bewaken?
Antwoord:	Voordat het Lean plannen werd ingevoerd door het dagelijks bijhouden van de planning en wekelijks een standlijn in te vullen, de basislijn en de planlijn. Na de invoering van Lean gebeurt dit door het afvinken van activiteiten.
Vraag:	Wanneer er dreigt een deadline niet gehaald te worden, hoe communiceer jij dit en los je dit op?
Antwoord:	De betrokkenen iedere dag erop aanspreken en regelen dat we geen verder uitloop krijgen. Als het de schuld is van de onderaannemer moet je ervoor zorgen dat hij daar ook de verantwoordelijkheid voor neemt. Als de verantwoordelijkheid van het probleem bij ons ligt moeten wij die zelf ook nemen.
Vraag:	Hoe bewaak jij de planning? Hoe vaak doe jij dit?
	Buiten de wekelijkse standlijn op de planning, nog een 4-wekelijkse planning te maken met de onderdelen uitgebreider en met inzet van personeel. En deze 4-wekelijkse planning dagelijks doornemen met de voorman van de betreffende onderaannemer.
Vraag:	Dat is er nog op gericht dat je op de bouw met een balkenplanning werkt?
	Ja

Ploeggroottes en doorlooptijd	
Vraag:	Wie bepalen de ploeggroottes van zowel het eigen personeel als die van de onderaannemers?
Antwoord:	Het eigen personeel bepaalt de uitvoerder. Personeel van de onderaannemer bepaalt de onderaannemer zelf. Ja, en wij moeten er dan eigenlijk gewoon op toezien dat die de deadline eigenlijk gewoon haalt. En anders moet er bijgestuurd worden met personeel bijzetten of langer doorwerken.
Vraag:	Wanneer er achterstand dreigt, dat de productie niet gehaald wordt, zijn de onderaannemers dan eenvoudig bereid om extra mensen in te zetten?
Antwoord:	Ja, als er personeel voorradig is en als het kan in relatie tot de veiligheid. En als het kan met de werkzaamheden, ze moeten dan wel door kunnen en niet andere in de weg lopen. Het gaat tegenwoordig wel makkelijker als vroeger omdat er tegenwoordig het meeste wordt gewerkt met Zzp'ers.
Vraag:	Hoe ervaar jij de doorlooptijd binnen de bouwen die jij doet voor ADST?
Antwoord:	Slecht. Het wordt zo strak op elkaar gepland dat er geen uitloop meer mogelijk is. Bij uitloop zie je dat de kosten gelijk hoog oplopen.
Vraag:	Zou het nog wel sneller kunnen als je meer tijd neemt voor de voorbereiding?
	Ja, dat kan wel maar het is ook afhankelijk van jaargetijden. Kijk als je nou naar Delft kijkt, daar zitten we in de winterperiode en bij het Amphia ziekenhuis zaten we in de zomerperiode.
Vraag:	Hebben jullie daar ook nog last gehad van vorst met de vloerenstorts en coatings et cetera?
	Ja, we hebben de vloerenstorts in twee weken moeten doen in plaats van in één week zoals gepland. En dan kan de vorst wel achter de rug zijn maar de vorst zit wel in de kanaalplaten.
Vraag:	Zit er nog speling in de doorlooptijd tijdens de uitvoeringsfase?
Antwoord:	Nee, want er zit altijd wel wat tegen, in verband met leveringen/weersomstandigheden.
Vraag:	Denk je dat locatie-gebaseerd plannen daaraan bij zou kunnen draaien?
Antwoord:	Ja, doordat je ziet wie wanneer waar aan het werk is kun je gaten uit de planning halen. Hierdoor kun je de bouwtijd verkorten omdat mensen elkaar minder in de weg lopen en zo efficiënt mogelijk gewerkt wordt. En dat duidelijke overzicht mis ik ook wel een beetje bij Lean.

Positieve en negatieve ervaringen met de huidige planningsmethodiek

Vraag:	Wat zijn jouw negatieve ervaringen op de huidige planningsmethodiek?
Antwoord:	Er wordt in de Lean planning geen prognose onwerkbaar weer verwerkt. De ontbrekende prognose onwerkbaar weer wordt door de onderaannemers bereikt door het inbouwen van buffers voor hunzelf.
Vraag:	Wat zijn jouw positieve ervaringen op de huidige planningsmethodiek?
Antwoord:	Het positieve op dit moment is dat er een Lean planning wordt gehouden.

Verbeterpunten

Vraag:	Waar zijn verbeteringen mogelijk in het huidige planningsproces en hoe denk je deze te kunnen verwezenlijken?
Antwoord:	Met een goede begroting kun je een goede planning maken en anders niet. Dan ben je genoodzaakt om zelf het project van A t/m Z zelf uit te gaan zoeken. Met een goede begroting kunnen je ook een goede nacalculatie maken.
Vraag:	Zou het niet beter zijn als je in één programma alle planning kunt maken in plaats van in de verschillende programma's zoals nu gebeurt?
	Ja, dat hebben wij van vroeger uit ook eigenlijk. Helemaal als je ook een begroting et cetera in hetzelfde programma kunt maken.

4 Coderen van de transcripties en verwerken van de resultaten

Bij deze vorm van kwalitatief onderzoek worden alle relevante uitspraken uit de transcriptie gehaald en gecodeerd.

Tijdens de voorbereiding van de interviews zijn door de afstudeergroep een aantal categorieën vastgesteld, op deze categorieën worden antwoorden gegeven door de respondenten en deze worden gecodeerd onder een nog nader te bepalen codering. Vervolgens worden alle antwoorden met eenzelfde codering bij dezelfde categorie geplaatst. Door deze vorm van uitwerken krijgt de afstudeergroep een duidelijk overzicht van de gegeven antwoorden van de verschillende respondenten op dezelfde categorieën.

Om de coderingen goed in beeld te brengen is in het transcript gewerkt met verschillende kleuren. De uitwerking met verschillende kleuren is te vinden in de procesmap. Vervolgens zijn de overeenkomstige kleuren ondergebracht onder de verschillende categorieën.

4.1 Categorieën

Bij het opstellen van de interviews is al rekening gehouden met de volgende categorieën:

1. Overall-planning, weekplanning en dagplanning
2. Deadlines – Controleren en bewaken
3. Ploeggroottes en doorlooptijd
4. Positieve en negatieve ervaringen met de huidige planningsmethodiek
5. Verbeterpunten

4.2 Codering

Codering van de antwoorden van de respondenten is door gebruik van de volgende codes gedaan:

- A. Input
- B. Procesgang
- C. Constatering
- D. Inzicht gevend voor respondent
- E. Inzicht personeelsbeleid
- F. Communicatie
- G. Belangrijk aandachtspunt
- H. Negatieve ervaring
- I. Positieve ervaring
- J. Verbetermogelijkheid

Overall-planning, weekplanning en dagplanning*Input*

- Ervaringsgetallen van vorige projecten
- De planning van de onderaannemer
- Ik heb soms het idee dat ze een planning opstellen met niets. Ze stellen de planning op aan de hand van aantallen en gevoel. Een aantal gegevens zijn er maar het meeste gebeurt op gevoel.
- Er wordt nooit op basis van normen gepland
- Voor mijzelf zet ik vaak milestones uit voor het storten van de vloeren, het wind- en waterdicht hebben van een gebouw en de oplevering.

Procesgang

- Globale overall-planning in Excel wordt opgesteld door de commercieel projectleider
- Detailplanning wordt door de projectleider en uitvoerder samen opgesteld, soms ook door de projectleider planuitwerking alleen.
- Erik de Vries (commercieel projectleider) of Henk Jeurlink (projectleider planuitwerking) maakt de overall-planning.
- Erik de Vries maakt in de initiatief fase een hele globale overall-planning en Henk Jeurlink maakt een gedetailleerde uitvoeringsplanning. Nadien wordt er in de uitvoering een Lean planning gemaakt.
- De globale overall-planning wordt gemaakt door Erik de Vries, Henk Jeurlink maakt de detailplanning en in de uitvoerder wordt er een Lean planning gemaakt.
- Een Lean planning met de onderaannemers op de bouw
- Van de overall-planning maak ik een detailplanning/weekplanning en deze deel ik met de onderaannemer.
- De overall-planning blijft intern omdat we nog een Lean planning maken en die delen we met iedereen.
- De globale overall-planning en detailplanning blijven intern. De Lean planning wordt gedeeld met de onderaannemers.

Belangrijk aandachtspunt

- Het is van essentieel belang dat je weekplanningen maakt, maar ik merk dat ik dit te weinig doe omdat ik te veel taken heb.
- Dagplanningen moet je echt maken met de voorlieden op de bouw. Daar is vaak gewoon te weinig tijd voor om hier genoeg aandacht aan te besteden.
- De overall-planning niet met alle onderaannemers delen om zo blanco mogelijk de Lean planning in te gaan.

Negatieve ervaring

- In mijn tijd werden de planningen gemaakt aan de hand van het bestek en de begroting. Nu heb ik het idee dat er maar wat gepland wordt en dat dit niet meer aan de hand van de begroting gebeurt.

Verbetermogelijkheid

- De overall-planning delen met de onderaannemer
- Detailplanning/weekplanning delen met bouwplaats personeel

Deadlines – Controleren en bewaken*Constatering*

- Als je overall kijkt wordt de planning gehaald, vaak wel plus of min een paar dagen maar nooit echt dat er grote vertragingen optreden.
- De deadlines van de onderaannemers worden niet altijd gehaald.
- Vaak is het grote werk wel af zodat andere partijen verder kunnen.
- Vaak lopen de onderaannemers nog wel een aantal dagen tot aantal weken door om alle werkzaamheden af te ronden
- De onderaannemer bouwt tijdens de Lean sessie zekerheden in
- De werkvoorbereiding krijgt te weinig tijd om alle onderaannemers op tijd in te kopen
- Na de invoering van Lean bewaak ik de planning door het afvinken van activiteiten

Inzicht gevend voor respondent

- Eigenlijk moet je dat elke dag doen, maar voor mezelf doe ik dat drie keer in de week, dus om de dag.
- Vrijdags loop ik in ieder geval de Lean planning door en de overall-planning gooi ik eigenlijk aan de kant als ik een Lean planning heb.
- Voordat het Lean plannen werd ingevoerd deed ik het bewaken van de planning door het dagelijks bijhouden van planning en wekelijks een standlijn in te vullen, de basislijn en de planlijn.

Communicatie

- Wanneer er achterstand dreigt bij een onderaannemer moet je vaak bellen of mailen om dit bij te sturen. Als er meerder partijen bij betrokken zijn bel ik vaak eerst en uiteindelijk de oplossing via de mail sturen zodat je ook schriftelijk de bevestiging hebt.
- Wanneer er achterstand dreigt bij de onderaannemer moet je de betrokkenen hier iedere dag op aanspreken en regelen dat we geen verder uitloop krijgen.

Belangrijk aandachtspunt

- Ik kijk naar de planning en schat in hoeveel werk ze nog moeten doen. Aan de hand van deze gegevens kan ik redelijk goed inschatten of ze op planning lopen. Op de Lean planning betekend dat, dat ik op elke post-it een vinkje zet als het gereed is.
- In de Lean planning kan geen standlijn gezet worden, daarin doen we echt de activiteiten afvinken.
- Eigenlijk zou je de bewaking van de planning in een planningsprogramma moeten doen en het aan de onderaannemers kunnen laten zien waar het fout gaat en wat eraan gedaan moet worden.
- Tijdens de Lean plaksessie dienen alle onderaannemers ingekocht te zijn en dienen zij hun werkzaamheden goed te kennen.
- De onderaannemer moet meer bij het probleem betrokken worden en wij moeten niet als hoofdaannemer alles verantwoordelijkheid nemen van de problemen van een onderaannemer.
- Als het de schuld is van de onderaannemer dat er achtergelopen wordt op planning moet je ervoor zorgen dat hij daar ook de verantwoordelijkheid voor neemt. Als de verantwoordelijkheid van het probleem bij ons ligt moeten wij die zelf ook nemen.

Negatieve ervaring

- Een onderaannemer zit er soms helemaal naast doordat hij/zij zich niet in verdiept heeft.
- Je maakt het ook weleens mee dat een onderaannemer een dag voor de Lean planning ingekocht wordt, dan kun je natuurlijk niet verwachten dat iemand op detailniveau alles kan uitplannen

Positieve ervaring

- Door een goede Lean sessie worden over het algemeen de deadlines van de onderaannemers gehaald.

Verbetermogelijkheid

- Daily stands hadden kunnen helpen bij een soepeler verloop van de bouw
- Elke dag met de voorlieden van de onderaannemers gaan zitten

Ploeggroottes en doorlooptijd*Constatering*

- Het verschilt per onderaannemer hoe eenvoudig er opgeschaald kan worden, hoe groot en druk is de onderaannemer
- Het bijzetten van personeel gaat tegenwoordig makkelijker als vroeger omdat er tegenwoordig het meeste wordt gewerkt met Zzp'ers
- Het is per onderaannemer verschillend hoe eenvoudig zij er mensen bij zetten. Het ligt er ook aan waar de fout, bij de onderaannemer zelf of bij ons.
- Omdat we continue sneller moeten missen we op sommige punten wat slagen.
- De doorlooptijd van dit project was wel echt op het randje
- Je hebt tegenwoordig ook als er een keer wat mis gaat geen tijd om een klap op te vangen. Want de volgende dag kun je dan weer niet verder.

Inzicht gevend respondent

- Ik denk zeker dat locatie gebaseerd plannen bij kan dragen aan doorlooptijdverkorting
- Er zijn regelmatig locaties op de bouw waar niemand aan het werk is
- Een onderaannemer moet continue door kunnen blijven lopen, het moet werkbaar blijven

Inzicht personeelsbeleid

- Voor het eigen personeel ben je als uitvoerder zelf verantwoordelijk
- De ploeggroottes van het eigen personeel bepaalt de uitvoerder. Personeel van de onderaannemer bepaalt de onderaannemer zelf.
- Onderaannemers bepalen de ploeggrootte vaak zelf. Wij bepalen onze eigen mensen.
- In eerste instantie moeten de eigen timmerlieden aan het werk zijn en zijn die allemaal bezet of is het project te ver weg, dan moet je een bepaalde onderaannemer benaderen in overleg met de technisch directeur
- Het is vaak één belletje en één of twee dagen later heb je gewoon mensen erbij.
- Wanneer de onderaannemer op achterstand dreigt te komen is deze vaak wel bereidt om er personen bij te zetten indien er personeel voorradig. En als het kan met de werkzaamheden, ze moeten dan wel door kunnen en andere niet in de weg lopen.

Belangrijk aandachtspunt

- Niet iedereen is aanwezig op de wekelijkse uitvoerdersvergadering, waar ook het personeelsbeleid besproken wordt.
- Terwijl veiligheid op één staat wordt dat nog vaak weggedrukt.
- Laatst kwam ter sprake dat we wel telkens sneller willen maar dat het ook veilig moet gebeuren.
- Het moet ook allemaal veilig gebeuren.
- Er moet veilig gewerkt kunnen worden
- In de huidige planning wordt er geen rekening gehouden met regen of vorst. Je hebt dus eigenlijk geen buffers in je planning.
- Er zit geen speling meer in de doorlooptijd wat er zit altijd wel wat tegen, in verband met leveringen/weersomstandigheden.

Negatieve ervaring

- Ik ervaar de doorlooptijd op dit moment als slecht. Het wordt zo strak op elkaar gepland dat er geen uitloop meer mogelijk is. Bij uitloop zie je dat de kosten gelijk hoog oplopen.

Verbetermogelijkheid

- Er is doorlooptijdverkorting mogelijk als je de partijen beter op dagniveau afstemt
- Ik denk dat dat je door locatie-gebaseerd plannen wel sneller zou kunnen bouwen. Doordat je ziet wie wanneer waar aan het werk is kun je gaten uit de planning halen. Hierdoor kun je de bouwtijd verkorten omdat mensen elkaar minder in de weg lopen en dat er zo efficiënt mogelijk gewerkt wordt.
- Ik denk wel dat je sneller kunt bouwen maar doen moet je meer voorbereidingstijd nemen.
- Als je meer tijd neemt voor de voorbereiding zou het wel sneller kunnen, al is dat ook afhankelijk van de jaargetijde waar je in bouwt

Positieve en negatieve ervaringen met de huidige planningsmethodiek*Inzicht gevend respondent*

- De laatste projecten waar ze momenteel ook Daily stands gebruiken zie ik wel echt positieve ervaringen die zeker gebruikt kunnen worden op mijn volgende project.
- Door middel van deze Daily stands kan de veiligheid ook verbeterd worden.
-

Belangrijk aandachtspunt

- We moeten constant proberen om iedereen verantwoordelijk te maken voor zijn of haar problemen
- Meestal wordt door het bouwplaats personeel gezegd dat ze toch nergens bij betrokken worden.
- Het is erg lastig om met één (nieuw) softwarepakket te gaan werken omdat er veel verschil is in leeftijden en ervaringen van mensen.
- Door onkunde van mensen is het lastig om alle planningen in Asta te maken
- Je moet niet alleen de Lean sessie goed regisseren, maar ook op dagniveau goed overleg plegen wat er waar uitgevoerd gaat worden

Negatieve ervaring

- Niet iedereen neemt het Lean plannen even serieus
- Er wordt in de Lean geen prognose onwerkbaar weer verwerkt. De ontbrekende prognose onwerkbaar weer wordt door de onderaannemers bereikt door het inbouwen van buffers voor hunzelf.
- Ik mis het overzicht binnen een Lean planning
- Je hebt bij de Lean planning niet in één overzicht duidelijk staan hoe het ervoor staat

Positieve ervaring

- Ik merk dat de Lean methode qua verantwoordelijkheid en elkaar kennen als onderaannemers goed werkt.
- Doordat de onderaannemer zelf de planning bepaald leg je de verantwoordelijk ook bij hen neer
- Dat er op dit moment met een Lean planning gewerkt wordt.

Verbetermogelijkheid

- Op dit moment werken bij met twee verschillende middelen voor het maken van de planningen, het zou beter zijn om alles met één planningssoftware te gaan plannen.
- Je zou effectiever kunnen plannen als je alle planningen in één programma zou maken
- Bouwplaats personeel erbij betrekken door middel van Daily stands
- Als je een fatsoenlijke Lean planning wilt houden moet je voor start bouw eigenlijk alles al ingekocht hebben

Verbeterpunten*Constatering*

- Met een goede begroting kun je ook goede nacalculatie maken.

Inzicht gevend respondent

- Ik denk dat we als bedrijf redelijk op weg zijn. We worden aangekeken om onze snelle bouwtijd.
- Ik denk voor mijzelf elke dag overleggen met de voorlieden. Dat brengt nog wel extra rust denk ik.

Belangrijk aandachtspunt

- Wij onderscheiden door onze korte bouwtijd
- Duidelijke bouwplaats inrichting waarbij je bijna op dagniveau gaat plannen is heel erg belangrijk.
- Met een goede begroting kun je een goede planning maken en anders niet.

Verbetermogelijkheid

- De verschillende planningspakketten terugbrengen naar één planningspakket.
- Het zou beter zijn als je alle planningen in één programma kan maken, zo deden wij het vroeger ook. Het zou helemaal goed zijn als je in dat programma ook een begroting et cetera kan maken.
- Door middel van Daily stands iedereen verantwoordelijk maken voor zijn deel van de uitvoeringsfase
- Voor start bouw zou je eigenlijk alle onderaannemers ingekocht moeten hebben

5 Analyse van de resultaten en conclusies

Op basis van de gegeven antwoorden door respondenten kunnen de volgende conclusie getrokken worden.

5.1 Overall-planning, weekplanning en dagplanning

Procesgang

In de initiatieffase wordt er een globale overall-planning gemaakt door Erik de Vries (commercieel projectleider). Vervolgens wordt er door Henk Jeurlink (projectleider planuitwerking), mogelijk in samenwerking met de uitvoerder en projectleider uitvoering, een detailplanning opgesteld. Ten slotte wordt er tijdens de uitvoeringsfase een Lean planning opgesteld.

De overall-planning en detailplanning blijven intern en de Lean planning wordt gedeeld met iedereen. "De overall-planning blijft vaak intern omdat we ook nog een Lean planning maken". "De globale overall-planning en detailplanning blijven intern. De Lean planning wordt gedeeld met de onderaannemers."

Input

De plannings worden gemaakt "aan de hand van aantallen en gevoel" en "op basis van ervaringsgetallen". "Er wordt nooit op basis van normen gepland".

Belangrijk aandachtspunt

De meningen over het delen van de overall-planning lopen uiteen. Het gebeurt op dit moment niet maar de ene respondent vindt juist wel dat dit moet, de andere respondent zegt juist van niet.

5.1.1 Conclusie betreft overall-planning, weekplanning en dagplanning

Er is een duidelijk planningsproces met daarin wie welke planning maakt, wanneer deze gemaakt wordt en op basis van welke gegevens. Wel heerst er een meningsverschil met betrekking tot het delen van de overall-planning.

5.2 Deadlines – Controleren en bewaken

Constatering

“Als je overall kijkt wordt de planning gehaald”. Maar “lopen de onderaannemers nog wel een aantal dagen tot aantal weken door om alle werkzaamheden af te ronden”. “Vaak is het grote werk wel af zodat andere partijen weer verder kunnen”.

Inzicht gevend voor respondent

Hier lopen de uitspraken bij de respondenten wat uiteen. De ene respondent doet dat “drie keer in de week, dus om de dag”, de andere respondent doet dit “in ieder geval iedere vrijdag”. De wijze van de bewaking van de planning verschilt dus per individu.

Communicatie

Bij dreigende achterstanden op de planning dien je veel druk te houden op de betreffende onderaannemer. “De betrokkenen iedere dag erop aanspreken en regelen dat we geen verdere uitloop krijgen”. “Vaak bellen of mailen”.

Belangrijk aandachtspunt

De bewaking van de planning wordt uitgevoerd door het “afvinken van de activiteiten”.

“De onderaannemer moet meer bij het probleem betrokken worden en wij moeten niet als hoofdaannemer alle verantwoordelijkheid nemen van de problemen van een onderaannemer.” “Als het de schuld is van de onderaannemer dat er achtergelopen wordt op planning moet je ervoor zorgen dat hij daar ook de verantwoordelijkheid voor neemt. Als de verantwoordelijkheid van het probleem bij ons ligt moeten wij die zelf ook nemen.”

Negatieve ervaring

Onderaannemers kunnen soms geen goede Lean planning maken doordat “hij/zij zich er niet in verdiept heeft” of “een dag voor de Lean planning ingekocht wordt”.

Verbetermogelijkheid

Een dagelijks overlegmoment met de voorlieden van de onderaannemers zou helpen aan een soepeler verloop van de uitvoering. “Daily stands hadden kunnen helpen bij een soepeler verloop van de bouw”. “Ook is het goed om elke dag even met de voorlieden van de onderaannemers te gaan zitten om te kijken hoe het werk loopt.”

5.2.1 Conclusie betreft deadlines – controleren en bewaken

Het bewaken van de planning gebeurt over het algemeen door het afvinken van de activiteiten. Daar waar je de planning beter zou kunnen bewaken door dagelijks met de voorlieden van de onderaannemers te gaan zitten om te overleggen hoever ze met hun taken zijn, hierdoor geef je de onderaannemer meer verantwoordelijkheid met betrekking tot de planning.

5.3 Ploeggroottes en doorlooptijd

Constatering

Het verschilt per onderaannemer hoe bereidwillig zij zijn om extra mensen in te zetten. "Het verschilt per onderaannemers hoe eenvoudig er opgeschaald kan worden, hoe groot en druk is de aannemer." "Het is per onderaannemer verschillend hoe eenvoudig zij er mensen bij zetten. Het ligt er ook aan waar de fout ligt, bij de onderaannemer zelf of bij ons."

Inzicht gevend respondent

Er is overeenstemming binnen de respondenten over de resultaten die locatie-gebaseerd plannen zou kunnen opleveren. "Ik denk zeker dat locatie-gebaseerd plannen bij kan dragen aan doorlooptijdverkorting." "Er zijn regelmatig locaties op de bouw waar niemand aan het werk is." Maar "Het moet wel werkbaar blijven, de mensen moeten wel continu door kunnen blijven lopen."

Inzicht personeelsbeleid

De uitvoerder bepaalt de ploeggrootte van het eigen personeel en de onderaannemer van zijn personeel.

Belangrijk aandachtspunt

Er is ter sprake gekomen dat de veiligheid op sommige momenten in het geding is. "Terwijl veiligheid op één staat wordt nog vaak weggedrukt." "Laatst kwam ter sprake dat we wel telkens sneller willen maar dat het ook veilig moet gebeuren." "Het moet ook allemaal veilig gebeuren." "Er moet veilig gewerkt kunnen worden."

De prognoseschaal wordt op dit moment niet gehanteerd. "Er wordt geen rekening gehouden met regen of vorst". "Er zit altijd wel wat tegen in verband met weersomstandigheden".

Verbetermogelijkheid

"Als je partijen beter op dagniveau afstemt" en je inzichtelijk hebt "wie wanneer waar aan het werk is" zou er doorlooptijdverkorting mogelijk zijn.

"Ik denk wel dat je sneller kunt bouwen". Maar "dan moet je meer tijd nemen voor de voorbereiding".

5.3.1 Conclusie betreft ploeggroottes en doorlooptijd

Het principe van locatie-gebaseerd plannen wordt unaniem als positief gezien, het zou kunnen bijdragen aan doorlooptijdverkorting en betere afstemming van de onderaannemers op dagniveau. Ook dient de veiligheid niet in het geding te komen en dient er in de planning rekening te worden gehouden met onwerkbaar weer.

5.4 Positieve en negatieve ervaringen met de huidige planningsmethodiek

Belangrijk aandachtspunt

“Het is erg lastig om met één (nieuw) softwarepakket te gaan werken omdat er veel verschil is in leeftijden en ervaringen van mensen” en door “onkunde van mensen”.

Positieve ervaring

“Ik merk dat de Lean methode qua verantwoordelijkheid en elkaar kennen als onderaannemers goed werkt.” “Doordat de onderaannemer zelf de planning bepaald leg je de verantwoordelijkheid ook bij hen neer.”

5.4.1 Conclusie betreft positieve en negatieve ervaringen met de huidige planningsmethodiek

Het gebruik van de Lean planningsmethodiek wordt positief ervaren op het gebied van de verantwoordelijkheid van de onderaannemers. Punt van aandacht is dat het lastig om alle werknemers met eenzelfde planningsprogramma te laten werken.

5.5 Verbeterpunten

Verbetermogelijkheid

“De verschillende planningspakketten terugbrengen naar één planningspakket.” “Het zou beter zijn als je alle planningen in één programma kan maken, zo deden wij het vroeger ook. Het zou helemaal goed zijn als je in dat programma ook een begroting et cetera kan maken.”

5.5.1 Conclusie betreft verbeterpunten

Het is efficiënter om alle planningspakketten terug te brengen naar eenzelfde planningspakket.

6 Conclusie

Inzichten in de huidige planningsprocessen welke door middel van een beschrijvend onderzoek zijn geconstateerd, zijn door middel van de afgenomen interviews bevestigd. In de initiatieffase wordt er een globale overall-planning gemaakt, tijdens de planuitwerking wordt de detailplanning opgesteld en tijdens de uitvoeringsfase wordt er een Lean planning opgesteld welke wordt gedeeld met de onderaannemers. Ook hier is naar voren gekomen dat het plannen gebeurt aan de hand van ervaringsgetallen, hoeveelheden en op gevoel; niet op basis van normen.

De Lean planning wordt bewaakt door het afvinken van de activiteiten welke gereed zijn. Overall gezien wordt de planning normaliter in grote lijnen gehaald. Wel lopen onderaannemers regelmatig een aantal dagen tot aantal weken door om de werkzaamheden netjes af te ronden; dit heeft echter geen gevolgen voor de daaropvolgende activiteit.

Indien de onderaannemer niet op planning loopt met zijn werkzaamheden verschilt het per onderaannemer hoe bereidwillig hij/zij is om de achterstand in te halen door de inzet van extra mankracht. De bereidwilligheid is afhankelijk van de schuldige aan het probleem. De onderaannemer zet eerder extra mankracht in als het zijn eigen fout is dan wanneer het de fout is van een andere partij.

Positieve ervaring op de huidige planningsprocessen is dat er met een Lean planning gewerkt wordt waardoor de onderaannemer zelf zijn activiteiten inpland en dus meer verantwoordelijkheid voelt. Negatieve ervaringen zijn dat er onderaannemers te laat ingekocht worden of dat ze zich niet goed inlezen in het project voor de Lean planningssessie waardoor er niet goed gepland kan worden.

De volgende verbeterpunten zijn tijdens de interviews aangedragen:

- Een dagelijks overlegmoment met de voorlieden van de onderaannemers houden voor een soepeler verloop van de uitvoering
- Efficiënter en daarmee sneller bouwen
- Meer aandacht voor de veiligheid tijdens de bouw
- Prognoseschaal toevoegen aan de planning
- Meer voorbereidingstijd voor een project nemen
- Verschillende planningspakketten terugbrengen naar één pakket

Bijlage D

Flowline planningsprogramma

Deelvraag 4

“Hoe werkt het flowline planningsprogramma?”

Student

Jeffrey Heideman
Maanstraat 45
6543 VR Nijmegen
06 – 31 26 71 91
j.heideman@student.han.nl
Studentnummer: 555933

Student

Koen Sanders
Ploeg 1
6942 LN Didam
06 – 31 34 02 15
k.sanders2@student.han.nl
Studentnummer: 552568

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding	2
2 Verslaglegging	3
2.1 Presentatie door Aad Kuiters	3
2.2 Cursus.....	4
3 Terugblik.....	5

1 Inleiding

Op 8 maart 2016 hebben wij de cursus VICO Office gevolgd bij Construsoft in Delft. Construsoft is een bedrijf dat software levert voor de bouw en is opgericht in 1995. Inmiddels heeft het bedrijf ruim 110 BIM Specialisten in dienst. Zij werken vanuit 15 eigen kantoren en leveren de software aan 33 landen in Europa en Zuid-Amerika. Klanten van VICO Office zijn onder andere Volker Wessels, BAM, Waal bouw en Giesbers Ontwikkelen en Bouwen. VICO office is het pakket waar onder andere flowline plannen in terugkomt.

De cursus werd verzorgd door Aad Kuiters. Aad Kuiters is sinds 2013 bij Construsoft in dienst en hij verzorgd trainingen, implementaties, demo's en consulting.

Tijdens deze dag hebben wij scholing gehad over het programma flowline plannen van het software pakket VICO Office.

2 Verslaglegging

2.1 Presentatie door Aad Kuiters

De dag werd gestart met een kennismaking tussen de afstudeergroep, Aad Kuiters en Eelco van Es van Construsoft. Vervolgens is Aad Kuiters gestart met een presentatie over VICO Office.

Hierin kwamen de volgende punten naar voren waar VICO Office voor is:

- Accurate hoeveelheden uit te trekken
- Calculeren / Begroten
- Controleren
- Plannen & simuleren
- Kunnen bijsturen!
- Uitzetten maatvoering (3D)
- Integraal

Ook kwamen er punten naar voren waar VICO Office niet geschikt voor is. Zo is het niet alleen een calculatiepakket en is het geen modelleersoftware. Ook is VICO Office geen druk op de knop oplossing.

Vervolgens is de presentatie over gegaan naar het locatie gebaseerd plannen (LBS). Aad Kuiters gaf aan dat LBS duidelijk anders is als andere manieren van plannen. Zo gebruikt het de fysieke locaties voor activiteiten, wordt de planning gebaseerd op basis van data en wordt de prognose gebaseerd op de actuele productie en niet op de resultaten uit het verleden.

Het volgende onderwerp wat aan de orde was gekomen is het LBS proces overzicht. Binnen LBS dient, simpel gezegd, de volgende formule gehanteerd te worden: **Model gebaseerde hoeveelheden x productie factor / locaties = flowline.**

Als je vervolgens CPM vergelijkt met LBS zie je dat LBS voor iedere activiteit slecht één lijn laat zien en CPM voor diezelfde activiteit bijvoorbeeld vier balken nodig heeft. Dit omdat LBS in één lijn de activiteit kan laten zien voor meerdere verdiepingen tegelijk en CPM voor elke verdieping een aparte lijn nodig heeft.

Hierna is Aad Kuiters verder gegaan met de systematiek voor het opbouwen en optimaliseren van een flowline planning.

Ook is het controleproces aan de orde gekomen van het flowline plannen. Er kwam naar voren dat de actuele productiehoeveelheid ook berekend kan worden binnen het programma door de geplande hoeveelheid werk te vergelijken met de uitgevoerde werkzaamheden, op basis van getallen. Hier kan vervolgens een totaaloverzicht van gemaakt worden waardoor een duidelijk overzicht wordt gehouden van de actuele productie. Aad Kuiters geeft wel aan dat dit de nodige discipline bevat en er een geschikt iemand voor neergezet dient te worden, die durft af te wijken van de standaard in Nederland.

2.2 Cursus

De cursus is zo opgebouwd dat er een korte uitleg gegeven werd door Aad Kuiters, hij een oefening snel voor deed en wij vervolgens deze oefening uitvoerde. De oefeningen zijn beschreven in een handleiding, welke wij ook in ontvangst hebben mogen nemen.

2.2.1 2D Plannen

De cursus begon met een korte uitleg over het 2D plannen in Schedule Planner Standard. Binnen deze methode voert de planner zelf de taken en hoeveelheden handmatig in. Hier komt vervolgens een balkenplanning en flowline planning uit. Deze kan vervolgens geoptimaliseerd worden en zo kan een doorlooptijdverkortung gecreëerd worden.

2.2.2 4D Plannen

Het tweede deel van de cursus richtte zich op het plannen aan de hand van een BIM-model. Vooraf wordt een BIM-model ingeladen met de benodigde parameters. Aan de hand daarvan kunnen de hoeveelheden bepaald worden van het betreffende project. Indien gewenst kan er zo ook een begroting bij gemaakt worden. Aad Kuiters geeft wel aan dat het niet zo simpel één druk op de knop is maar dat er wel degelijk gecontroleerd dient te worden of de hoeveelheden kloppen.

Hierna is de afstudeergroep verder gegaan met het invoeren van een 3D model. Binnen VICO Office kan er een zogenaamd IFC-model worden ingeladen waarmee vervolgens het hele proces in gang gezet wordt. Wij hebben de stappen doorlopen hoe een model ingeladen dient te worden zodat de juiste data uit het model gehaald kunnen worden.

Ten slotte heeft Aad Kuiters het proces de afstudeergroep doorgelopen vanaf het inladen van het model tot aan het maken van de flowline planning. Hij heeft het proces zo doorlopen dat het voor de afstudeergroep hapklare brokken zijn en het IFC-model voor de bouw van parkeergarage Driebergen-Zeist kunnen inladen en uitwerken tot een flowline planning.

Ten slotte heeft Aad Kuiters de afstudeergroep de nodige handleidingen en informatie overhandigd.

3 Terugblik

Wij zijn open ontvangen door Aad Kuiters. Na een voorstelronde zijn wij aangekomen bij het volgen van de presentatie. Tijdens deze presentatie hebben wij veel bevestigingen gekregen van onze onderzochte literatuur. Ook kwamen er een aantal praktische punten naar voren die een toevoeging waren op onze literatuur. Een voorbeeld hiervan is het controlesysteem vanuit de planningssoftware welke nog uitgebreider is als in de literatuur beschreven staat.

Tijdens de cursus hebben wij veel geleerd over de praktische kant van het flowline plannen. Dit was voor ons volledig nieuw en heeft ons vooral leren werken met de knoppen.

Ten slotte hebben Aad Kuiters en Eelco van Es aangegeven alle medewerking te willen geven aan ons afstudeeronderzoek. Indien wij vragen hebben over de software of methodiek kunnen wij die ten allen tijden vragen.

Bijlage E

**Doorlooptijd met de huidige
planningsmethodiek**

Deelvraag 5

“Hoelang is de doorlooptijd van de parkeergarage Driebergen-Zeist als er gepland wordt met de huidige planningsmethodiek van ADST?”

Student

Jeffrey Heideman
Maanstraat 45
6543 VR Nijmegen
06 – 31 26 71 91
j.heideman@student.han.nl
Studentnummer: 555933

Student

Koen Sanders
Ploeg 1
6942 LN Didam
06 – 31 34 02 15
k.sanders2@student.han.nl
Studentnummer: 552568

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doelstelling.....	2
1.3 Bronnen	2
1.4 Opbouw	2
1.5 Plannings.....	2
2 Balkenplanning Ruben Kamphuis.....	3
2.1 Doorlooptijd.....	3
3 Lean planning	4
3.1 Doorlooptijd.....	4
4 Balkenplanning manuren normen	5
4.1 Keuze van de normen	5
4.2 Planning.....	5
4.3 Doorlooptijd.....	5
Bibliografie	6
Bijlage 01 Balkenplanning Ruben Kamphuis	7
Bijlage 02 Lean planning	9
Bijlage 03 Balkenplanning aan de hand van de Lean planning	35
Bijlage 04 Normen	37
Bijlage 05 Onderbouwing normen uit manurenboek	40
Bijlage 06 Balkenplanning manuren normen	48

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De hoofdvraag van het onderzoek is wat de gevolgen zijn van de toepassing van de flowlineplanning methodiek op de doorlooptijd voor de realisatie van parkeergarage NS-station Driebergen-Zeist. Om deze hoofdvraag te antwoorden dient er een kwalitatief vergelijk plaats te vinden tussen de huidige planningsmethodiek en de uit te werken flowline planningsmethodiek. Binnen deelvraag 5 wordt de doorlooptijd bestudeerd binnen de huidige planningsprocessen van Aan de Stegge Twello, hierna genoemd ADST, om deze vervolgens te gebruiken voor het vergelijk in deelvraag 7: “Welke conclusies kunnen getrokken worden met betrekking op de doorlooptijd van parkeergarage Driebergen-Zeist?”.

1.2 Doelstelling

Het doel van deelvraag 5: “Hoelang is de doorlooptijd van de parkeergarage Driebergen-Zeist als er gepland wordt met de huidige planningsmethodiek van ADST?” is het inzichtelijk krijgen van de huidige doorlooptijd voor de realisatie van parkeergarage Driebergen-Zeist en dient als basis voor het uit te voeren vergelijk binnen deelvraag 7.

1.3 Bronnen

De informatie voor dit beschrijvende onderzoek wordt gehaald uit de gegevens vanuit ADST. Daar waar informatie via andere als hierboven genoemde bron gehaald wordt zal deze worden vermeld in de bibliografie.

1.4 Opbouw

De opbouw voor de uitwerking van deze deelvraag ziet er als volgt uit: in paragraaf 1.4 is een overzicht te vinden van de planningsmethodieken die de afstudeergroep bestudeerd en onderzocht heeft, waarna in hoofdstuk 2 – 4 de beschrijvingen bij de planningsmethodieken zijn ondergebracht. De planningsmethodieken opzich worden toegevoegd als bijlage. Hier wordt tevens ook naar verwezen in de tekst.

1.5 Planningsmethodieken

De afstudeergroep heeft de volgende planningsmethodieken bestudeerd en onderzocht:

- Balkenplanning door Ruben Kamphuis d.d. 11-04-2017
- Lean planning door ADST/onderaannemers d.d. 06-04-2017
- Balkenplanning aan de hand van manurenboek door Jeffrey Heideman en Koen Sanders d.d. 21-4-2017

De afstudeergroep heeft ervoor gekozen om meerdere planningsmethodieken te bestuderen en te onderzoeken om zo tot een kwalitatief onderzoek te komen. Het doel hiervan is dat de afstudeergroep niet op basis van slechts één planning kan zeggen dat flowline plannen kan bijdragen aan doorlooptijdverkortening, maar op basis van het resultaat van meerdere planningsmethodieken.

2 Balkenplanning Ruben Kamphuis

Voor de realisatie van parkeergarage Driebergen-Zeist heeft uitvoerder Ruben Kamphuis in de voorbereidingsfase een uitvoeringsplanning gemaakt in overleg met projectleider Tim Oosterlaar. Voor het maken van deze planning hebben zij gebruik gemaakt van de kennis en ervaring uit vorige projecten.

De input die zij gebruikt hebben voor het opstellen van de uitvoeringsplanning luidt als volgt:

- Startdatum
- Opleverdatum
- Levertijden van leveranciers
- Ploeggroottes uit voorgaande projecten
- Productiegetallen uit voorgaande projecten

(Persoonlijke mededeling, 16-03-2017)

In bijlage 01 Balkenplanning Ruben Kamphuis is de balkenplanning te vinden.

2.1 Doorlooptijd

De doorlooptijd in de balkenplanning is als volgt:

- Startdatum: 03-04-2017
- Einddatum: 18-09-2017
- Doorlooptijd in dagen: 117 dagen

3 Lean planning

29 maart 2017 is er voor het project Driebergen-Zeist een Lean planksessie gehouden met de onderaannemers. Tijdens deze Lean sessie waren niet alle onderaannemers aanwezig, oorzaak hiervan was ziekte van de planner of omdat bepaalde onderaannemers simpelweg nog niet ingekocht waren.

Bij de start van de Lean sessie heeft Tim Oosterlaar (Persoonlijke mededeling, 29-03-2017) aangegeven dat de Lean sessie van deze dag dient voor het afstemmen van de planning in de ruwbouwfase.

Nadat de Lean planning definitief vastgesteld is, is deze de volgende dag gedigitaliseerd in Excel. Deze planning is te vinden in bijlage 02 Lean planning.

De gedigitaliseerde planning is door de afstudeergroep vervolgens omgezet naar een balkenplanning welke te vinden is in bijlage 03 Balkenplanning aan de hand van de Lean planning.

3.1 Doorlooptijd

De doorlooptijd in de Lean planning is als volgt:

- Startdatum: 03-04-2017
- Einddatum: 18-09-2017
- Doorlooptijd in dagen: 117 dagen

De hierboven genoemde opleverdatum is in werkelijkheid de zogenaamde vooroplevering. Ruben Kamphuis heeft aangegeven dat hij deze datum aangeeft als oplevering om zo een buffer van drie weken in te bouwen. (Persoonlijke mededeling, 29-03-2017)

4 Balkenplanning manuren normen

Door de afstudeergroep is een balkenplanning gemaakt aan de hand van arbeidsnormen uit het boek arbeid en productienormen. Onderlegger voor deze planning zijn de taken uit de balkenplanning van Ruben Kamphuis.

De afstudeergroep heeft daar waar mogelijk de normen uit het boek Bouwkosten Arbeid en productie gebruikt (Business, 2007). In paragraaf 4.1 keuze van de normen wordt hier een verdere onderbouwing voor gegeven.

4.1 Keuze van de normen

Zoals eerder genoemd komen de normen voort uit het boek Arbeid en Productienormen. Slechts een deel van de normen is uit het boek te achterhalen. Daar waar een norm niet uit een boek te achterhalen valt, is gebruik gemaakt van de tijdsduur die door Ruben Kamphuis is aangegeven in zijn balkenplanning. In bijlage 04 Normen is aangegeven welke bron er is gebruikt voor welke taak en welke normering/aantal dagen hier bij hoort.

In bijlage 05 Onderbouwing normen uit manurenboek zijn de onderbouwingen te vinden voor de keuze van de normen. Daar waar de norm sterk afwijkt van de praktijk, heeft de afstudeergroep middels een voetnoot aangegeven wat de juiste norm is. Deze juiste normen komen voort uit de kennis die via de betreffende onderaannemer verkregen is.

4.2 Planning

De balkenplanning aan de hand van de manuren normen is te vinden in bijlage 06 Balkenplanning manuren normen.

4.3 Doorlooptijd

De doorlooptijd in de Lean planning is als volgt:

- Startdatum: 03-04-2017
- Einddatum: 26-10-2017
- Doorlooptijd in dagen: 145 dagen

Bovenstaande opleverdatum is niet toelaatbaar. Er dient namelijk opgeleverd te worden op 10 oktober 2017.

Bibliografie

Business, R. (2007). *Bouwkosten Arbeid en productie*. Doetinchem, Gelderland, Nederland: E.J. Lamfers.

Bijlage 01 Balkenplanning Ruben Kamphuis

Bijlage 02 Lean planning

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:		14			
Datum:		3-apr	4-apr	5-apr	6-apr	7-apr	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Egaliseren onderbaan voor heien	Egaliseren onderbaan voor heien	Egaliseren onderbaan voor heien	Egaliseren onderbaan voor heien	Egaliseren onderbaan voor heien		
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam							
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam							
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam							
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam							
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam	Uitzetten HK punt + NAP-hoogte				Uitzetten palen F1		
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:		15			
Datum:		10-apr	11-apr	12-apr	13-apr	14-apr	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Egaliseren onderbaan voor heien	Egaliseren onderbaan voor heien					
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam			Boren palen F1	Boren palen F1	Boren palen F1		
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam							
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam							
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalen trappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam							
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam							
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam							
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum		6-4-2017						
Lean-planning sessie:								

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:		16			
Datum:		17-apr	18-apr	19-apr	20-apr	21-apr	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam							
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam		Palen boren en doormeten F1	Palen boren palen F1	Palen boren palen F2	Palen boren palen F2		
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam			Start fundering Str. 24 t/m 15	Fundering Str. 24 t/m 15	Fundering Str. 24 t/m 15 + koppensnellen		
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam							
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam							
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam							
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam							
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam		Uitzetten palen F2					
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:		17			
Datum:		24-apr	25-apr	26-apr	27-apr	28-apr	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam							
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema	Palen boren F2	Palen boren F2	Palen boren F2				
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart	Fundering Str. 24 t/m 15	Fundering Str. 24 t/m 15	Fundering Str. 24 t/m 15		Fundering Str. 24 t/m 15 gereed		
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam							
	van den Brink		Levering ankers aan B-smart					
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam							
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam							
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam							
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam							
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:			18		
Datum:		1-mei	2-mei	3-mei	4-mei	5-mei	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Riool + menggranulaat Str. 24 t/m 15	Riool + menggranulaat Str. 24 t/m 15	Riool + menggranulaat Str. 24 t/m 15	Riool + menggranulaat Str. 24 t/m 15	Riool + menggranulaat Str. 24 t/m 15		
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam	Fundering Str. 15 t/m 11	Fundering Str. 15 t/m 11	Fundering Str. 15 t/m 11	Fundering Str. 15 t/m 11	Fundering Str. 15 t/m 11 gereed		
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam							
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam							
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam	Uitzetten voetjes schanskorven	Monteren voetjes schanskorven F1	Monteren voetjes schanskorven F1	Monteren voetjes schanskorven F1			
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam							
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam							
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:		19			
Datum:		8-mei	9-mei	10-mei	11-mei	12-mei	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Riool + menggranulaat Str. 24 t/m 15	Riool + menggranulaat Str. 24 t/m 15	Riool + menggranulaat Str. 24 t/m 15	Riool + menggranulaat Str. 24 t/m 15	Riool + menggranulaat Str. 24 t/m 15		
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam	Fundering Str. 11 t/m 4	Fundering Str. 11 t/m 4	Fundering Str. 11 t/m 4	Fundering Str. 11 t/m 4	Fundering Str. 11 t/m 4 gereed		
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam					Ankers afstellen op hoogte		
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam							
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam	Monteren voetjes schanskorven F3	Monteren voetjes schanskorven F3					
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam							
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam							
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:			21		
Datum:		22-mei	23-mei	24-mei	25-mei	26-mei	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Kratten ingraven + Riool + menggranulaat Str. 10 t/m 1	Kratten ingraven + Riool + menggranulaat Str. 10 t/m 1	Kratten ingraven + Riool + menggranulaat Str. 10 t/m 1				
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam	KPV F1 + Staal F3 2 ploegen 2 kranen	KPV F1 + Staal F3 2 ploegen 2 kranen	KPV F1 + Staal F3 2 ploegen 2 kranen				
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam					Gevels Str. 22		
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam	Monteren voetjes schanskorven F6	Monteren voetjes schanskorven F6					
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam							
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam		Randveiligheid F1	Randveiligheid F1 + Toog verwijderen F1		Randveiligheid F1 + Toog verwijderen F1		
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:			22		
Datum:		29-mei	30-mei	31-mei	1-jun	2-jun	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Kratten ingraven	Kratten ingraven	Kratten aanbrengen	Kratten aanbrengen	Kratten aanbrengen		
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam	KPV F1 + Staal F5 Hellingsbaan 1 ploegen 1 kraan	KPV F1 + Staal F5 Hellingsbaan 1 ploegen 1 kraan	KPV F3 + Staal F5 + F2 2 ploegen 2 kranen	KPV F3 + Staal F5 + F2 2 ploegen 2 kranen	KPV F3 + Staal F5 + F2 2 ploegen 2 kranen + Levering frames houten luiken		
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam	Afstorten naden F1	Afstorten naden F1	Afstorten naden F1				
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam	Gevels Str. 22	Gevels Str. 22 + Netten veiligheid	Dak luifel + kraan	Dak luifel			
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam				Leveren kolommen trappenhuis			
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam		Montage F1	Montage F1	Montage F1	Montage F1		
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam					Aanvoeren hefsteiger		
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam		Levering wapening F3			Levering wapening sleuf-/ deuvelsparingen F5+F6 + Levering wapening BG-vloer hfdtrph.		
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam	Aangieten F3+4 + randveiligheid F1 + Toog verwijderen F1	Randveiligheid F1 + Prefabben houten luiken	Randveiligheid F1 + Prefabben houten luiken	Randveiligheid F3 + Prefabben houten luiken	Randveiligheid F3 + Prefabben houten luiken + Aangieten F5		
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:		23			
Datum:		5-iun	6-iun	7-iun	8-iun	9-iun	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam							
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam		KPV F3 + Staal F2 1 ploegen 1 kranen + KPV F5 Hellingsbaan	KPV F3 + Staal F2 1 ploegen 1 kranen + KPV F5 Hellingsbaan	Staal F2 + F5 2 ploegen 2 kranen	Staal F2 + F5 2 ploegen 2 kranen		
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam		Afstorten naden F3	Afstorten naden F3	Afstorten naden F3			
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam				Gevels noodtrappenhuis Str. 15 - 16 Lier ADST	Gevels noodtrappenhuis Str. 15 - 16		
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam		Montage F1	Montage F1	Montage F1	Montage F1		
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam		Houten gevel monteren Str. 22 t/m 19 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 22 t/m 19 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 22 t/m 19 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 22 t/m 19 A/E 2 ploegen 8 man		
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam		Aanbrengen wapening F1 verd. 1	Aanbrengen wapening F1 verd. 1	Aanbrengen wapening F1 +F3 verd. 1	Aanbrengen wapening F1 +F3 verd. 1		
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam		Randveiligheid F3 + Toog F3	Randveiligheid F3 + Toog F3				
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:			25		
Datum:		19-jun	20-jun	21-jun	22-jun	23-jun	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam							
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam	KPV F5	KPV F5	KPV F5	KPV F5	Staal F6		
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam			Afstorten naden F5	Afstorten naden F5	Afstorten naden F5		
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam	Gevels noodtrappenhuis Str. 15 - 16 + Comflor 2e verd.	Gevels noodtrappenhuis Str. 15 - 16 + Comflor 3e verd.	Gevels noodtrappenhuis Str. 15 - 16 + Comflor 4e verd.	Comflor 5e verd.	Comflor 5e verd.		
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam	Montage trappen	Montage trappen	Montage trappen	Montage trappen	Montage trappen		
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam	Montage F3	Montage F1 As 22 B-D	Montage F1 As 22 B-D	Montage F1 As 22 B-D	Montage F5		
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam	Houten gevel monteren Str. 16 t/m 13 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 16 t/m 13 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 16 t/m 13 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 16 t/m 13 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 16 t/m 13 A/E 2 ploegen 8 man		
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam	Aanbrengen wapening F1 + F3 verd. 2	Aanbrengen wapening F1 +F3 verd. 3	Aanbrengen wapening F1 +F3 verd. 3	Aanbrengen wapening F1 +F3 verd. 3	Aanbrengen wapening F1 +F3 verd. 3 + Levering wapening Fase 2(Comflor)		
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam	Aangieten F2 + Randveiligheid F5	Randveiligheid F5 + Toog verwijderen F5	Randveiligheid F5 + Toog verwijderen F5	Randveiligheid F5 + Toog verwijderen F5	Randveiligheid F5		
	Aan de Stegde Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:			27		
Datum:		3-jul	4-jul	5-jul	6-jul	7-jul	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam		Afwerken + Bestrating Str. 22 t/m 11	Afwerken + Bestrating Str. 22 t/m 11	Afwerken + Bestrating Str. 22 t/m 11	Afwerken + Bestrating Str. 22 t/m 11		
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam	KPV F6	KPV F6	KPV F6	KPV F6	KPV F6		
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam	Gevels trappenhuis buiten	Gevels trappenhuis buiten	Gevels trappenhuis buiten	Gevels trappenhuis buiten	Gevels trappenhuis buiten		
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalen trappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam							
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam	Houten gevel monteren Str. 10 t/m 7 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 10 t/m 7 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 10 t/m 7 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 10 t/m 7 A/E 2 ploegen 8 man	Houten gevel monteren Str. 10 t/m 7 A/E 2 ploegen 8 man		
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam	Aanbrengen wapening F5 verd. 1 + Hellingbanen	Aanbrengen wapening F5 verd. 1 + Hellingbanen	Aanbrengen wapening F5 verd. 1 + Hellingbanen	Aanbrengen wapening F5 verd. 1 + Hellingbanen	Aanbrengen wapening F5 verd. 1 + Hellingbanen		
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam	Druklaag 4e verd. Str. 11 t/m 22						
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Drukklagen							
##	Bedrijfsnaam	Transport F1 t/m/ F3	Fase 1 + 3 primeren en plakken	Fase 1 + 3 Gieten en branden Vlak	Fase 1 + 3 Gieten en branden Vlak	Fase 1 + 3 Gieten en branden		
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam			Randveiligheid F6	Randveiligheid F6 + Toog verwijderen F6	Randveiligheid F6 + Toog verwijderen F6		
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Datum
Lean-planning sessie:

Datum	6-4-2017
Lean-planning sessie:	

Datum	6-4-2017
Lean-planning sessie:	

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:		33			
Datum:		14-aug	15-aug	16-aug	17-aug	18-aug	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Bouwtvak	Bouwtvak	Bouwtvak	Bouwtvak	Bouwtvak		
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
4	Bedrijfsnaam							
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
6	Bedrijfsnaam							
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
8	Bedrijfsnaam							
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
9	Bedrijfsnaam	Afronding + afvoer hefsteigers						
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
##	Bedrijfsnaam		Transport F5 +6	Fase 5 + 6 plakken branden vlak	Fase 5 + 6 plakken branden vlak	Fase 5 + 6 plakken branden vlak		
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
##	Bedrijfsnaam							
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
##	Bedrijfsnaam							
	Diversen							
	Werkzaamheden							
Datum		6-4-2017						
Lean-planning sessie:								

Datum _____
Lean-planning sessie: _____

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:		35			
Datum:		28-aug	29-aug	30-aug	31-aug	1-sep	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1		
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam							
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam							
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam							
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam							
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam	Fase 6 laagbouw gieten branden	Fase 6 laagbouw afwerken dakranden					
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam	Speedates	Speedates	Speedates	Speedates	Speedates		
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam							
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:			36		
Datum:		4-sep	5-sep	6-sep	7-sep	8-sep	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1		
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam							
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam							
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam							
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam							
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam							
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam							
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam							
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:		37			
Datum:		11-sep	12-sep	13-sep	14-sep	15-sep	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1	Bestrating Str. 11 t/m 1		
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam							
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam							
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam							
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam							
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam							
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam	Montage leuningen hoofdrappenhuis	Montage leuningen hoofdrappenhuis					
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam							
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam							
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam							
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam							
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam							
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam	Skidata	Skidata	Skidata	Skidata	Skidata		
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam							
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Project:		P+R Parkeergarage Driebergen Zeist						
Werknr.:		H67	WEEK NR.:		38			
Datum:		18-sep	19-sep	20-sep	21-sep	22-sep	##	##
nr.	Bedrijf / onderdeel:	ma	di	wo	do	vr	za/zon	
1	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	De Waard BV							
	Werkzaamheden							
	Grondwerk							
2	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	Hylkema							
	Werkzaamheden							
	Boorpalen							
3	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	B-Smart							
	Werkzaamheden							
	Fundatie							
4	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	van den Brink							
	Werkzaamheden							
	Staalconstructie							
5	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	RVR							
	Werkzaamheden							
	Afstorten naden							
6	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	PIB Holland							
	Werkzaamheden							
	Sandwichwanden							
7	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	MetalUniek							
	Werkzaamheden							
	Stalentrappen, balustraden en hekwerken							
8	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	Schanskorven Twente							
	Werkzaamheden							
	Schanskorven							
9	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	VM geveltechniek							
	Werkzaamheden							
	Montage houten gevels + gevelband							
10	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	BCS							
	Werkzaamheden							
	Wapening							
11	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	Zwets vloeren							
	Werkzaamheden							
	Druklagen							
##	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	Dakteam bv							
	Werkzaamheden							
	Dakbedekking							
##	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	Alldoorco en Skidata							
	Werkzaamheden							
	PMS en Speedgates							
##	Bedrijfsnaam	Oplevering						
	Aan de Stegge Twello							
	Werkzaamheden							
	Diversen							
Datum Lean-planning sessie:		6-4-2017						

Bijlage 03 Balkenplanning aan de hand van de Lean planning

Bijlage 04 Normen

Codering	Naam	Normering manuren/eenheid	Dagen	Bron
01	Grondwerk terrein		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
02	Maatvoering avegaarpalen	0,170		Bouwkosten.nl
03	Palen boren	0,267		Bouwkosten.nl
04	Uitharden palen		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
05	Grondwerk t.b.v. fundatie		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
06	Koppen snellen	0,400		Bouwkosten.nl
07	Doormeten palen		2 dagen	Planning Ruben Kamphuis
08	Inmeten palen	0,110		Bouwkosten.nl
09	Aanbrengen fundering	0,714		Bouwkosten.nl
10	Uitharden fundering		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
11	Aanvullen fundatie + uitvlakken terrein		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
12	Aanbrengen riolering + mantelbuizen terrein		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
13	Aanbrengen en egaliseren puinbaan voor kraan		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
14	Ankers op hoogte stellen		2 dagen	Planning Ruben Kamphuis
15	Monteren staalconstructie		27 dagen	Planning Ruben Kamphuis
16	Montage schanskorven		23 dagen	Planning Ruben Kamphuis
17	Binnenwanden monteren richting hoofdtrappenhuis		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
18	Aangieten staalconstructie		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
19	Kanaalplaatvloeren leggen	0,750		Bouwkosten.nl
20	Aanbrengen randbeveiliging	0,200		Bouwkosten.nl
21	Stortklaar maken vloeren		17 dagen	Planning Ruben Kamphuis
22	Afstorten kanaalplaatvloeren	0,030		Bouwkosten.nl
23	Houten gevelementen + U-profiel monteren		35 dagen	Planning Ruben Kamphuis
24	Monteren kozijn + glas in houten gevel	0,880		Bouwkosten.nl
25	Bekisting zetten + verwijderen	0,150		Bouwkosten.nl
26	Aanbrengen wapening begane grondvloer	0,007		Bouwkosten.nl
27	Storten begane grondvloer	0,280		Bouwkosten.nl
28	Plaatsen prefab betontrappen	4,450		Bouwkosten.nl
29	Staalplaatvloeren hoofdtrappenhuis leggen		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
30	Aanbrengen wapening vloeren trappenhuis	0,007		Bouwkosten.nl
31	Afstorten vloeren trappenhuis	0,420		Bouwkosten.nl
32	Buitenwanden monteren		10 dagen	Planning Ruben Kamphuis
33	Vliesgevel en kozijnen monteren		6 dagen	Planning Ruben Kamphuis
34	Glas plaatsen	0,500		Bouwkosten.nl
35	Montage wanden noodtrappenhuis		8 dagen	Planning Ruben Kamphuis
36	Wapening druklaag kanaalplaatvloer	0,007		Bouwkosten.nl
37	Storten druklaag	0,420		Bouwkosten.nl
38	Monteren lichtlijn		20 dagen	Planning Ruben Kamphuis
39	Noodtrap plaatsen	2,000		Bouwkosten.nl
40	Plaatsen kozijnen	0,400		Bouwkosten.nl
41	Plaatsen glas	0,500		Bouwkosten.nl
42	Plaatsen hekwerken hellingbanen		1 dag	Planning Ruben Kamphuis
43	Aanbrengen binnenwanden hoofdtrappenhuis		20 dagen	Planning Ruben Kamphuis
44	Plafonds hoofdtrappenhuis	0,280		Bouwkosten.nl

45	Houten bekleding hoofdtrappenhuis		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
46	Aanbrengen hek- en leuningwerk hoofdtrappenhuis		1 dag	Planning Ruben Kamphuis
47	Schilderwerk		6 dagen	Planning Ruben Kamphuis
48	Tegelvloer	0,750		Bouwkosten.nl
49	Aanbrengen egaliseerlaag dakvloer		3 dagen	Planning Ruben Kamphuis
50	Aanbrengen dakbedekking		15 dagen	Planning Ruben Kamphuis
51	Vloercoacting aanbrengen		35 dagen	Planning Ruben Kamphuis
52	Gevelreclame		1 dag	Planning Ruben Kamphuis
53	Bebording parkeerdek		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
54	Maatvoering bestrating		2 dagen	Planning Ruben Kamphuis
55	Kolken plaatsen		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
56	Profileren onderbaan		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
57	Aanbrengen bestrating, grasbetonstenen, grindstroken		25 dagen	Planning Ruben Kamphuis
58	Plaatsen keerwanden		2 dagen	Planning Ruben Kamphuis
59	Verhogingen t.b.v. parkeerinstallatie		3 dagen	Planning Ruben Kamphuis
60	PV Panelen		20 dagen	Planning Ruben Kamphuis
61	Lift installatie		18 dagen	Planning Ruben Kamphuis
62	Installatie E +W		30 dagen	Planning Ruben Kamphuis
63	Speedgates monteren		3 dagen	Planning Ruben Kamphuis
64	PMS Installatie		6 dagen	Planning Ruben Kamphuis

Bijlage 05 Onderbouwing normen uit manurenboek

02 Maatvoering avegaarpalen

blz. 290

20.32.01 In de grond gevormde palen aanbrengen

Ploegsamenstelling

De ploeg bestaat uit 3 heiers per stelling

Activiteit	Omschrijving	Eenheid	Manuren per eenheid
Paalpikket uitzetten	N.v.t.	stuk	0,17

03 Palen boren

blz. 290

20.32.01 In de grond gevormde palen aanbrengen

Ploegsamenstelling

De ploeg bestaat uit 3 heiers per stelling

Activiteit	Omschrijving	Eenheid	Manuren per eenheid
In de grond gevormde schroefboorpaal heien	30 stuks per dag	m	0,80

04 Koppensnellen

blz. 290

20.32.01 In de grond gevormde palen aanbrengen**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 3 heiers per stelling

Activiteit	Omschrijving	Eenheid	Manuren per eenheid
Koppensnellen paalkop	Pneumatisch, 40 stuks per dag	stuk	0,40 ¹

08 Inmeten paallocatie

blz. 290

20.32.01 In de grond gevormde palen aanbrengen**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 3 heiers per stelling

Activiteit	Omschrijving	Eenheid	Manuren per eenheid
Inmeten paallocatie	N.v.t.	stuk	0,11

09 Aanbrengen fundering

blz. 294 + 295

Poeren

21.31.03 Isolatieplaten als werkvloer op grondslag aanbrengen**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 timmerlieden

Activiteit	Omschrijving	Manuren per m ²
Isolatieplaten als vloer op grondslag leggen	Vanaf 20 m ²	0,15

¹ Dit strookt niet met de werkelijkheid. De onderaannemer hanteert een norm van 0,136.

*Balken***21.31.04 PS-bekisting voor funderingsbalken aanbrengen****Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 timmerlieden

Activiteit	Balktype	Balkhoogte in mm	Manuren per m
PS-elementen plaatsen	Recht	500	0,30 ²

19 Kanaalplaatvloeren leggen blz. 433

23.42.16 Verdiepingsvloer, kanaalplaatvloer, utiliteitsbouw**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 4 betonelementstellers

Activiteit	Gebouwhoogte	Omschrijving	Eenheid	Manuren per eenheid
Tussen staalskelet kanaalplaatvloer aanbrengen	Tot 25m	Kanaalplaten leggen	m ²	0,09 ³

20 Aanbrengen randbeveiliging blz. 433

23.42.16 Verdiepingsvloer, kanaalplaatvloer, utiliteitsbouw**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 4 betonelementstellers

Activiteit	Gebouwhoogte	Omschrijving	Eenheid	Manuren per eenheid
Tussen staalskelet kanaalplaatvloer aanbrengen	Tot 25m	Voegvullingen aanbrengen	m	0,20

² Dit strookt niet met de werkelijkheid. De onderaannemer heeft aan gegeven de fundering te kunnen maken in 22 dagen. De bijbehorende norm is 0,714.

³ Dit strookt niet met de werkelijkheid. De onderaannemer hanteert een norm van 0,75.

22 Afstorten kanaalplaatvloer

blz. 433

23.42.16 Verdiepingsvloer, kanaalplaatvloer, utiliteitsbouw**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 4 betonelementstellers

Activiteit	Gebouwhoogte	Omschrijving	Eenheid	Manuren per eenheid
Tussen staalskelet kanaalplaatvloer aanbrengen	Tot 25m	Voegvullingen aanbrengen	m ²	0,03 ⁴

24 Monteren kozijn+glas in houten gevel

blz. 486

30.35.01 Kunststof buitenkozijn stellen**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 timmerlieden

Activiteit	Afmeting in m ²	Manuren per m ²
Kunststof buitenkozijn aanbrengen	2,41 - 4,30	0,88

25 Bekisting zetten + verwijderen

blz. 303

21.32.08 Houten randbekisting plaatsen en verwijderen**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 timmerlieden

Activiteit	Randvorm	Hoeveelheid	Eenheid	Manuren per eenheid
Randbekisting voor vloer, balk of poer plaatsen	Recht	Vanaf 4m	m	0,11
Randbekisting voor vloer, balk of poer verwijderen	Recht	Vanaf 4m	m	0,04

⁴ Dit strookt niet met de werkelijkheid. De onderaannemer hanteert een norm van 0,004.

26 Aanbrengen wapening begane grondvloer

blz. 342

21.40.04 Funderingsconstructie wapening vlechten, vloeren op grondslag**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 timmerlieden

Activiteit	Omschrijving	Uitvoering	Bijzonderheid	Eenheid	Manuren per eenheid
Vloerwapening vlechten	Betonstaalnetten	Inclusief bijlegwapening	variabel	1.000 kg	6,6

27 Storten begane grondvloer

blz. 351

21.50.04 Vloeren op grondslag storten, monoliet bedrijfsvloer**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 6 betonwerkers per betonpomp

Activiteit	Omschrijving	Eenheid	Manuren per eenheid
Betonvloer met wapeningsnetten storten	Totaal voorbereiden en storten	m³ beton	0,28

28 Plaatsen prefab betontrappen

blz. 351

26.61.02 Prefab betonnen trapelementen aanbrengen, utiliteitsbouw**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 betontimmerlieden

Activiteit	Omschrijving	Bewerking	Eenheid	Manuren per eenheid
Prefab betonnen trapelement aanbrengen	In gebouw	Totaal bewerking	stuk	4,45

30 Aanbrengen wapening vloeren trappenhuis

blz. 345

21.40.07 Vloerconstructie verdiepingen, volledig in het werk gestort, wapening vlechten**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 4 - 6 betonstaalvlechters

Activiteit	Omschrijving	Uitvoering	Bijzonderheid	Eenheid	Manuren per eenheid
Vloerwapening aanbrengen	Betonstaalnetten	Inclusief bijlegwapening	variabel	1.000 kg	7,26

34 Glas plaatsen

blz. 500

34.33.01 Isolerende beglazing zetten**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 glaszetters

Activiteit	Grootte in m ²	Manuren per m ²
Isolerende beglazing in nat systeem zetten	2,51 - 4,50	0,5

36 Wapening druklaag kanaalplaatvloer

blz. 345

21.40.07 Vloerconstructie verdiepingen, volledig in het werk gestort, wapening vlechten**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 4 - 6 betonstaalvlechters

Activiteit	Omschrijving	Uitvoering	Bijzonderheid	Eenheid	Manuren per eenheid
Vloerwapening aanbrengen	Betonstaalnetten	Inclusief bijlegwapening	variabel	1.000 kg	7,26 ⁵

⁵ Dit strookt niet met de werkelijkheid. De onderaannemer hanteert een norm van 0,0035

37 Storten druklaag

blz. 353

21.50.06 Vloeren op verdieping, utiliteitsbouw storten, gewapend beton**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 5 betonwerkers bij kraan en kubel en bij betonpomp

Activiteit	Stortmethode	Vloerdikte in mm	Hoeveelheid in m ³	Manuren per m ³
Vloerwapening aanbrengen	Betonpomp, 30m ³ /uur	< 300	> 100	0,42 ⁶

39 Noodtrap plaatsen

blz. 353

32.31.01 Stalen binnentrappen stellen**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 timmerlieden

Activiteit	Traptyp	Omschrijving	Eenheid	Manuren per eenheid
Hardhouten trap van prefab elementen stellen	Trap met 2 kwarten, open	In serie	trap	2

40 Plaatsen kozijnen

blz. 485

30.34.03 Metalen buitenkozijnen stellen**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 timmerlieden

Activiteit	Afmeting in m ²	Manuren per m ²
Metalen raam- of deurkozijn aanbrengen	2,71 - 3,40	0,4

⁶ Dit strookt niet met de werkelijkheid. De onderaannemer hanteert een norm van 0,025.

41 Glas plaatsen

blz. 500

34.33.01 Isolerende beglazing zetten**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 glaszetters

Activiteit	Grootte in m ²	Manuren per m ²
Isolerende beglazing in nat systeem zetten	2,51 - 4,50	0,5

44 Plafonds hoofdtrappenhuis

blz. 518

44.31.01 Panelenplafond aanbrengen**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 2 timmerlieden

Activiteit	Omschrijving	Manuren per m ² bij > 8,00 m ²
Gipsplaten nieten, schroeven	9 mm	0,28

48 Tegelvloer

blz. 513

41.42.01 Vloertegels lijmen of zetten**Ploegsamenstelling**

De ploeg bestaat uit 1 tegelzetter

Activiteit	Omschrijving	Eenheid	Manuren per eenheid bij > 10 m ²
Vloertegels lijmen	100 x 100 mm, 95 stuks/m ²	m ²	0,75

Bijlage 06 Balkenplanning manuren normen

Bijlage F

**Doorlooptijd met de flowline
planningsmethodiek**

Deelvraag 6

“Hoelang is de doorlooptijd van de parkeergarage Driebergen-Zeist als er gepland wordt met de flowline planningsmethodiek?”

Student

Jeffrey Heideman
Maanstraat 45
6543 VR Nijmegen
06 – 31 26 71 91
j.heideman@student.han.nl
Studentnummer: 555933

Student

Koen Sanders
Ploeg 1
6942 LN Didam
06 – 31 34 02 15
k.sanders2@student.han.nl
Studentnummer: 552568

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Doelstelling.....	3
1.3 Bronnen	3
1.4 Opbouw	3
2 Algemene informatie	4
2.1 Flowline planning opstellen	4
3 Flowline planning aan de hand van balkenplanning Ruben Kamphuis	8
3.1 Balkenplanning omzetten naar flowline planning.....	8
3.2 Flowline planning optimaliseren	9
3.3 Doorlooptijd.....	11
4 Flowline planning aan de hand van de lean planning	12
4.1 Lean planning omzetten naar flowline planning.....	12
4.2 Flowline planning optimaliseren	14
4.3 Doorlooptijd.....	15
5 Flowline planning aan de hand van manurenboek	16
5.1 Balkenplanning omzetten naar flowline planning.....	16
5.2 Flowline planning optimaliseren	16
5.3 Doorlooptijd.....	18
Bijlage 01 Normen balkenplanning Ruben Kamphuis	19
Bijlage 02 Balkenplanning Ruben Kamphuis	22
Bijlage 03 Flowline planning Ruben Kamphuis	24
Bijlage 04 Deelplanningen Ruben Kamphuis	26
Bijlage 04A Fundering	27
Bijlage 04B Ruwbouw	31
Bijlage 04C Hoofdtrappenhuis.....	34
Bijlage 04D Gevel.....	38
Bijlage 04E Dak	41
Bijlage 04F Afbouw	44
Bijlage 04G Legenda	47
Bijlage 05 Geoptimaliseerde balkenplanning Ruben Kamphuis	49

Bijlage 06 Normen onderaannemers	51
Bijlage 07 Balkenplanning Lean planning	53
Bijlage 08 Flowline planning Lean planning	55
Bijlage 08A Fundering	56
Bijlage 08B Ruwbouw	60
Bijlage 08C Hoofdtrappenhuis.....	63
Bijlage 08D Gevel.....	67
Bijlage 08E Dak	70
Bijlage 08F Legenda	73
Bijlage 09 Geoptimaliseerde balkenplanning lean planning	75
Bijlage 10 Balkenplanning manuren normen	77
Bijlage 11 Normen manurenboek.....	79
Bijlage 12 Flowline planning manurenboek.....	82
Bijlage 12A Fundering	83
Bijlage 12B Ruwbouw	87
Bijlage 12C Hoofdtrappenhuis.....	90
Bijlage 12D Gevel.....	94
Bijlage 12E Dak	97
Bijlage 12F Legenda	100
Bijlage 13 Geoptimaliseerde balkenplanning aan de hand van het manurenboek	102

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De hoofdvraag van het onderzoek is "Wat zijn de gevolgen van de toepassing van de flowline planningsmethodiek op de doorlooptijd voor de realisatie van parkeergarage NS-station Driebergen-Zeist?", die gerealiseerd wordt door Aan de Stegge Twello, hierna genoemd ADST. Om deze hoofdvraag te beantwoorden dient er een kwalitatief vergelijk plaats te vinden tussen de huidige planningen en de door de afstudeergroep op te stellen flowline planningen. Binnen deelvraag 6 wordt de doorlooptijd bestudeerd binnen de flowline planningsmethodiek, om deze vervolgens te gebruiken voor het vergelijk in deelvraag 7: "Welke conclusies kunnen getrokken worden met betrekking op de doorlooptijd van parkeergarage Driebergen-Zeist?".

1.2 Doelstelling

Het doel van deelvraag 6: "Hoelang is de doorlooptijd van de parkeergarage Driebergen-Zeist als er gepland wordt met de flowline planningsmethodiek?" is het inzichtelijk krijgen van de doorlooptijd voor de realisatie van parkeergarage Driebergen-Zeist aan de hand van de flowline planningsmethodiek en dient als basis voor het uit te voeren vergelijk binnen deelvraag 7.

1.3 Bronnen

De informatie voor dit beschrijvend onderzoek wordt gehaald uit de door de afstudeergroep opgestelde flowline planningen, deze planningen zijn gemaakt in het programma Schedule planner standard. Daar waar informatie via andere als hierboven genoemde bron gehaald wordt zal deze worden vermeld in de bibliografie.

1.4 Opbouw

De opbouw van de uitwerking van deze deelvraag ziet er als volgt uit: in hoofdstuk 2 is de algemene informatie te vinden voor het opstellen van een flowline planning. Hierin is beschreven hoe er stap voor stap een flowline planning opgesteld kan worden.

In hoofdstuk 3 – 5 wordt de toepassing van de flowline planningsmethodiek toegelicht op de drie verschillende soorten planningen die zijn uitgewerkt, namelijk: balkenplanning Ruben Kamphuis, lean planning en planning aan de hand van manurenboek.

Daarnaast worden bij elke uitgewerkte planning de deelplanningen toegelicht, hierin staat beschreven wat er is aangepast in de planning om tot optimalisatie te komen.

In de bijlagen achter dit verslag zijn de gebruikte normen en planningen te vinden.

2 Algemene informatie

2.1 Flowline planning opstellen

Een flowline planning wordt opgesteld aan de hand van een vast stappenplan. Het stappenplan is hieronder toegelicht.

2.1.1 Input

Bij het opstellen van een flowline planning wordt als eerst een aantal algemene gegevens ingevoerd, namelijk:

- Startdatum
- Opleverdatum
- Verantwoordelijke voor uitvoering
- Verantwoordelijke voor de planning
- Kalenderschaal (invoeren van roostervrije dagen)
- Duur van een werkdag

Voor het project parkeergarage Driebergen-Zeist betekent dit de volgende invulling:

- Startdatum: 03-04-2017
- Opleverdatum: 18-09-2017
- Verantwoordelijke voor uitvoering: Ruben Kamphuis
- Verantwoordelijke voor de planning: Koen Sanders en Jeffrey Heideman
- Kalenderschaal: 2^e Paasdag, Koningsdag, Hemelvaartsdag en Tweede Pinksterdag
- Duur van een werkdag: 8 uur

Zodra deze gegevens ingevoerd zijn kunnen de fases en locaties ingevoerd worden, deze zullen op de planning aan de verticale as worden weergegeven en de kalender op de horizontale as. Op afb. 1 is een fragment van de fases en locatie indeling te zien, elke fase is tevens opgedeeld in verdiepingen. Tijdens de voorbereidingsfase van het project Driebergen-Zeist is bepaald dat het gebouw bestaat uit 7 fases, deze fases zijn gebruikt voor het opstellen van de planning.

Fases	Verdiepingen
Fase 7	Dak
	4e verdieping
	3e verdieping
	2e verdieping
	1e verdieping
	Begane grond
	Fundering

Afb. 1 Bron: eigen werk

Als de algemene gegevens, fases en locaties bekend zijn worden alle taken die lijden tot de realisatie van het project Driebergen-Zeist in een traditionele balkenplanning in Schedule planner standard gezet.

Bij alle ingevoerde taken horen hoeveelheden. Deze hoeveelheden zijn door de afstudeergroep bepaald aan de hand van de digitale werktekeningen van parkeergarage Driebergen-Zeist. In afb. 2 zijn de hoeveelheden van de kanaalplaten in fase 1 per verdieping te zien. Zo zijn de hoeveelheden uitgewerkt voor alle 7 fases.

1:													
Fases:						Fase 1							
Verdiepingen:						Fundering	Begane grond	1e verdieping	2e verdieping	3e verdieping	4e verdieping	Dak	
Codering	Onderdeel	Normering Mani	€ / Eenheden	€	Kosttypes								
1 19	Kanaalplaatvloeren leggen	0.14	0	0				53	53	53	53	53	

afb. 2 Bron: eigen werk

Naast de hoeveelheden dient er ook een norm ingevoerd te worden, deze norm is op verschillende manieren te bepalen en zal verderop in de uitwerking van deze deelvraag toegelicht worden. Wanneer de norm en hoeveelheden ingevoerd zijn is de tijdsduur van de taak bekend. Wanneer de taak een tijdsduur heeft gekregen wordt het een activiteit.

Zodra bovengenoemde gegevens ingevoerd zijn staat er een balkenplanning in Schedule planner standard die precies hetzelfde is als een traditionele balkenplanning. Vervolgens kan er met één druk op de knop een flowline planning in beeld gebracht worden.

2.1.2 Flowline planning optimaliseren

Een flowline planning met veel verschillende activiteiten is onmogelijk te lezen. Er staan veel strepen door elkaar en het ziet er erg chaotisch uit, daarom kan er voor gekozen worden om een aantal verschillende deelplanningen te maken, bijvoorbeeld:

- Fundering
- Ruwbouw
- Hoofdtrappenhuis
- Gevel
- Afbouw
- Installaties

Bij elke deelplanning kan er gekozen worden welke activiteiten er in de planning weergegeven moeten worden. In de deelplanning van bijvoorbeeld de fundering kunnen de volgende activiteiten weergegeven worden, namelijk:

- Grondwerk terrein
- Maatvoering avegaarpalen
- Palen boren
- Grondwerk t.b.v. fundatie
- Koppensnellen
- Inmeten palen
- Doormeten palen
- Aanbrengen fundering
- Aanvullen fundatie + uitvlakken terrein
- Aanbrengen riolering + mantelbuizen terrein
- Aanbrengen en egaliseren puinbaan voor kraan
- Ankers op hoogte stellen

Door het terugbrengen van het aantal activiteiten in de deelplanningen is de planning beter te lezen.

De afstudeergroep heeft ervoor gekozen om de volgende deelplanningen op te stellen per planning:

- Balkenplanning Ruben Kamphuis
 - Fundering
 - Ruwbouw
 - Hoofdtrappenhuis
 - Gevel
 - Dak
 - Afbouw
- Lean planning
 - Fundering
 - Ruwbouw
 - Hoofdtrappenhuis
 - Gevel
 - Dak
- Balkenplanning aan de hand van het manurenboek
 - Fundering
 - Ruwbouw
 - Hoofdtrappenhuis
 - Gevel
 - Dak

Nadat de deelplanningen gemaakt zijn worden deze geoptimaliseerd. Mogelijkheid tot optimalisatie dient herkend te worden door de planner, dit wordt niet gedaan door het planningsprogramma.

Mogelijkheden tot optimalisatie zijn als volgt te herkennen, namelijk:

- Locaties en fases waar veel of geen bewerkingen zijn
- Continu door laten lopen van bewerkingen
- Bewerkingen die negatieve invloed op elkaar hebben doordat ze elkaar kruisen

Het optimaliseren van de deelplanningen kan op een aantal verschillende manieren, namelijk:

- Ploeggroottes aanpassen
 - Doordat het bij flowline plannen mogelijk is om hoeveelheden, normen en tevens je ploeggrootte in te voeren is het makkelijk om met ploeggroottes te gaan spelen. Het spelen met ploeggroottes, het verkleinen of vergroten van je ploeg, kan lijden tot optimalisatie van de planning.
- Bewerkingen continu laten doorlopen
 - In een flowline planning is snel af te lezen welke bewerkingen continu doorlopen en welke niet. Optimaliseren kan door het continue laten doorlopen van de activiteiten. Uitgangspunt hiervoor is dat iedere activiteit een tijdspad heeft waarin de werkzaamheden aaneengesloten uitgevoerd kunnen worden.
- Vertragingen inbouwen
 - Vertragingen kunnen ingebouwd worden om bijvoorbeeld het uitharden van beton in kaart te brengen. Na het palen boren moeten de palen 5 dagen uitharden voordat de koppen gesneld mogen worden.

- Buffers inbouwen
 - Bij flowline plannen is het mogelijk om buffers in te plannen. De buffers zijn om verschillende redenen in te zetten.
 - Verschil in productiesnelheden opvangen
 - Onwerkbaar weer inplannen bij activiteiten die buiten plaats vinden
- Door buffers in te plannen bestaat de mogelijkheid om activiteiten binnen je kritieke pad een speling te geven zodat een vertraging van een activiteit niet direct invloed heeft op een volgende activiteit. Hiermee voorkom je dat de doorlooptijd van het project vertraging oploopt.

Op het moment dat alle deelplanningen geoptimaliseerd zijn wordt de planning definitief gesteld. In de volgende hoofdstukken is bovengenoemde theorie uitgewerkt aan de hand van de uitvoeringsplanningen.

3 Flowline planning aan de hand van balkenplanning Ruben Kamphuis

3.1 Balkenplanning omzetten naar flowline planning

Aan de hand van de balkenplanning van Ruben Kamphuis, welke te vinden is in bijlage 01 van deelvraag 5, is er door de afstudeergroep een flowline planning opgesteld.

Om een goed vergelijk te kunnen maken is het van belang dat alle gegeven exact hetzelfde worden overgenomen. Allereerst worden alle taken uit de balkenplanning overgenomen en ingevoerd in de planningssoftware Schedule planner standard, in deze software stel je eveneens een traditionele balkenplanning op. Vervolgens worden de taken opgesplitst per fase en locatie, op precies dezelfde manier als dat dat gebeurd is in de balkenplanning van Ruben Kamphuis.

Als alle taken ingevoerd en opgesplitst zijn moeten de hoeveelheden per locatie ingevoerd worden. Normaliter dient er per taak ook een norm ingevoerd te worden, maar omdat er in de balkenplanning van Ruben Kamphuis alleen start en einddatums per taak gegeven zijn diende de afstudeergroep de norm zelf te berekenen. De norm is te berekenen aan de hand van de hoeveelheden en ingeplande tijdsduur per activiteit. De formule die daarvoor is gebruikt luidt als volgt:

$$\text{Norm} = 1 / (\text{totale hoeveelheid} / \text{tijdsduur in uren})$$

De normen die zijn toegepast voor het maken van de planning zijn te vinden in bijlage 01 Normen balkenplanning Ruben Kamphuis.

Nadat de normen en hoeveelheden zijn ingevuld zijn door de afstudeergroep de startdata van de activiteiten ingevoerd. Vervolgens heeft de afstudeergroep de einddata gecontroleerd op juistheid.

Zodra bovengenoemde gegevens zijn ingevoerd staat er een balkenplanning in Schedule planner standard welke qua data exact hetzelfde is als de balkenplanning van Ruben Kamphuis. De balkenplanning uit Schedule planner standard is te vinden in bijlage 02 Balkenplanning Ruben Kamphuis.

Nadat de balkenplanning gereed is kan er met één druk op de knop een flowline planning, welke te vinden is in bijlage 03 Flowline planning Ruben Kamphuis, in beeld gebracht worden. Zoals in de bijlage te zien is, is deze planning niet leesbaar.

3.2 Flowline planning optimaliseren

Omdat de overall flowline planning niet te lezen is heeft de afstudeergroep deelplanningen opgesteld zoals genoemd in paragraaf 2.1.2.

Uitwerking deelplanningen bijlage 04	
Fundering	Bijlage 04A
	• Oorspronkelijke planning • Planning met mogelijkheden tot optimalisatie • Geoptimaliseerde planning
Ruwbouw	Bijlage 04B
	• Oorspronkelijke planning • Geoptimaliseerde planning
Hoofdrappenhuis	Bijlage 04C
	• Oorspronkelijke planning • Planning met mogelijkheden tot optimalisatie • Geoptimaliseerde planning
Gevel	Bijlage 04D
	• Oorspronkelijke planning • Geoptimaliseerde planning
Dak	Bijlage 04E
	• Oorspronkelijke planning • Geoptimaliseerde planning
Afbouw	Bijlage 04F
	• Oorspronkelijke planning • Geoptimaliseerde planning
	Bijlage 04G
	• Legenda

De afstudeergroep heeft ervoor gekozen om de deelplanningen fundering en hoofdrappenhuis systematisch weer te geven omdat hier veel mogelijkheden tot optimalisatie zijn. De overige deelplanningen zijn op dezelfde wijze geoptimaliseerd maar niet op deze systematische wijze weergegeven omdat het hier om hetzelfde principe gaat.

Als toelichting op de bladen 'Planning met mogelijkheden tot optimalisatie' heeft de afstudeergroep de volgende legenda opgesteld. Deze is te vinden op de volgende pagina.

Legenda		Toelichting
	Inefficiëntie	Een locatie waar geen activiteit plaats vindt, waar dit wel zou kunnen.
	Mogelijkheid tot optimalisatie	Mogelijkheid tot het optimaliseren van de werkprocessen door te zorgen voor een continue workflow en ervoor te zorgen dat er niet meerdere activiteiten tegelijkertijd plaats vinden op één dezelfde locatie.
	Vertraging	Een vertraging in verband met uitharding van beton.
	Buffer	Een buffer is er voor het opvangen van verschil in productiesnelheden en/of onwerkbaar weer.

De optimalisatie per deelplanning wordt hieronder toegelicht.

Bijlage 04A Fundering

- Ploeg extra voor het aanbrengen van de fundering.
- Activiteiten 'uitharden palen' en 'uitharden fundering' verwijderen in verband met leesbaarheid en vervangen door een vertraging van vijf dagen in de opvolgende taak.
- Buffers ingepland (ter bevinding van verschil in productiesnelheden)
- Activiteiten 'maatvoering avegaarpalen' en 'ankers op hoogte stellen' continue door laten lopen.

Bijlage 04B Ruwbouw

- Binnen fase 1 is het monteren van de staalconstructie en het leggen van de kanaalplaatvloeren geoptimaliseerd door de start van het leggen van de kanaalplaatvloeren 2 dagen te vertragen. Hierdoor is een continue workflow gerealiseerd.
- De volgende activiteiten zijn geoptimaliseerd door deze nagenoeg gelijk te laten lopen met het leggen van de kanaalplaatvloeren;
 - 'Aanbrengen randbeveiliging'
 - 'Stortklaar maken vloeren'
 - 'Afstorten kanaalplaatnaden'
- De startdata voor 'wapening druklaag fase 1+3', 'storten druklaag fase 1+3' en 'storten druklaag fase 5+6' zijn naar voren gebracht. Desondanks zijn er nog buffers van één en twee dagen aangebracht voor de activiteiten.

Bijlage 04C Hoofdtrappenhuis

- De planning is geoptimaliseerd door het schuiven met activiteiten die door elkaar heen lopen.
- De ploeg voor het 'aanbrengen van de binnenwanden' is van één ploeg vergroot naar twee ploegen.
- Buffers ingepland (ter bevinding van verschil in productiesnelheden).

Bijlage 04D Gevel

- Activiteiten 'montage schanskorven', 'houten gevelelementen + U-profiel' en 'monteren kozijnen + glas in houten gevel' continue door laten lopen.
- De ploeg voor de 'houten gevelelementen + U-profiel' is van één ploeg vergroot naar twee ploegen.
- 'Monteren staalconstructie fase 2' is naar voren geschoven, waardoor tevens de montagevolgorde van de staalconstructie is gewijzigd.
- Buffer ingepland (ter bevinding van onwerkbaar weer en verschil in productiesnelheden).

Bijlage 04E Dak

- Aanpassing in de werkvolgorde voor het 'aanbrengen egaliseerlaag dakvloer'
- Buffer ingepland (ter bevinding van onwerkbaar en verschil in productiesnelheden).

Bijlage 04F Afbouw

- Na het storten van de druklaag is er een vertraging ingepland voor het uitharden van het beton
- De planning is geoptimaliseerd door het schuiven met activiteiten die door elkaar heen lopen.
- Buffers ingepland (ter bevinding van verschil in productiesnelheden).

Nadat alle optimalisaties plaats hebben gevonden is het mogelijk om met één druk op de knop de geoptimaliseerde balkenplanning in beeld te krijgen. Deze balkenplanning is te vinden in bijlage 05 geoptimaliseerde balkenplanning Ruben Kamphuis.

3.3 Doorlooptijd

In onderstaande tabel zijn de doorlooptijden per deelplanning te vinden.

Deelplanning	Doorlooptijd in dagen
Fundering	30 dagen
Ruwbouw	51 dagen
Hoofdtrappenhuis	66 dagen
Gevel	52 dagen
Dak	74 dagen
Afbouw	79 dagen

De totale doorlooptijd na optimalisatie is als volgt:

- Startdatum: 03-04-2017
- Einddatum: 05-09-2017
- Doorlooptijd in dagen: 108 dagen

4 Flowline planning aan de hand van de lean planning

4.1 Lean planning omzetten naar flowline planning

Aan de hand van de lean planning van het project NS-station Driebergen-Zeist, welke te vinden is in bijlage 02 van deelvraag 5, heeft de afstudeergroep een balkenplanning gemaakt. Aan de hand van deze balkenplanning heeft de afstudeergroep een flowline planning opgesteld.

Bij het omzetten van de lean planning naar de balkenplanning is het van belang dat alle gegevens exact hetzelfde worden overgenomen. De balkenplanning diende als leidraad voor de ruwbouw. Ten opzichte van de balkenplanning van Ruben Kamphuis zijn de installaties en de afbouw uit de planning gehaald.

Zodra alle taken ingevoerd zijn kunnen de hoeveelheden per locatie en de norm van de werkzaamheden ingevoerd worden. Om de norm te achterhalen die de onderaannemer gebruikt heeft, heeft de afstudeergroep tijdens de lean sessie met de aanwezige onderaannemers gediscussieerd over de norm die zij aanhouden tijdens het plannen van hun werkzaamheden. De normen die besproken zijn tijdens de lean sessie, welke te vinden zijn in bijlage 06 Normen onderaannemers, zijn ook gebruikt voor het maken van de planning in Schedule planner standard.

Nadat alle hoeveelheden en normen zijn ingevoerd staat er een tijdsduur per activiteit. Wanneer deze tijdsduur vergeleken wordt met de tijdsduur uit de lean planning komt deze niet overeen.

De oorzaak van het "probleem" is als volgt te herkennen:

Voor de activiteit 'buitenwanden monteren' heeft de onderaannemer een norm gegeven van 0,25 uur / m², zie afb. 3.

Codering	Onderdeel	Normering	Personen
32	Buitenwanden monteren	0.25	260 M2

afb. 3 Bron: eigen werk

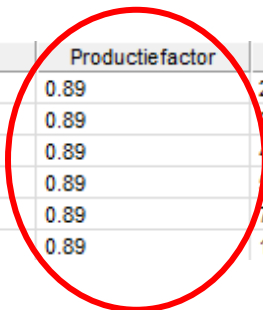
Met onderstaande formule betekent dit het volgende;

Aantal dagen = (totale hoeveelheid / ((1 uur/norm)*tijdsduur werkdag))

Aantal dagen = (260/((1/0,25)*8))

Aantal dagen = 8,1 dag

In de lean planning wordt een tijdsduur van negen dagen voor het monteren van de buitenwanden gegeven. Dit betekent dat de onderaannemer voor zichzelf één dag buffer inbouwt. Deze 'fout' wordt in Schedule planner standard als volgt aangegeven, zie afb. 4.



Locatie	Productiefactor	Start	Looptijd (Diensten)	Eindtijd	Werkgroep aantal
Fase 2->Begane grond	0.89	29-6-2017	1.8	30-6-2017	1
Fase 2->1e verdieping	0.89	30-6-2017	1.5	4-7-2017	1
Fase 2->2e verdieping	0.89	1-7-2017	1.5	5-7-2017	1
Fase 2->3e verdieping	0.89	2-7-2017	1.5	7-7-2017	1
Fase 2->4e verdieping	0.89	7-7-2017	1.5	10-7-2017	1
Fase 2->5e verdieping	0.89	10-7-2017	1.5	12-7-2017	1

afb. 4 Bron: eigen werk

Normaliter staat de productiefactor op 1.00. Wanneer de productiefactor lager is dan 1.00 betekend het dat de activiteit langer duurt. Wanneer de productiefactor hoger is dan 1.00 betekend het dat de bewerking sneller gaat. Dit is te controleren met de volgende formule.

$$\text{Tijdsduur activiteit} = (\text{hoeveelheid} / (\text{productiefactor} * \text{norm}))$$

Doordat de productiefactor beneden 1.00 is, is de tijdsduur van de activiteit langer geworden en is daarmee door de onderaannemer een buffer ingebouwd.

De begindatum van de activiteiten kan ingevoerd worden zodra de tijdsduur van de activiteit exact hetzelfde is als in de lean planning. Op het moment dat dit gereed is staat de lean planning in Schedule planner standard als een balkenplanning, welke te vinden is in bijlage 07 Balkenplanning lean planning.

4.2 Flowline planning optimaliseren

De balkenplanning is met één druk op de knop omgezet in een flowline planning. Ook deze flowline planning is door de vele taken niet te lezen en is omgezet in deelplanningen. De deelplanningen, zoals genoemd in paragraaf 2.1.2 zijn als volgt uitgewerkt door de afstudeergroep:

Uitwerking deelplanningen bijlage 08	
Fundering	Bijlage 08A
	• Oorspronkelijke planning • Planning met mogelijkheden tot optimalisatie • Geoptimaliseerde planning
Ruwbouw	Bijlage 08B
	• Oorspronkelijke planning • Geoptimaliseerde planning
Hoofdrappenhuis	Bijlage 08C
	• Oorspronkelijke planning • Planning met mogelijkheden tot optimalisatie • Geoptimaliseerde planning
Gevel	Bijlage 08D
	• Oorspronkelijke planning • Geoptimaliseerde planning
Dak	Bijlage 08E
	• Oorspronkelijke planning • Geoptimaliseerde planning
	Bijlage 08F
	• Legenda

Ook hier heeft de afstudeergroep ervoor gekozen om de deelplanning fundering en hoofdrappenhuis systematisch weer te geven.

De toelichting op de legenda is te vinden in paragraaf 3.2 op bladzijde 11 van dit document.

De optimalisatie per deelplanning wordt hieronder toegelicht.

Bijlage 08A Fundering

- Productiefactoren op 1.00 gezet.
- 'Maatvoering avegaarpalen' continue door laten lopen.
- Vertraging ingepland van vijf dagen tussen 'palen boren' en 'koppensnellen' in verband met het uitharden van het beton.
- 'Koppensnellen' is naar voren gehaald
- Er is één ploeg extra ingezet voor 'aanbrengen fundering'.
- Buffers ingepland (ter bevinding van verschil in productiesnelheden en onwerkbaar weer).

Bijlage 08B Ruwbouw

- Productiefactoren op 1.00 gezet.
- Buffers ingepland (ter bevinding van verschil in productiesnelheden en onwerkbaar weer).

Bijlage 08C Hoofdtrappenhuis

- Productiefactoren op 1.00 gezet.
- Er is één ploeg extra ingezet voor 'vliesgevels monteren' en 'monteren schanskorven'.
- 'Houten gevelelementen + U-profiel monteren' continue door laten lopen. Hierdoor is deze activiteit "vertraagd".
- 'Afstorten vloeren hoofdtrappenhuis' verplaatst na 'buitenwanden monteren' in verband met veiligheid.
- De planning is geoptimaliseerd door het schuiven met activiteiten die door elkaar heen lopen.

Bijlage 08D Gevel

- Productiefactoren op 1.00 gezet.
- Montagevolgorde 'houten gevelelementen + U-profiel monteren' veranderd.
- 'Monteren voetjes schanskorven' en 'monteren kozijn + glas in houtengevel' verlaat.

Bijlage 08E Dak

- Productiefactoren op 1.00 gezet.
- 'Aanbrengen dakbedekking' continue door laten lopen.

Nadat alle optimalisaties plaats hebben gevonden is het ook hier mogelijk om met één druk op de knop de geoptimaliseerde balkenplanning in beeld te krijgen. Deze balkenplanning is te vinden in bijlage 09 geoptimaliseerde balkenplanning lean planning.

4.3 Doorlooptijd

In onderstaande tabel zijn de doorlooptijden per deelplanning te vinden.

Deelplanning	Doorlooptijd in dagen
Fundering	31 dagen
Ruwbouw	42 dagen
Hoofdtrappenhuis	49 dagen
Gevel	55 dagen
Dak	21 dagen

De totale doorlooptijd na optimalisatie is als volgt:

- Startdatum: 03-04-2017
- Einddatum: 09-08-2017
- Doorlooptijd in dagen: 89 dagen

5 Flowline planning aan de hand van manurenboek

5.1 Balkenplanning omzetten naar flowline planning

Aan de hand van de taken uit de balkenplanning van Ruben Kamphuis en de normen uit het manurenboek, is door de afstudeergroep een balkenplanning opgesteld, welke te vinden is in bijlage 10 Balkenplanning manuren normen. Vanuit deze planning heeft de afstudeergroep een flowline planning opgesteld.

De bovengenoemde balkenplanning is gemaakt in Schedule planner standard. De taken en hoeveelheden zijn overgenomen uit de balkenplanning van Ruben Kamphuis, die is gemaakt in Schedule planner standard. Hierom heeft de afstudeergroep alleen de normen, welke te vinden zijn in bijlage 11 Normen manurenboek, aan de hand van het manurenboek hoeven aan te passen om vervolgens de activiteiten in een logische volgorde te plannen.

Nadat de balkenplanning gereed is kan de flowline planning met één druk op de knop in beeld gebracht worden.

5.2 Flowline planning optimaliseren

De balkenplanning is met één druk op de knop omgezet in een flowline planning. Ook deze flowline planning is door de vele taken niet te lezen en is omgezet in deelplanningen. De deelplanningen, zoals genoemd in paragraaf 2.1.2 zijn als volgt uitgewerkt door de afstudeergroep:

Uitwerking deelplanningen bijlage 12	
Fundering	Bijlage 12A
	• Oorspronkelijke planning • Planning met mogelijkheden tot optimalisatie • Geoptimaliseerde planning
Ruwbouw	Bijlage 12B
	• Oorspronkelijke planning • Geoptimaliseerde planning
Hoofdtrappenhuis	Bijlage 12C
	• Oorspronkelijke planning • Planning met mogelijkheden tot optimalisatie • Geoptimaliseerde planning
Gevel	Bijlage 12D
	• Oorspronkelijke planning • Geoptimaliseerde planning
Dak	Bijlage 12E
	• Oorspronkelijke planning • Geoptimaliseerde planning
	Bijlage 12F
	• Legenda

Ook hier heeft de afstudeergroep ervoor gekozen om de deelplanning fundering en hoofdtrappenhuis systematisch weer te geven. De afstudeergroep heeft er tevens voor gekozen om de afbouw niet mee te nemen in de optimalisatie van de planning. De normen zijn namelijk nagenoeg allemaal afkomstig uit de planning van Ruben Kamphuis omdat het manurenboek hier geen normen voor heeft beschreven.

De toelichting op de legenda is te vinden in paragraaf 3.2 op bladzijde 11 van dit document.

De optimalisatie per deelplanning wordt hieronder toegelicht.

Bijlage 12A Fundering

- Continue door laten lopen van de volgende activiteiten: 'maatvoering avegaarpalen', 'palen boren', 'grondwerk ten behoeve van fundatie' en 'ankers op hoogte stellen'.
- Er is één ploeg extra ingezet voor 'aanbrengen fundering'.
- Vertraging ingepland van vijf dagen tussen 'palen boren' en 'koppensnellen' in verband met het uitharden van het beton.
- Buffers ingepland (ter bevinding van verschil in productiesnelheden).

Bijlage 12B Ruwbouw

- 'Wapening druklaag' continue door laten lopen.
- 'Storten druklaag' opgedeeld per verdieping zodat er per twee fases gestort wordt.
- Buffers ingepland (ter bevinding van verschil in productiesnelheden en onwerkbaar weer).

Bijlage 12C Hoofdtrappenhuis

- De planning is geoptimaliseerd door het schuiven met activiteiten die door elkaar heen lopen.
- Vertraging ingepland van 3 dagen in verband met uitharden 'afstorten vloeren trappenhuis'.
- Buffers ingepland (ter bevinding van verschil in productiesnelheden).
- Er is één extra ploeg ingezet voor 'aanbrengen wanden hoofdtrappenhuis'.

Bijlage 12D Gevel

- Montagevolgorde 'houten gevelelementen + U-profiel monteren' veranderd.
- Er is één extra ploeg ingezet voor 'glas plaatsen'.
- Continue door laten lopen van de volgende activiteiten: 'montage schanskorven' en 'monteren kozijn + glas in houten gevel'.
- Buffers ingepland (ter bevinding van verschil in productiesnelheden en onwerkbaar weer).

Bijlage 12E Dak

- Werkvolgorde 'aanbrengen egaliseerlaag dakvloer' veranderd.
- Buffers ingepland (ter bevinding van verschil in productiesnelheden en onwerkbaar weer).

Nadat alle optimalisaties plaats hebben gevonden is het mogelijk om met één druk op de knop de geoptimaliseerde balkenplanning in beeld te krijgen. Deze balkenplanning is te vinden in bijlage 13 geoptimaliseerde balkenplanning aan de hand van het manurenboek.

5.3 Doorlooptijd

In onderstaande tabel zijn de doorlooptijden per deelplanning te vinden.

Deelplanning	Doorlooptijd in dagen
Fundering	31 dagen
Ruwbouw	60 dagen
Hoofdtrappenhuis	67 dagen
Gevel	66 dagen
Dak	60 dagen

De totale doorlooptijd na optimalisatie is als volgt:

- Startdatum: 03-04-2017
- Einddatum: 21-09-2017
- Doorlooptijd in dagen: 120 dagen

Bijlage 01 Normen balkenplanning Ruben Kamphuis

Codering	Naam	Normering manuren/eenheid	Dagen
01	Grondwerk terrein		5 dagen
02	Maatvoering avegaarpalen	0,070	
03	Palen boren	0,341	
04	Uitharden palen		5 dagen
05	Grondwerk t.b.v. fundatie		5 dagen
06	Koppen snellen	0,138	
07	Doormeten palen	0,068	
08	Inmeten palen	0,068	
09	Aanbrengen fundering	0,348	
10	Uitharden fundering		5 dagen
11	Aanvullen fundatie + uitvlakken terrein		4 dagen
12	Aanbrengen riolering + mantelbuizen terrein		4 dagen
13	Aanbrengen en egaliseren puinbaan voor kraan		4 dagen
14	Ankers op hoogte stellen	0,125	
15	Monteren staalconstructie	0,437	
16	Montage schanskorven	1,324	
17	Binnenwanden monteren richting hoofdtrappenhuis	0,291	
18	Aangieten staalconstructie	0,313	
19	Kanaalplaatvloeren leggen	0,140	
20	Aanbrengen randbeveiliging		17 dagen
21	Stortklaar maken vloeren		17 dagen
22	Afstorten kanaalplaatvloeren	0,006	
23	Houten gevelelementen + U-profiel monteren	0,010	
24	Monteren kozijn + glas in houten gevel	0,928	
25	Bekisting zetten + verwijderen	1,569	
26	Aanbrengen wapening begane grondvloer	0,006	
27	Storten begane grondvloer	0,374	
28	Plaatsen prefab betontrappen	1,600	
29	Staalplaatvloeren hoofdtrappenhuis leggen	0,056	
30	Aanbrengen wapening vloeren trappenhuis	0,027	
31	Afstorten vloeren trappenhuis	0,225	
32	Buitenwanden monteren	0,308	
33	Vliesgevel en kozijnen monteren	0,172	
34	Glas plaatsen	0,315	
35	Montage wanden noodtrappenhuis	0,225	
36	Wapening druklaag kanaalplaatvloer	0,002	
37	Storten druklaag	0,025	
38	Monteren lichtlijn	0,079	
39	Noodtrap plaatsen	1,000	
40	Plaatsen kozijnen	2,000	
41	Plaatsen glas	0,667	
42	Plaatsen hekwerken hellingbanen	0,100	
43	Aanbrengen binnenwanden hoofdtrappenhuis	0,709	
44	Plafonds hoofdtrappenhuis	0,544	
45	Houten bekleding hoofdtrappenhuis		5 dagen

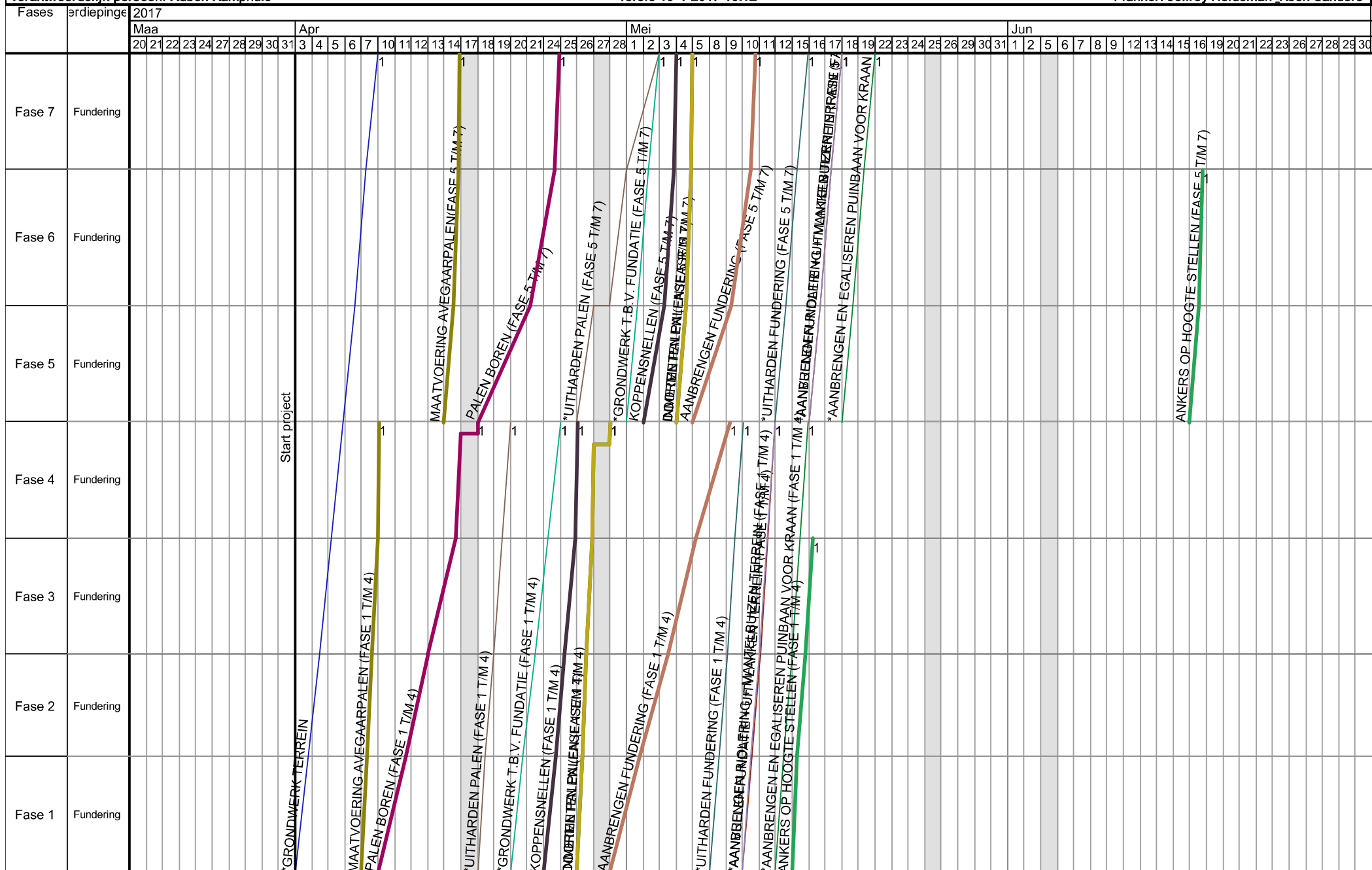
46	Aanbrengen hek- en leuningwerk hoofdtrappenhuis		1 dag
47	Schilderwerk		6 dagen
48	Tegelvloer	0,383	
49	Aanbrengen egaliseerlaag dakvloer	0,007	
50	Aanbrengen dakbedekking	0,036	
51	Vloercoacting aanbrengen	0,019	
52	Gevelreclame		1 dag
53	Bebording parkeerdek		5 dagen
54	Maatvoering bestrating		2 dagen
55	Kolken plaatsen	1,778	
56	Profileren onderbaan		4 dagen
57	Aanbrengen bestrating, grasbetonstenen, grindstroken	0,066	
58	Plaatsen keerwanden	1,067	2
59	Verhogingen t.b.v. parkeerinstallatie		3 dagen
60	PV Panelen	0,242	
61	Lift installatie		18 dagen
62	Installatie E +W		30 dagen
63	Speedgates monteren	8.000	
64	PMS Installatie		6 dagen

Bijlage 02 Balkenplanning Ruben Kamphuis

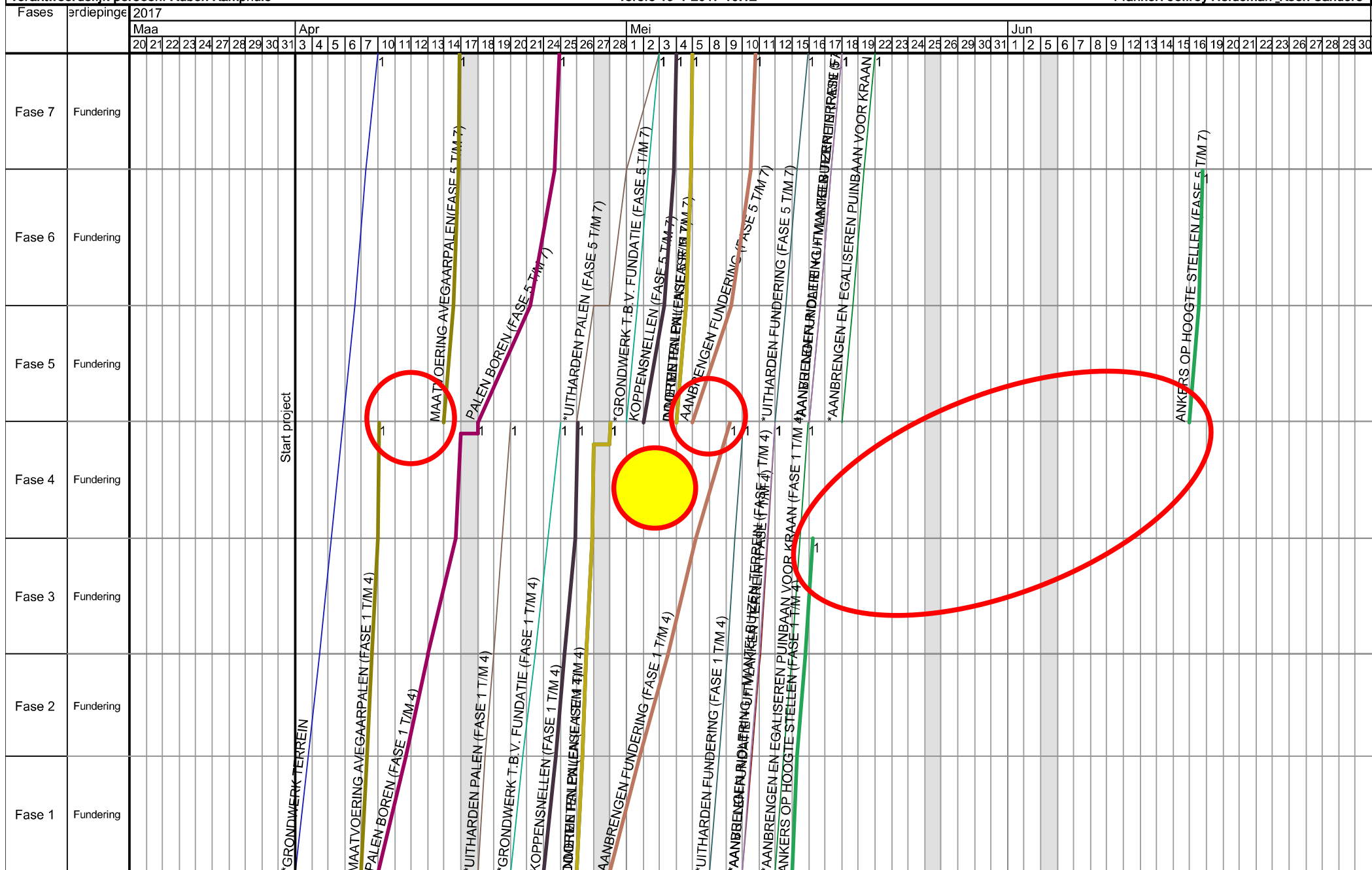
Bijlage 03 Flowline planning Ruben Kamphuis

Bijlage 04 Deelplanningen Ruben Kamphuis

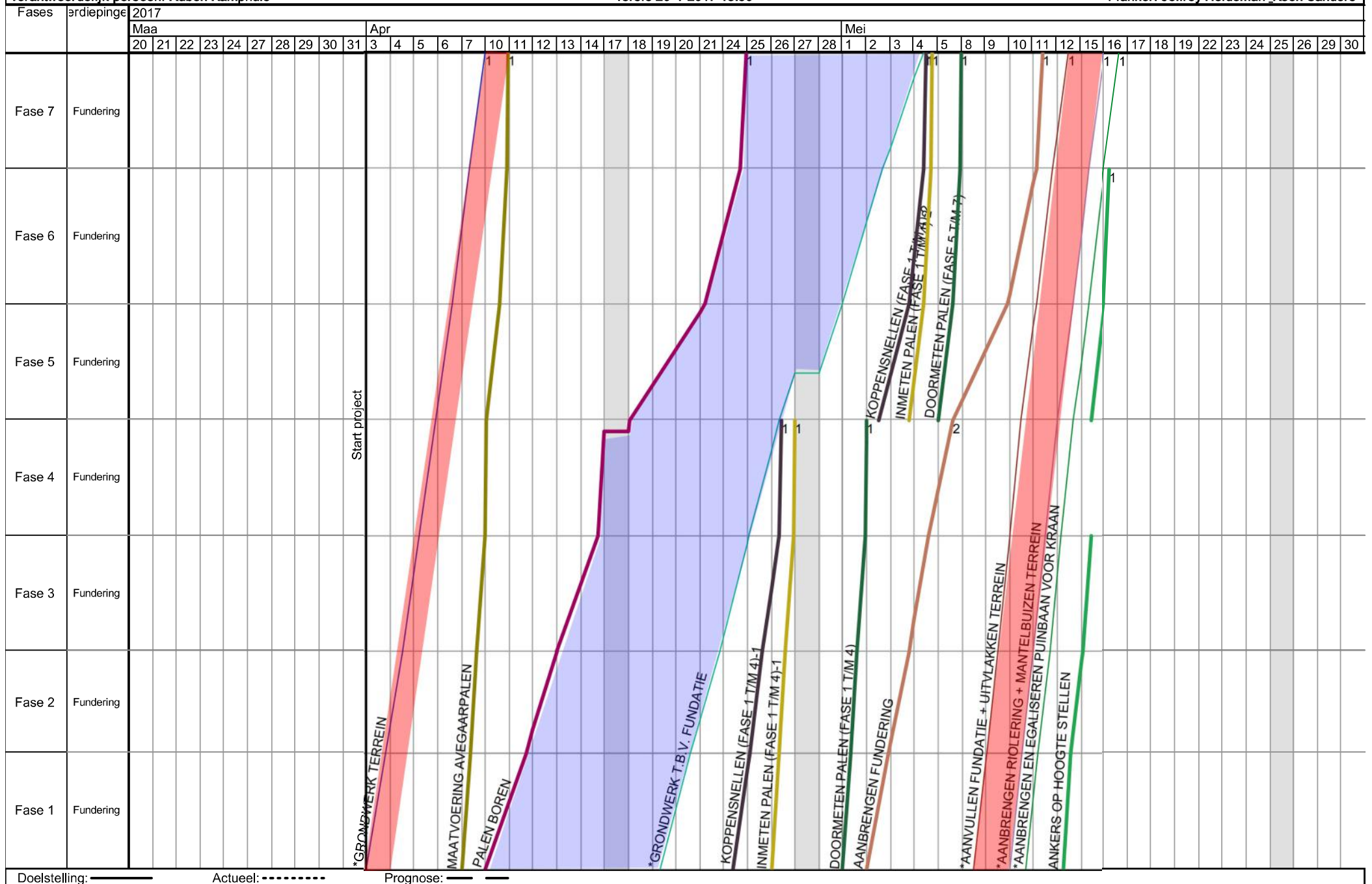
Bijlage 04A Fundering



Doelstelling: —————	Actueel: - - - - -	Prognose: — — —
Ontwerp modus		
Schedule Planner v6.0.80.617		

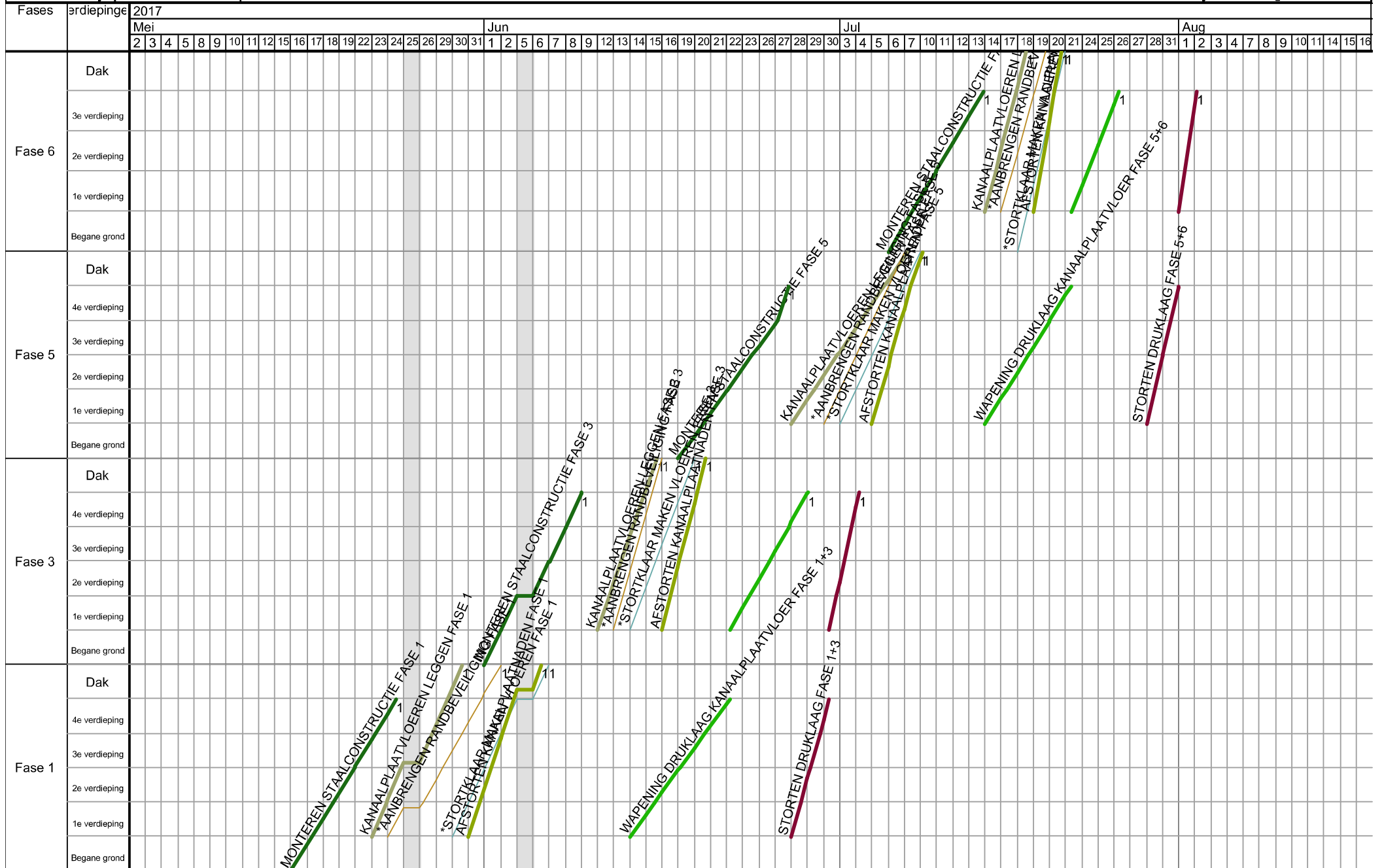


Doelstelling: —————	Actueel: - - - - -	Prognose: — — —
Ontwerp modus		
Schedule Planner v6.0.80.617		



Ontwerp modus
Schedule Planner v6.0.80.617

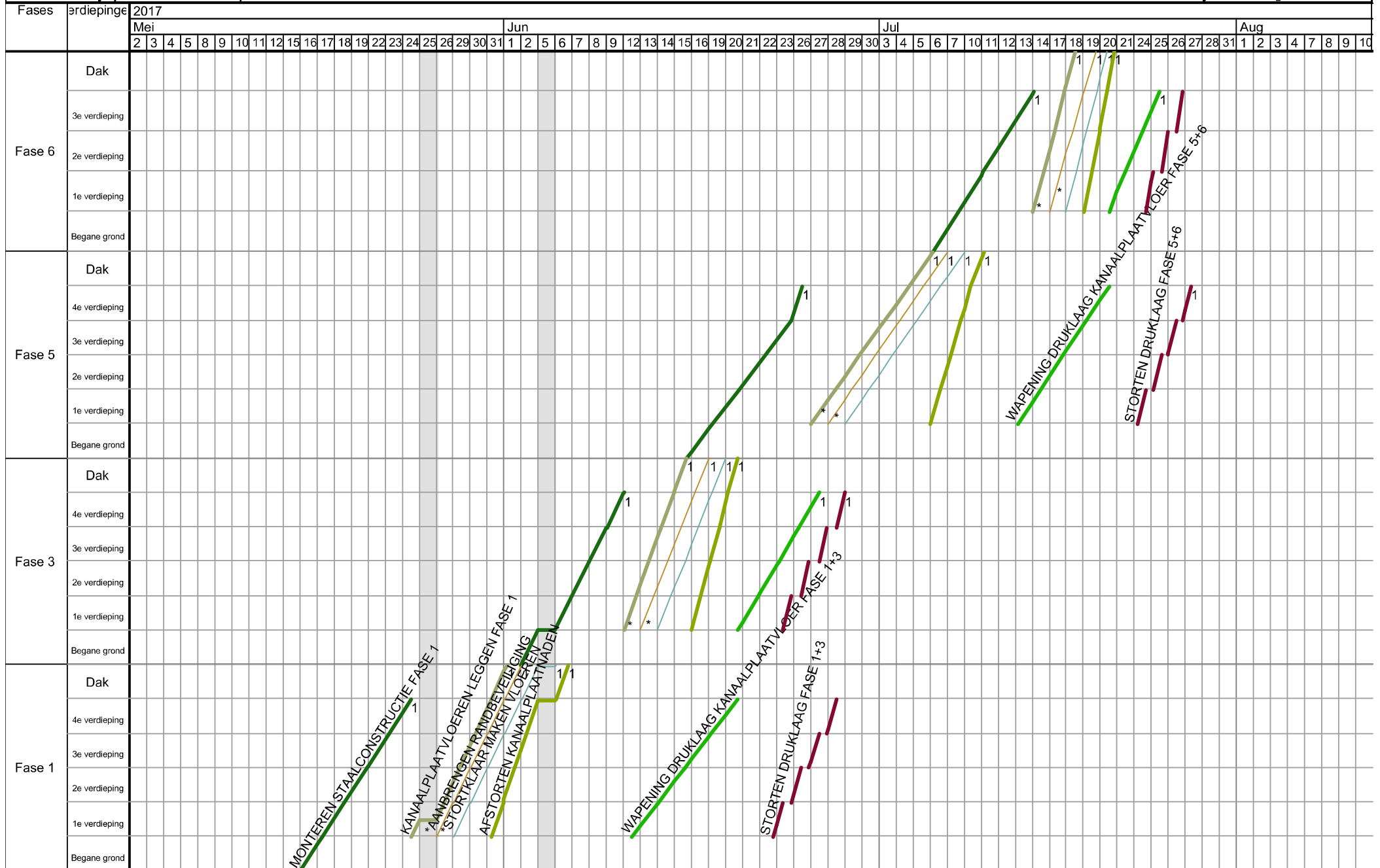
Bijlage 04B Ruwbouw



Doelstelling: ————— Actueel: - - - - - Prognose: — — — — —

Ontwerp modus	
---------------	--

Schedule Planner v6.0.80.617



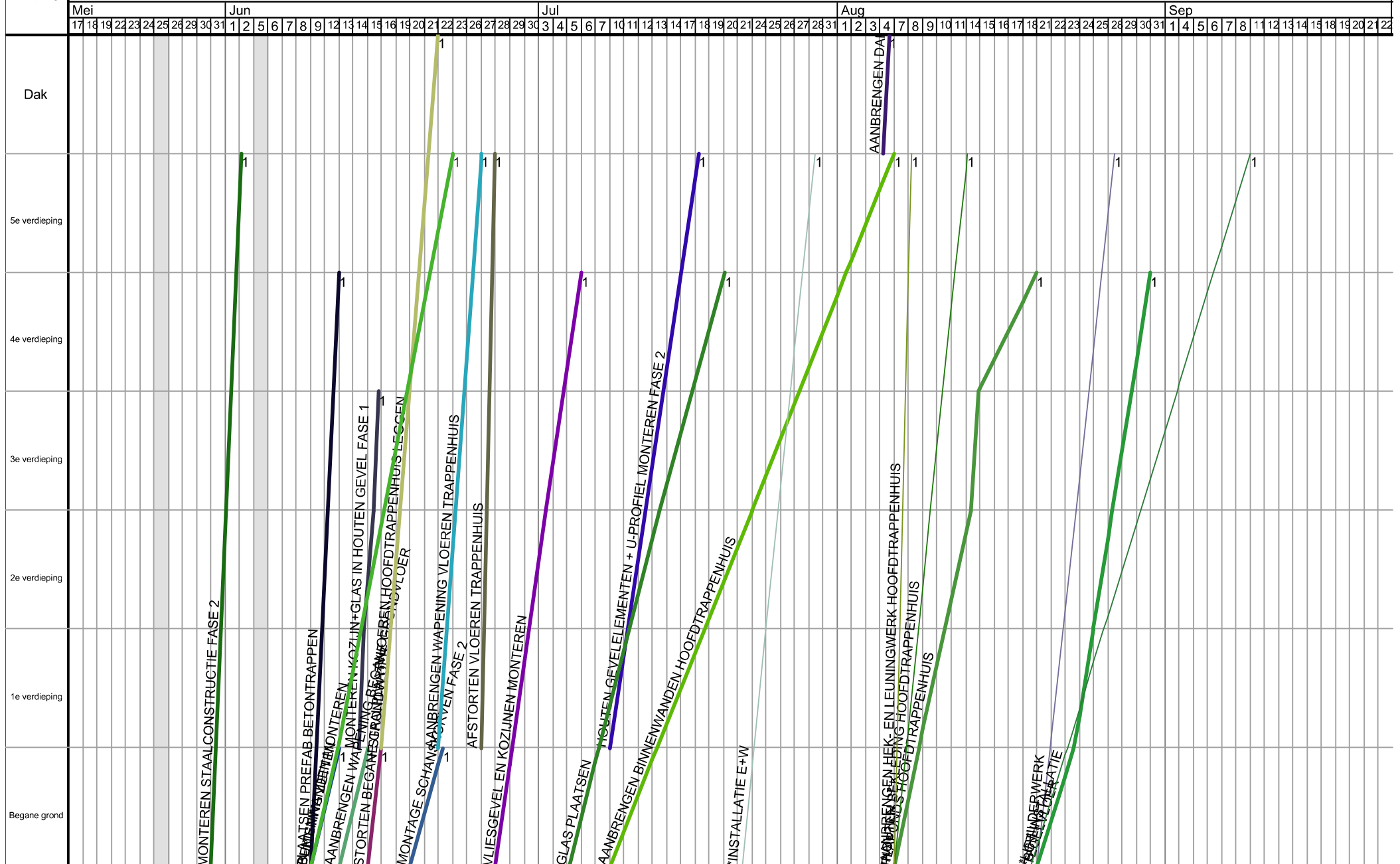
Doelstelling: ————— Actueel: - - - - - Prognose: — — — — —

Ontwerp modus	
---------------	--

Schedule Planner v6.0.80.617

Bijlage 04C Hoofdtrappenhuis

erdiepinge 2017

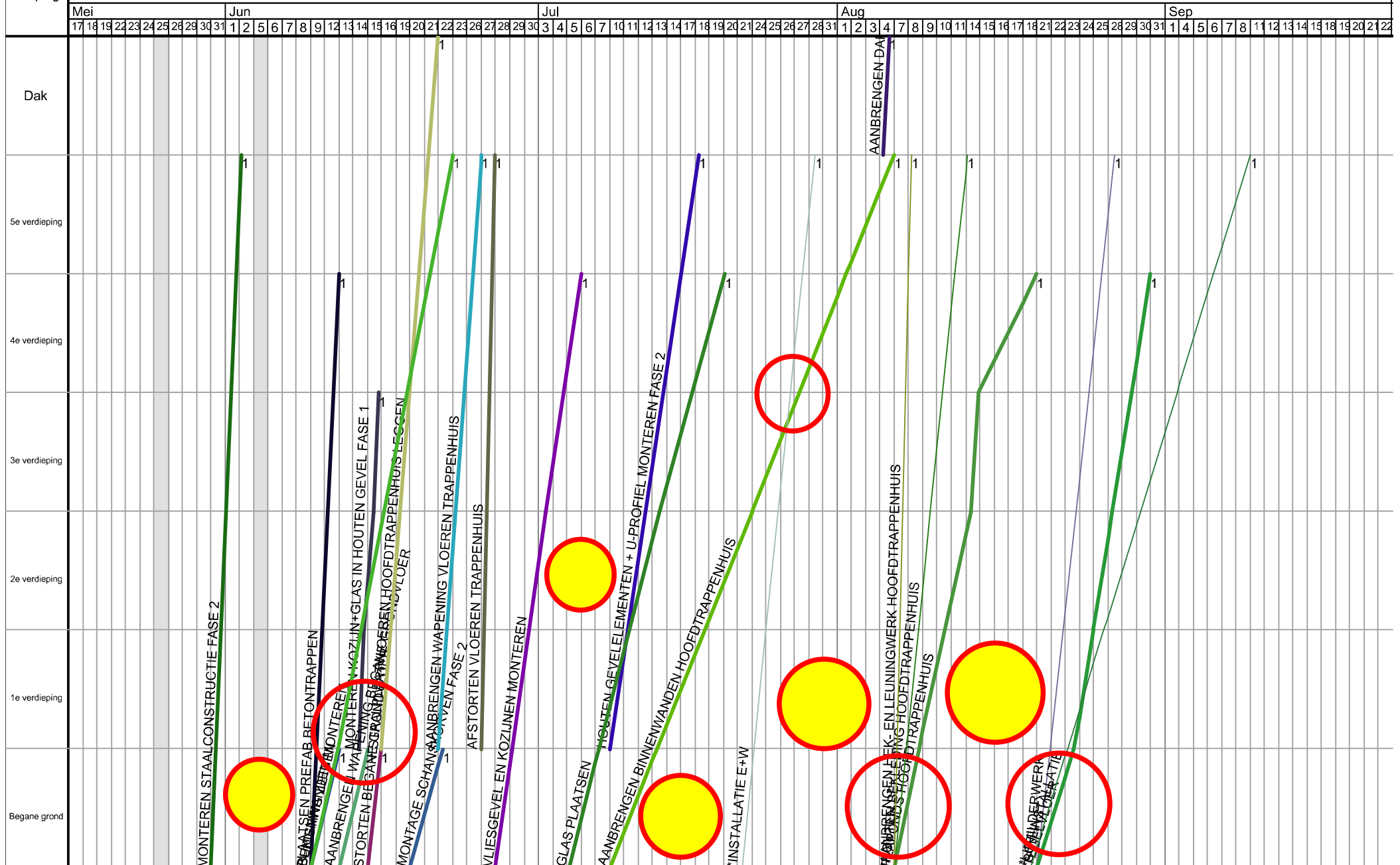


Doelstelling: ————— Actueel: - - - - - Prognose: — — — — —

Ontwerp modus	
---------------	--

Schedule Planner v6.0.80.617

erdiepinge 2017



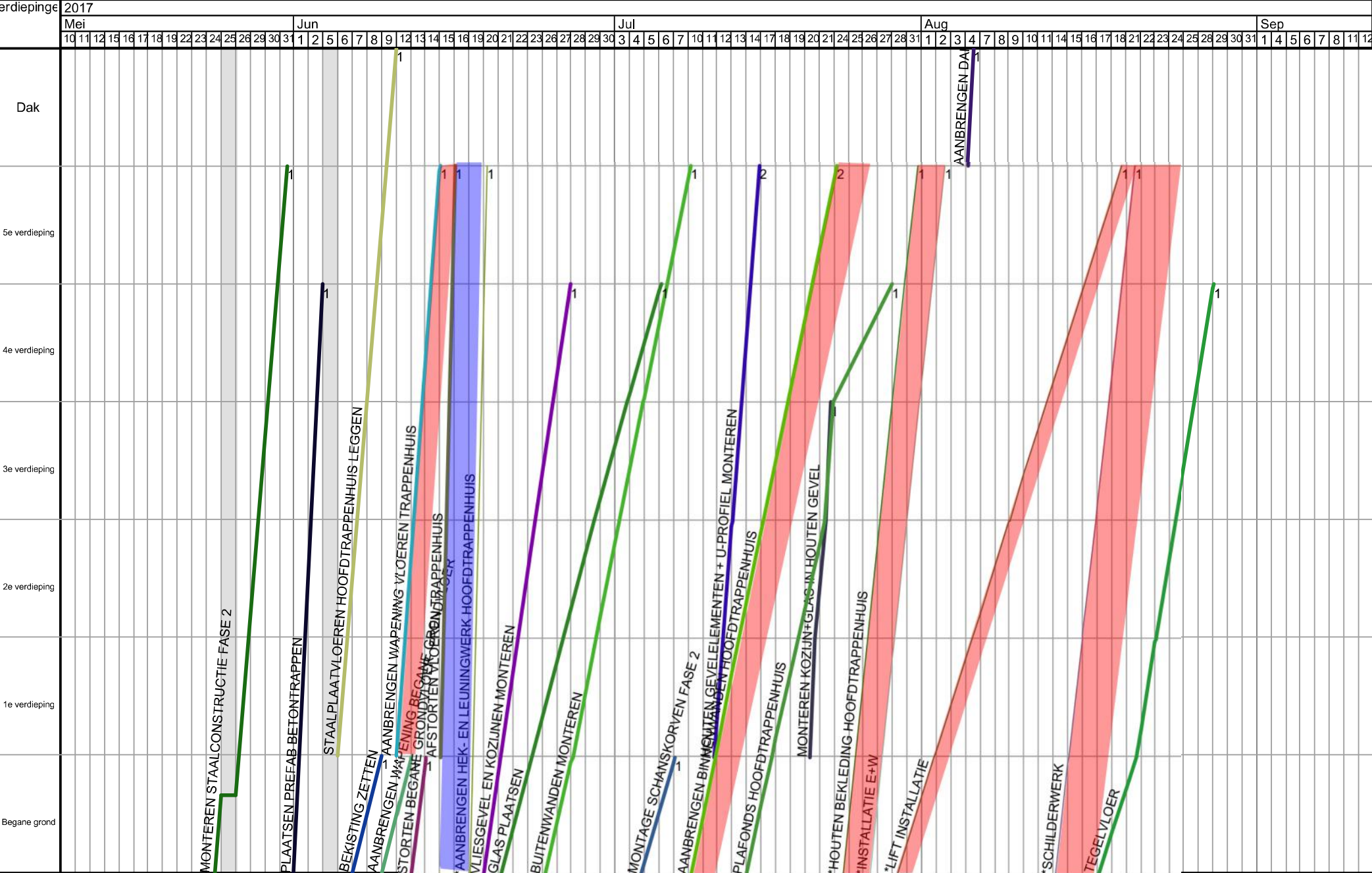
Doelstelling: _____

Actueel: - - - - -

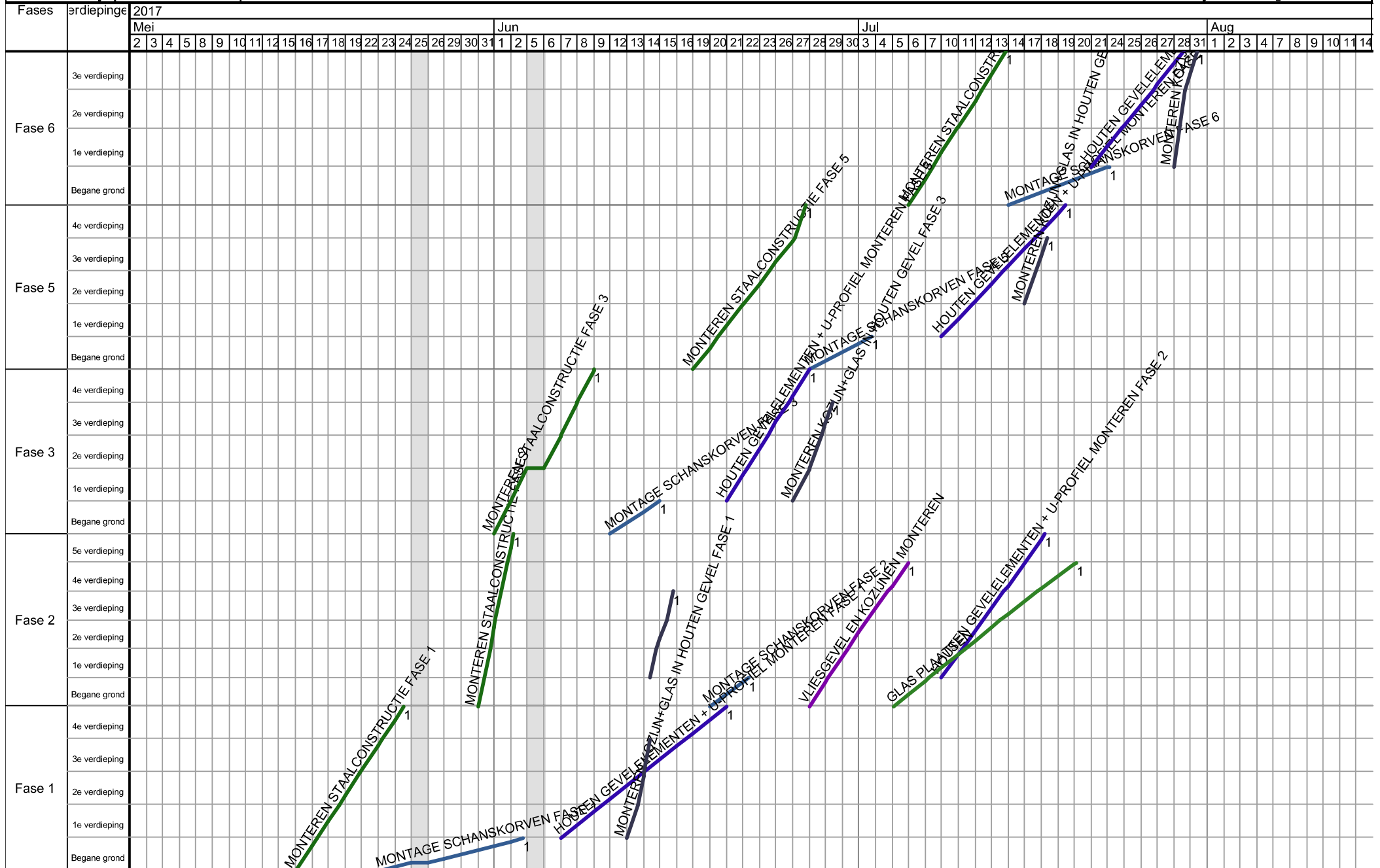
Prognose: — —

Ontwerp modus

Schedule Planner v6.0.80.617



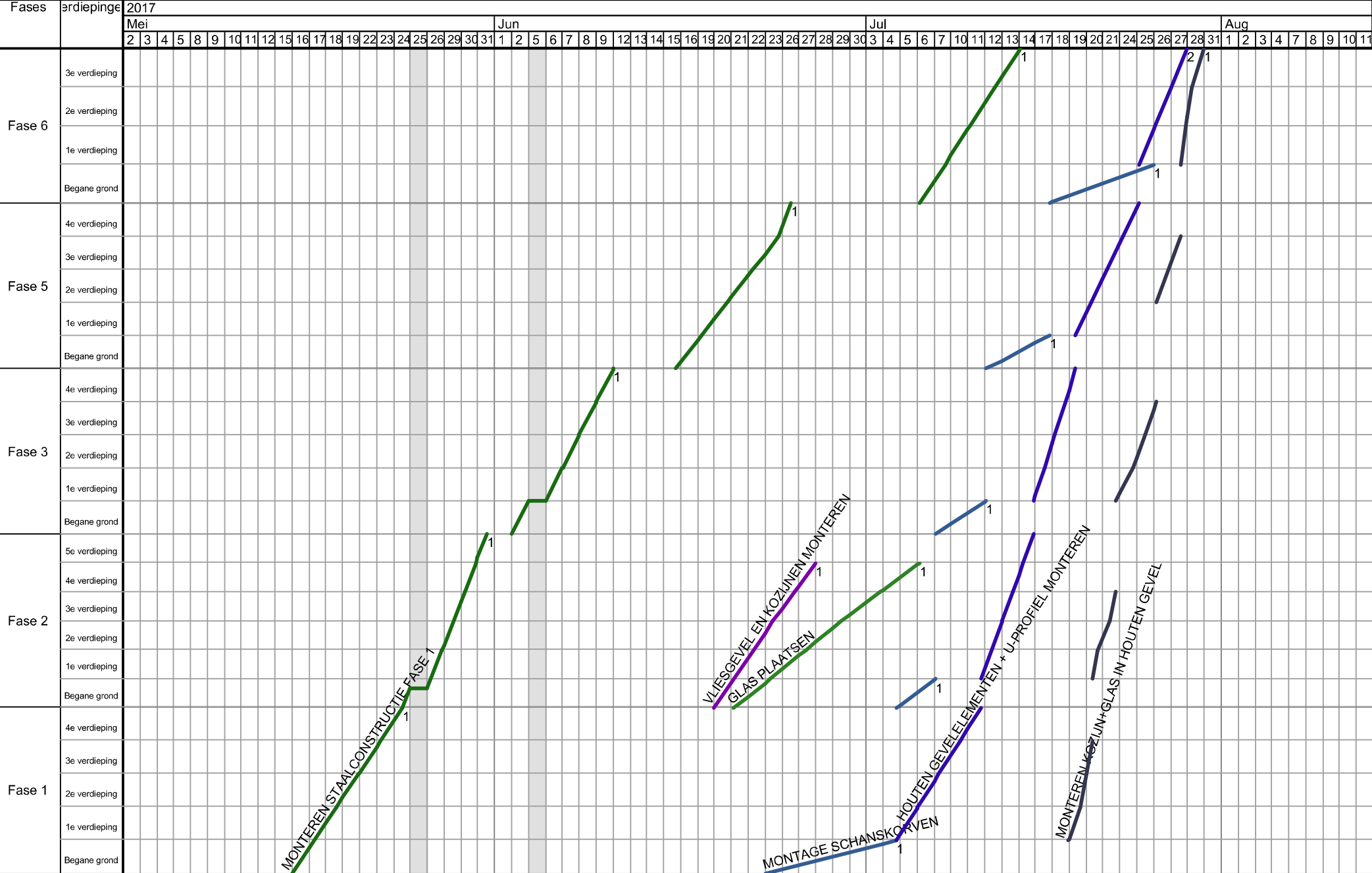
Bijlage 04D Gevel



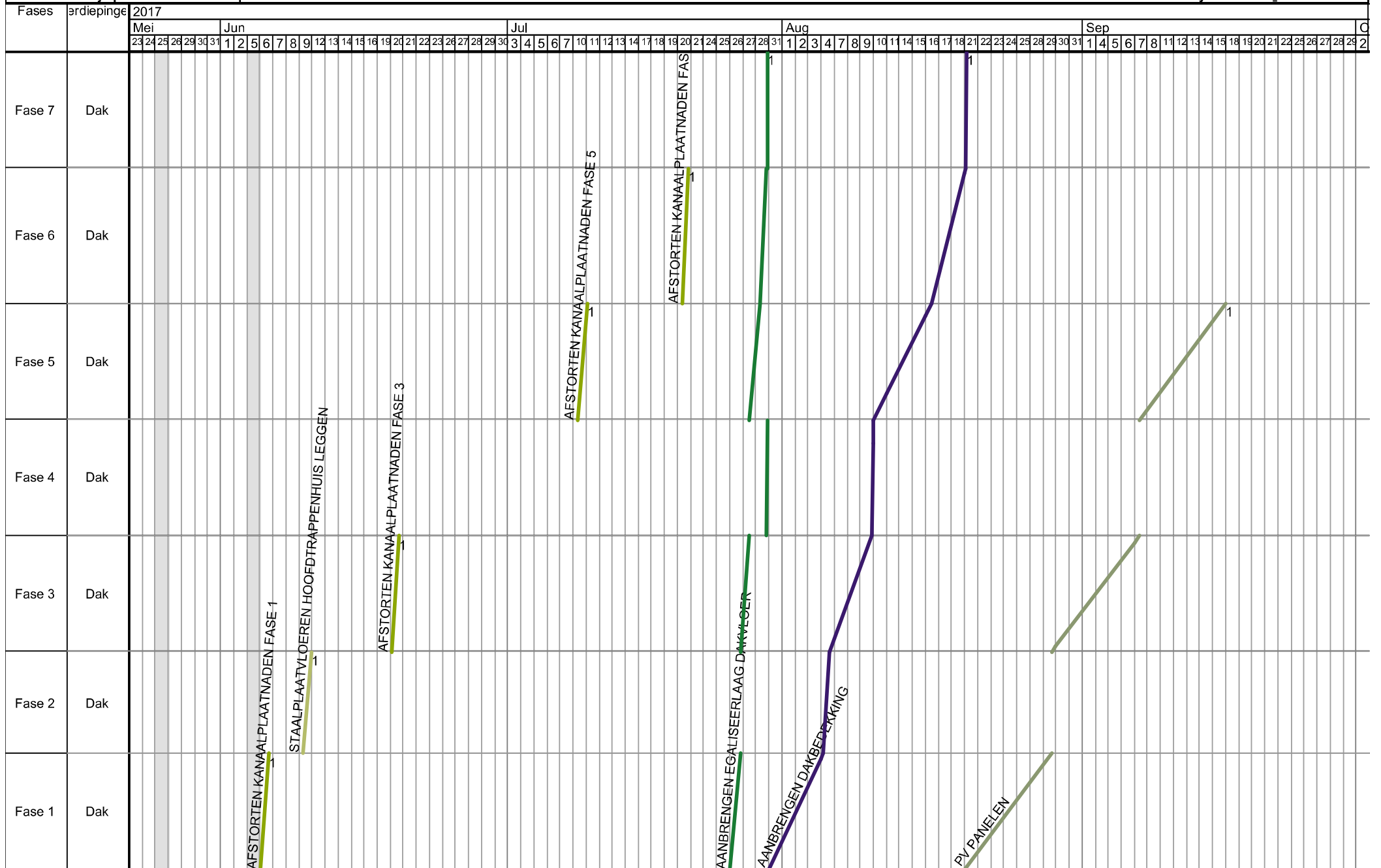
Doelstelling: — Actueel: Prognose: — —

Ontwerp modus	
---------------	--

Schedule Planner v6.0.80.617



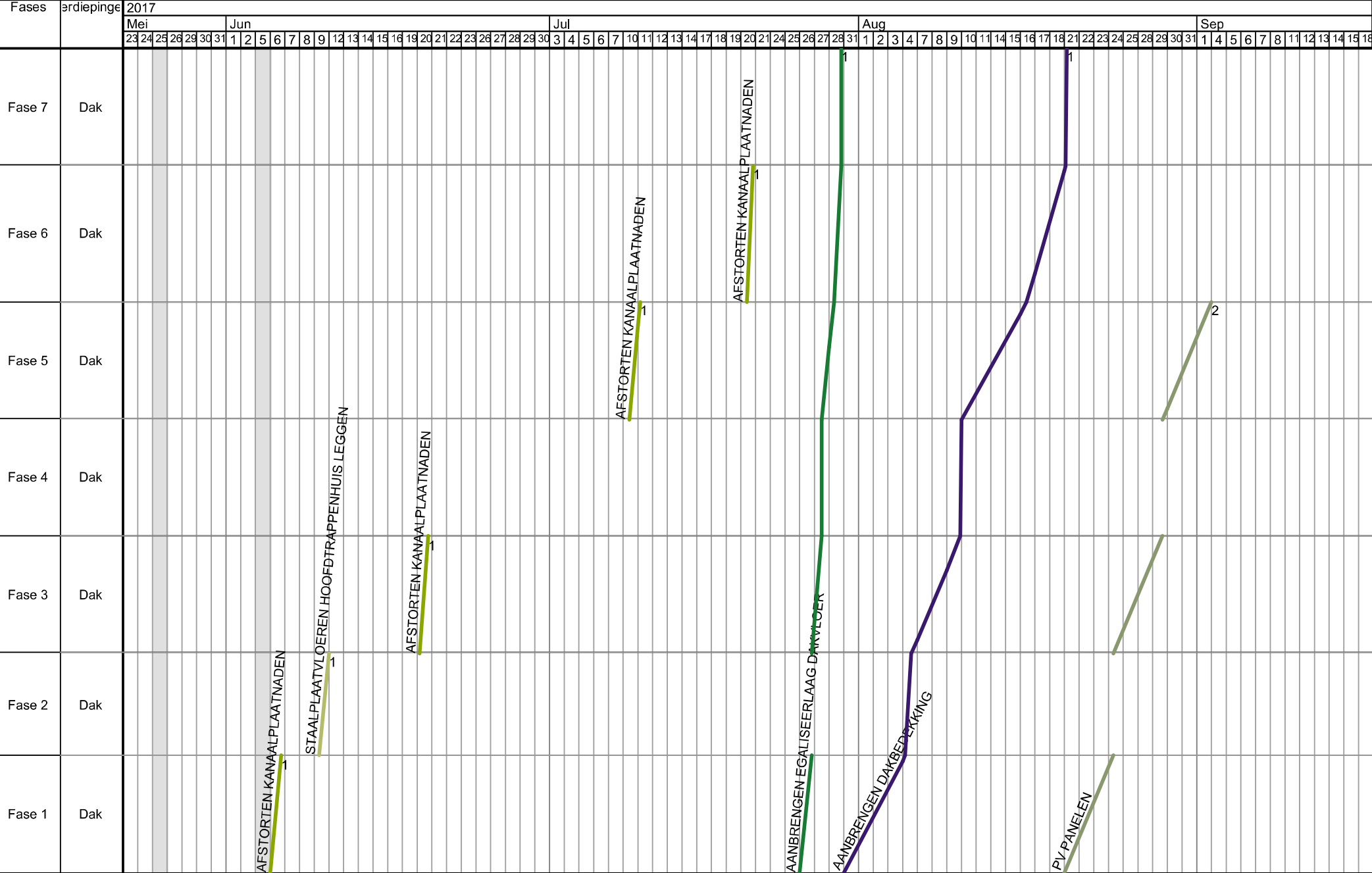
Bijlage 04E Dak



Doelstelling: ————— Actueel: Prognose: — —

Ontwerp modus

Schedule Planner v6.0.80.617

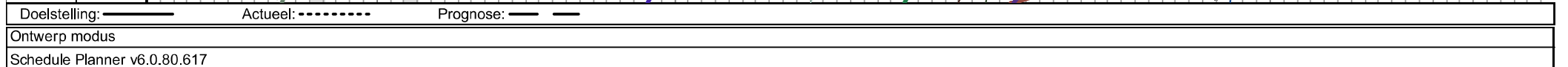


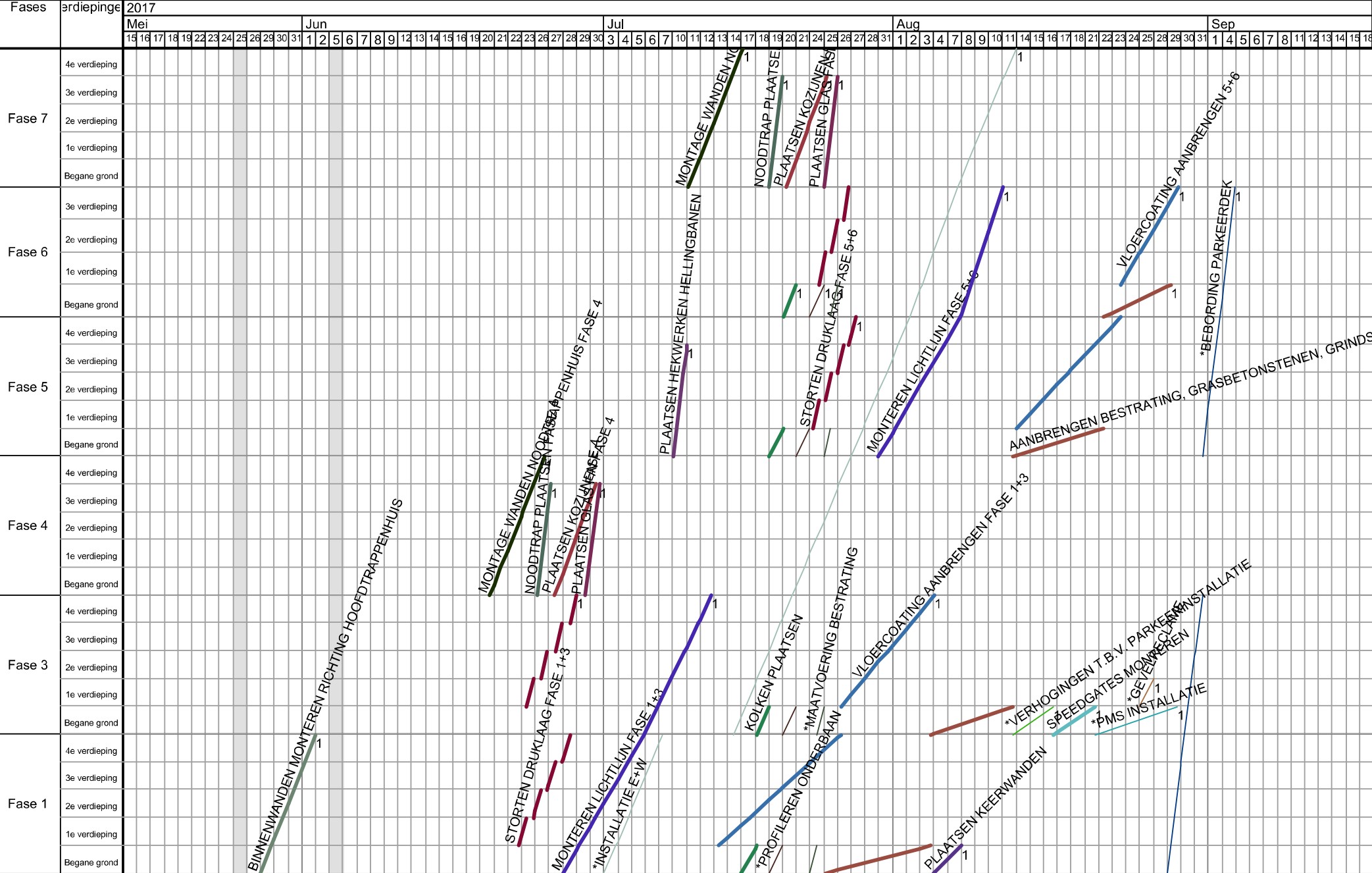
Bijlage 04F Afbouw

Verantwoordelijk persoon: Ruben Kamphuis

versie 20-4-2017 14:32

Planner: Jeffrey Heideman_Koen Sanders





Bijlage 04G Legenda

Legenda	
	Inefficiëntie
	Mogelijkheid tot optimalisatie
	Vertraging
	Buffer

Bijlage 05 Geoptimaliseerde balkenplanning Ruben Kamphuis

Bijlage 06 Normen onderaannemers

Codering	Naam	Normering manuren/eenheid	Dagen	Bron
01	Grondwerk terrein		7 dagen	Onderaannemer
02	Maatvoering avegaarpalen	0,068		Ruben Kamphuis
03	Palen boren	0,333		Onderaannemer
04	Koppen snellen	0,137		Onderaannemer
05	Aanbrengen fundering	0,714		Onderaannemer
06	Aanbrengen riolering + mantelbuizen terrein		10 dagen	Onderaannemer
07	Monteren voetjes schanskorven		16 dagen	Ruben Kamphuis
08	Ankers op hoogte stellen	0,063		Onderaannemer
09	Monteren staalconstructie	0,500		Onderaannemer
10	Infiltratiekratten ingraven		9 dagen	Onderaannemer
11	Montage schanskorven	1,784		Ruben Kamphuis
12	Binnenwanden monteren richting hoofdtrappenhuis	0,250		Onderaannemer
13	Aangieten staalconstructie	0,313		Ruben Kamphuis
14	Kanaalplaatvloeren leggen	0,167		Onderaannemer
15	Aanbrengen randbeveiliging		17 dagen	Ruben Kamphuis
16	Stortklaar maken vloeren		13 dagen	Ruben Kamphuis
17	Afstorten kanaalplaatvloeren	0,004		Onderaannemer
18	Houten gevelelementen + U-profiel monteren	0,026		Onderaannemer
19	Monteren kozijn + glas in houten gevel	2		Onderaannemer
20	Staalplaatvloeren hoofdtrappenhuis leggen	0,330		Onderaannemer
21	Afstorten vloeren trappenhuis	0,225		Onderaannemer
22	Buitenwanden monteren	0,250		Onderaannemer
23	Vliesgevel en kozijnen monteren	1,493		Onderaannemer
24	Montage wanden noodtrappenhuis	0,250		Onderaannemer
25	Wapening druklaag kanaalplaatvloer	0,004		Ruben Kamphuis
26	Storten druklaag	0,025		Onderaannemer
27	Noodtrap plaatsen	5,000		Onderaannemer
28	Plaatsen kozijnen	1,00		Onderaannemer
29	Aanbrengen dakbedekking	0,005		Onderaannemer

Bijlage 07 Balkenplanning Lean planning

Aan de Stegge Twello

Verantwoordelijk persoon: Ruben Kamphuis

Hierarchie

Codering

Naam

Looptijd

Start

Eindtijd

Voorgaande taken

Middelen

2017

Maa

20212223242728293031

Apr

34567101112131417181920212425262728

Mei

12345689101112131415161718192223242526293031

Jun

1256789121314151619192223242526293031

Jul

345671011121314171819202122232427282930

Aug

123478910111415161718212223242528293031

Sep

14567811121314

Start project

Grondwerk terrein

Maatvoering avegaarpalen

Palen boren

Aanbrengen fundering

Koppensnellen

Aanbrengen riolering + menggranulaat

Monteren voetjes schanskorven

Ankers op hoogte stellen

Monteren staalconstructie

Aangieten staalconstructie

Kanaalplaatvloeren leggen

Infiltratie kratten ingraven + Aanbrengen

Aanbrengen randbeveiliging

Stortklaar maken vloer

Binnenwanden monteren richting hoofdtrappenhuis

Afstorten kanaalplaatvloeren

Monteren schanskorven

Houten gevelelementen + U-profiel monteren

Wapening druklaag

Montage wanden noodtrappenhuis

Vliesgevel monteren

Staalplaatvloeren hoofdtrappenhuis leggen

Noodtrap plaatsen

Storten druklaag

Buitenwanden monteren

Afstorten vloeren hoofdtrappenhuis

Aanbrengen dakbedekking

Monteren kozijn+glas in houten gevel

Kozijnen monteren

Plaatsen kozijnen

Ontwerp modus

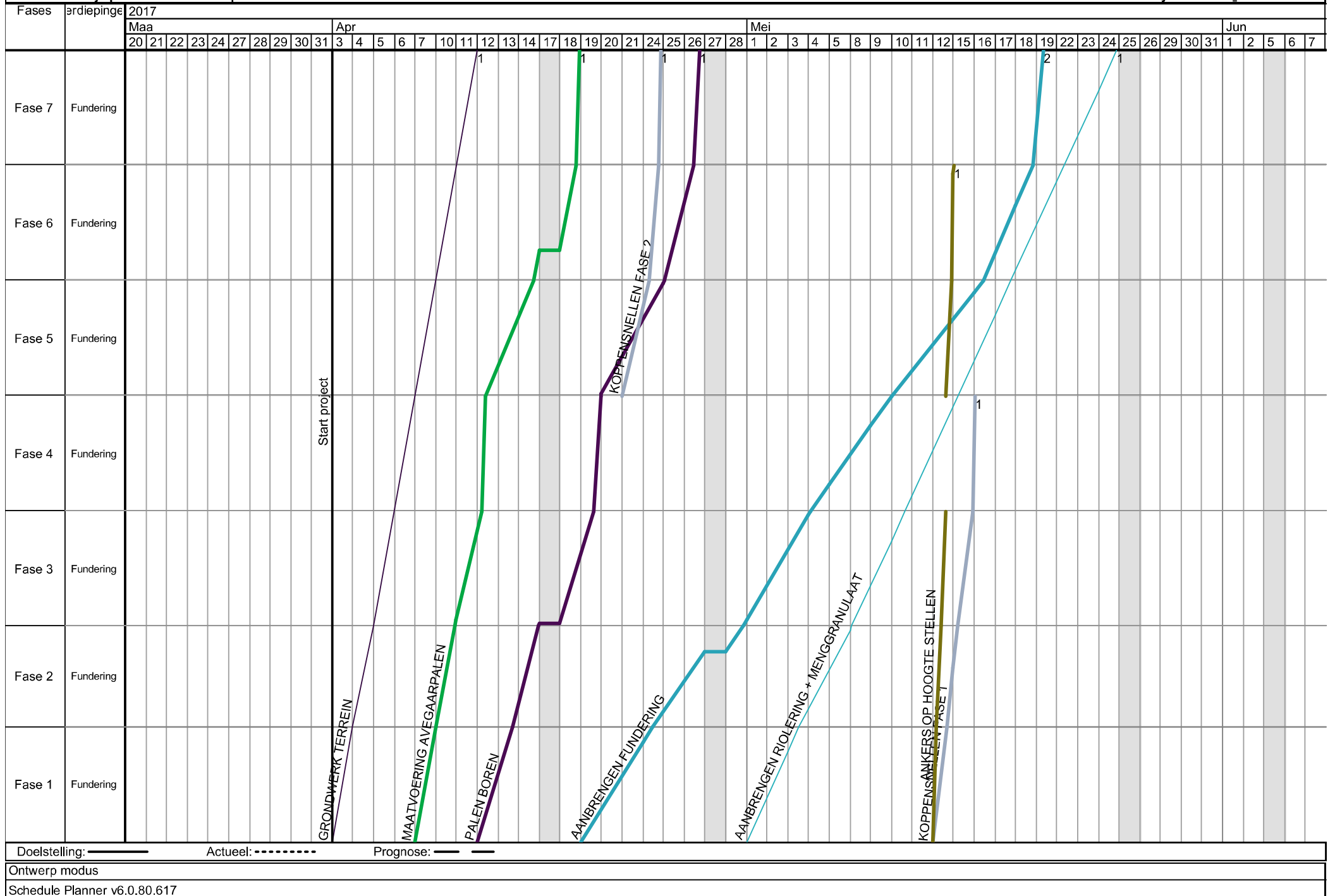
Schedule Planner v6.0.80.617

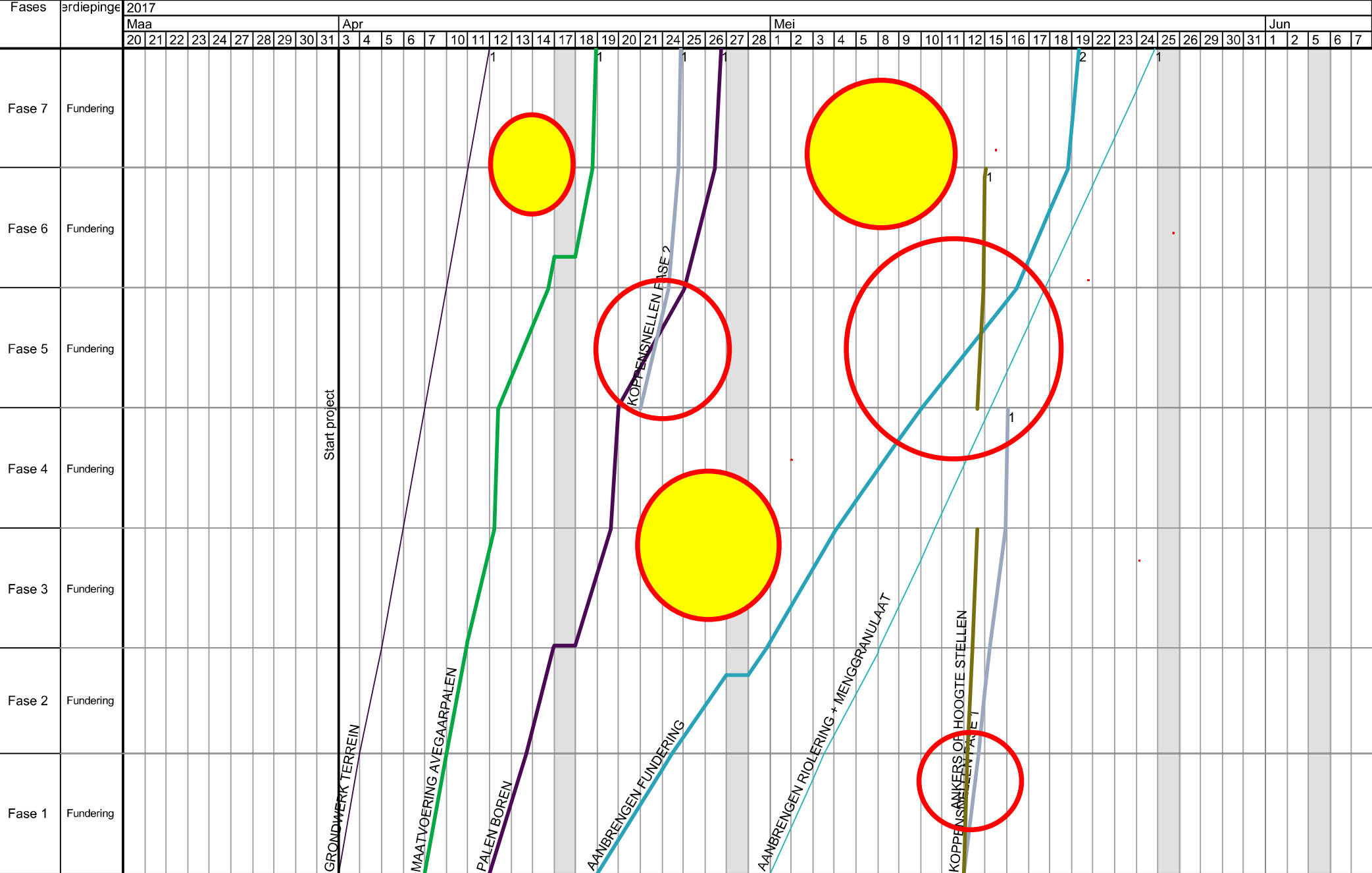
Parkeergarage Driebergen-Zeist

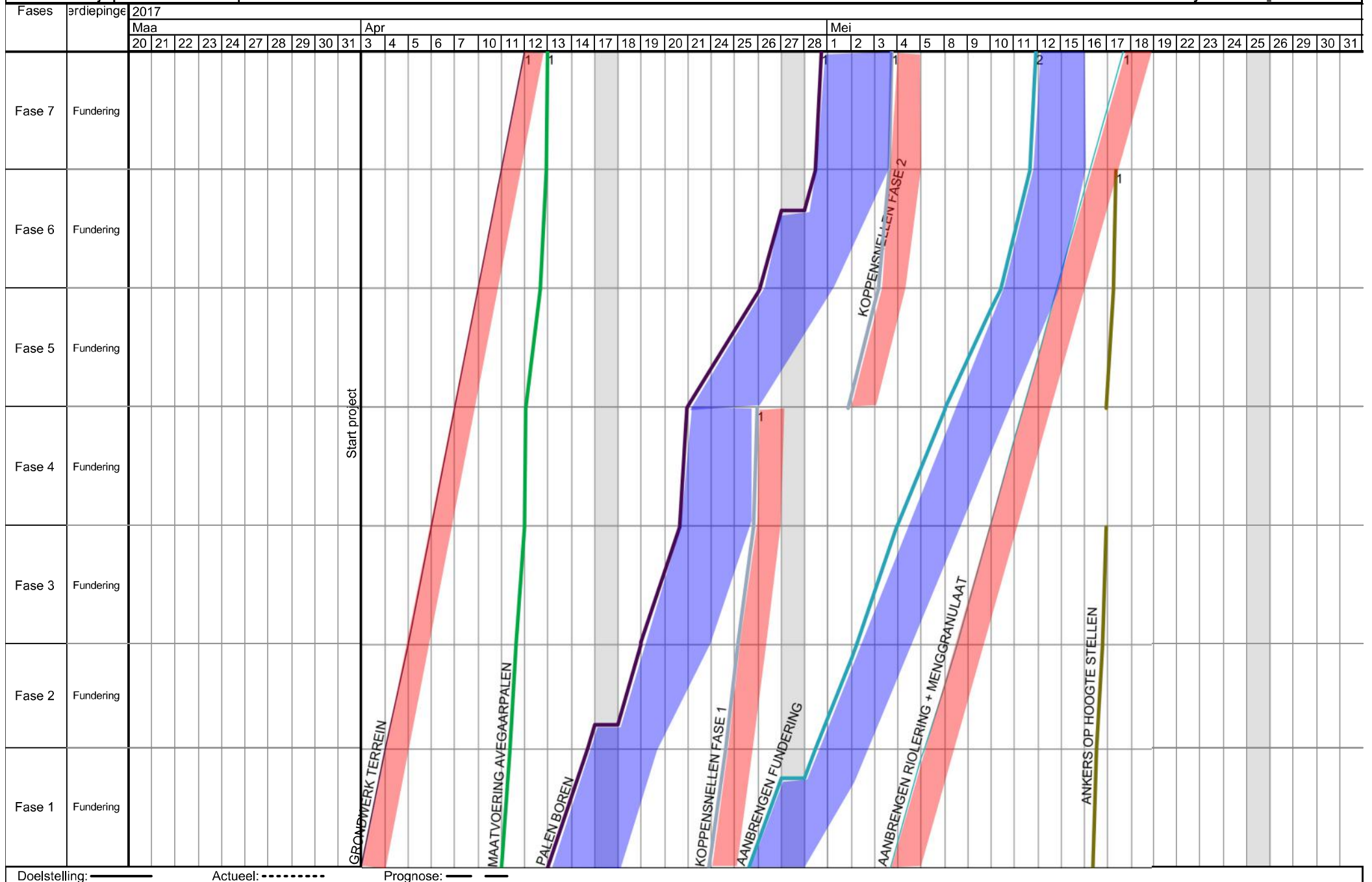
Planner: Jeffrey Heideman Koen Sanders

Bijlage 08 Flowline planning Lean planning

Bijlage 08A Fundering







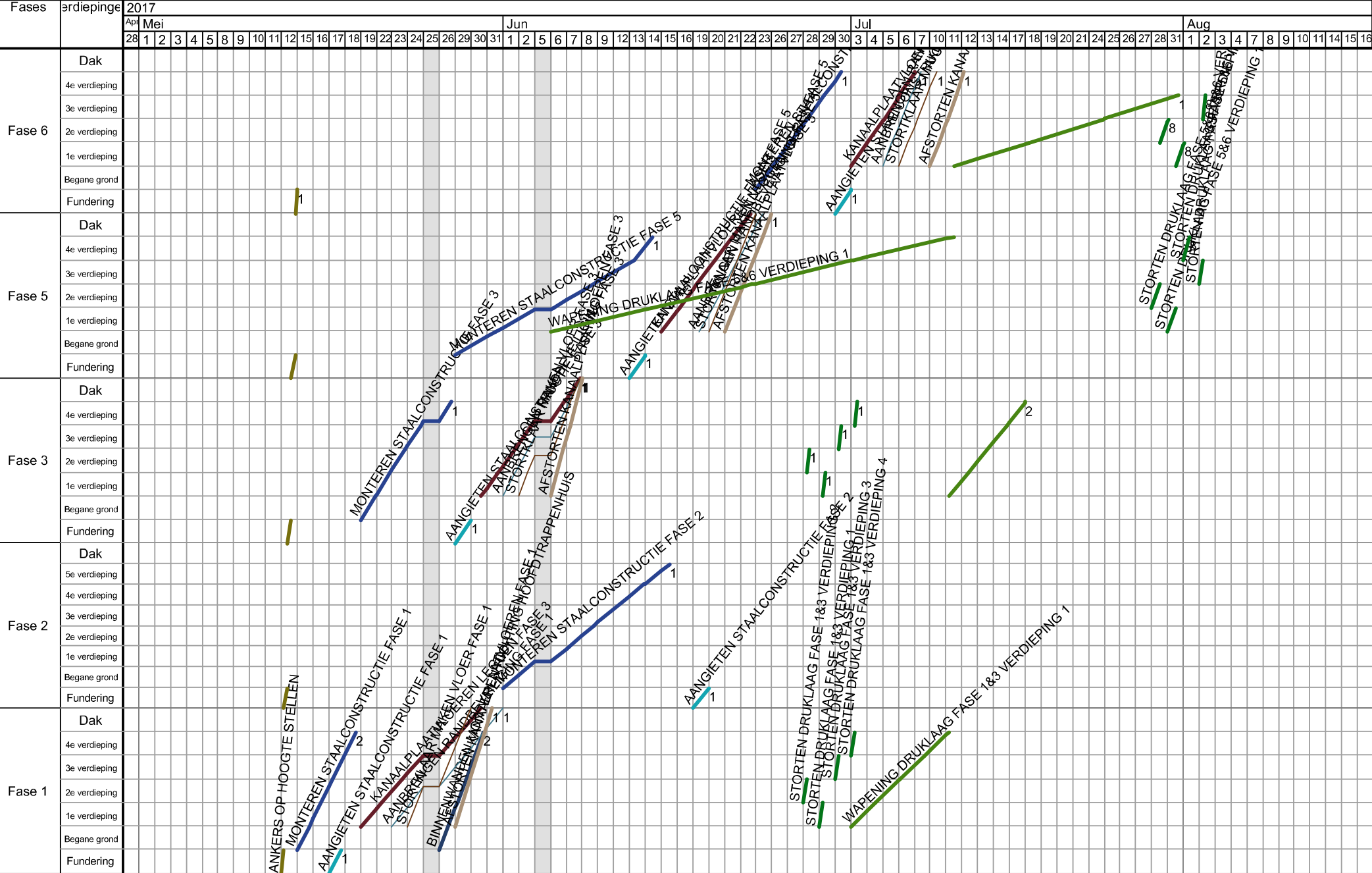
Doelstelling: ————— Actueel: - - - - -

Prognose: — —

Ontwerp modus	
---------------	--

Schedule Planner v6.0.80.617

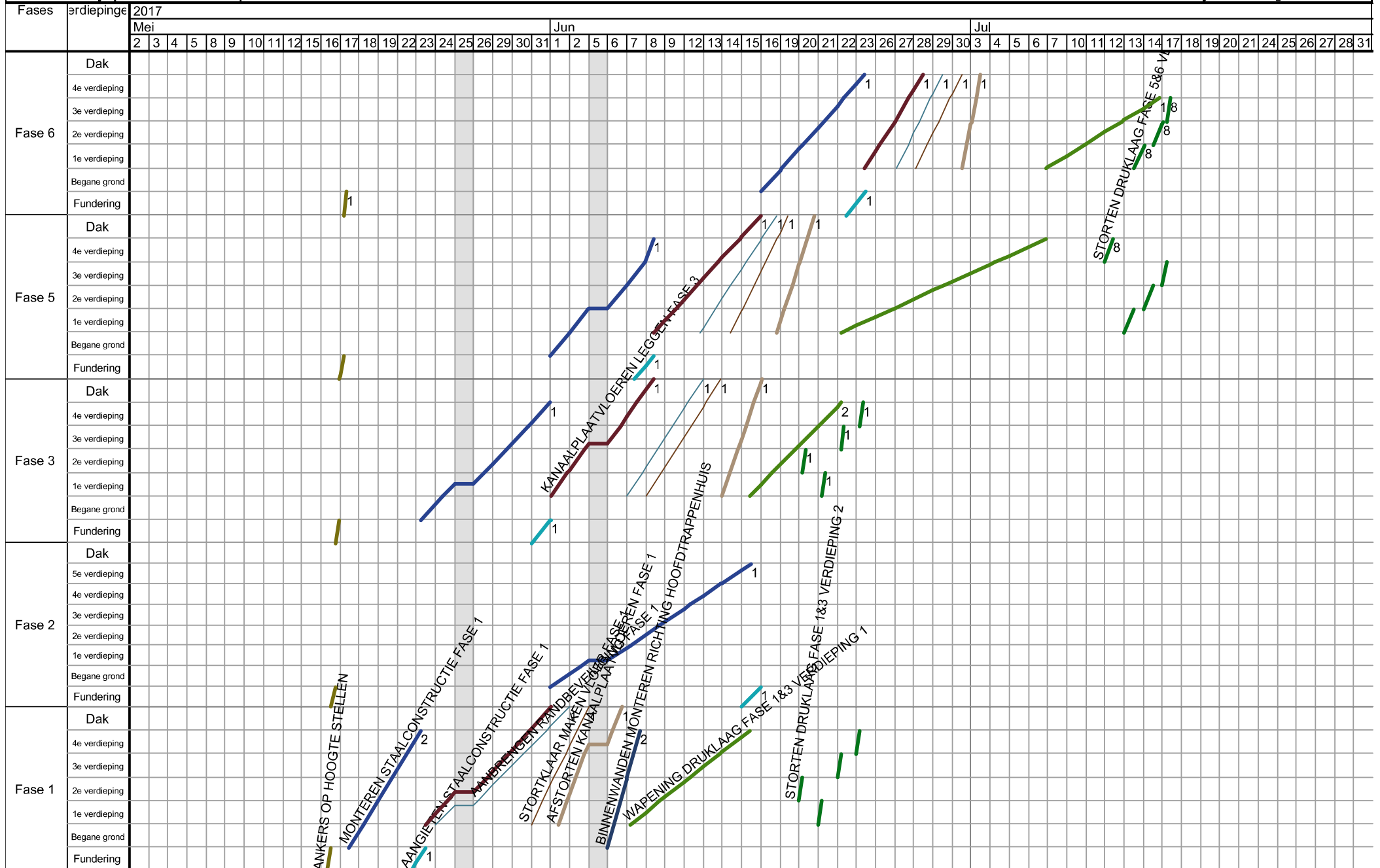
Bijlage 08B Ruwbouw



Verantwoordelijk persoon: Ruben Kamphuis

versie 21-4-2017 15:49

Planner: Jeffrey Heideman_Koen Sanders

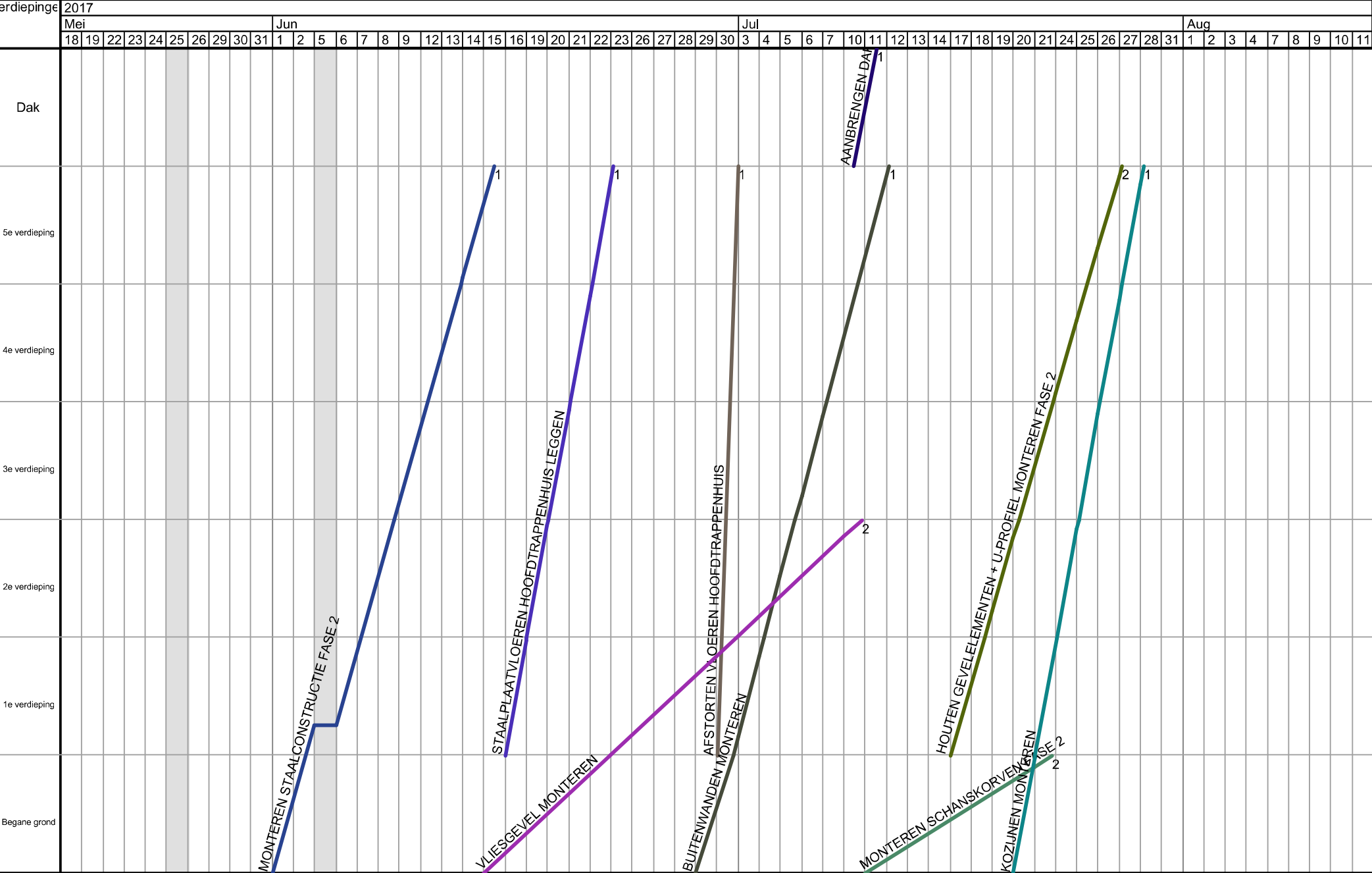


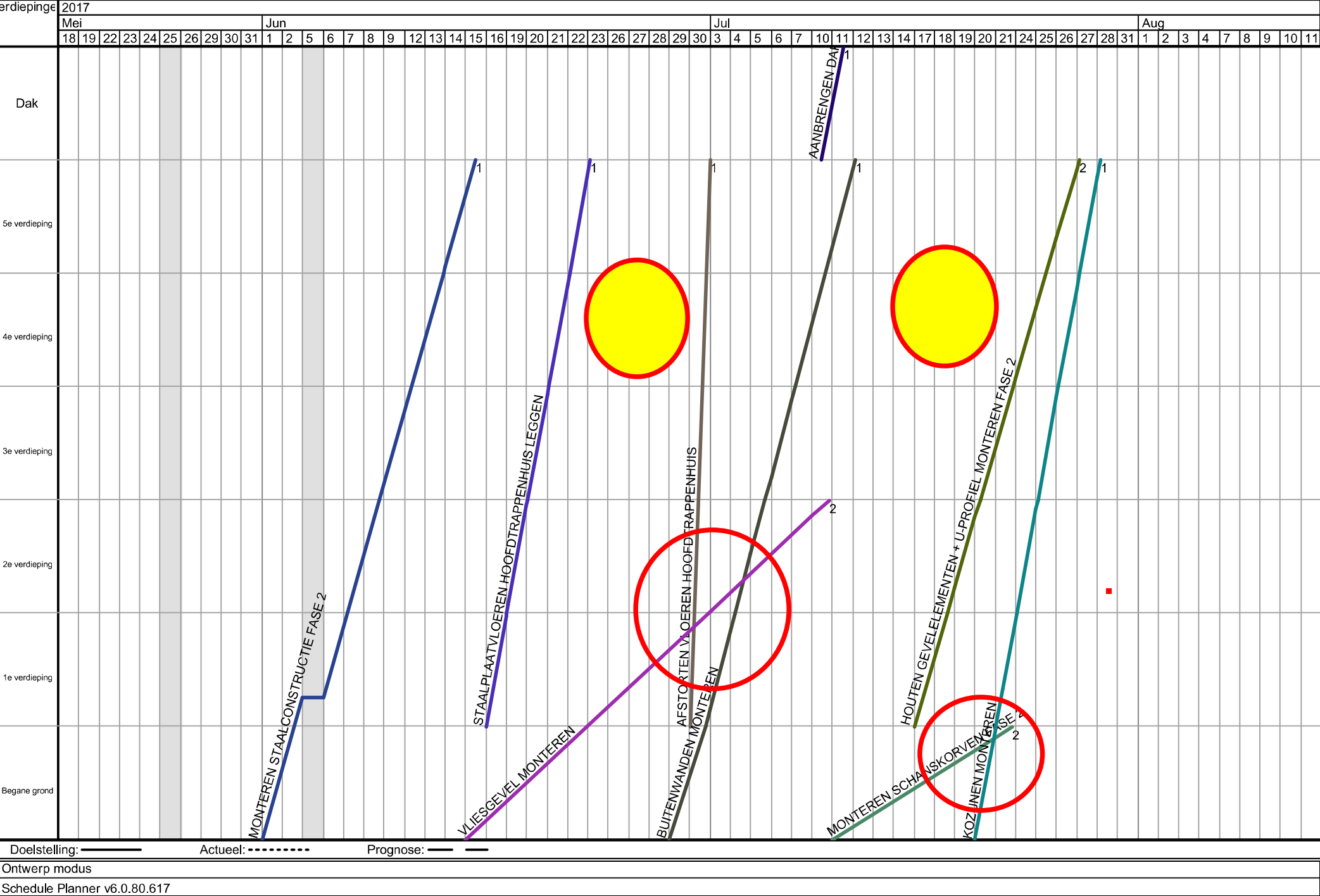
Doelstelling: ————— Actueel: Prognose: — — —

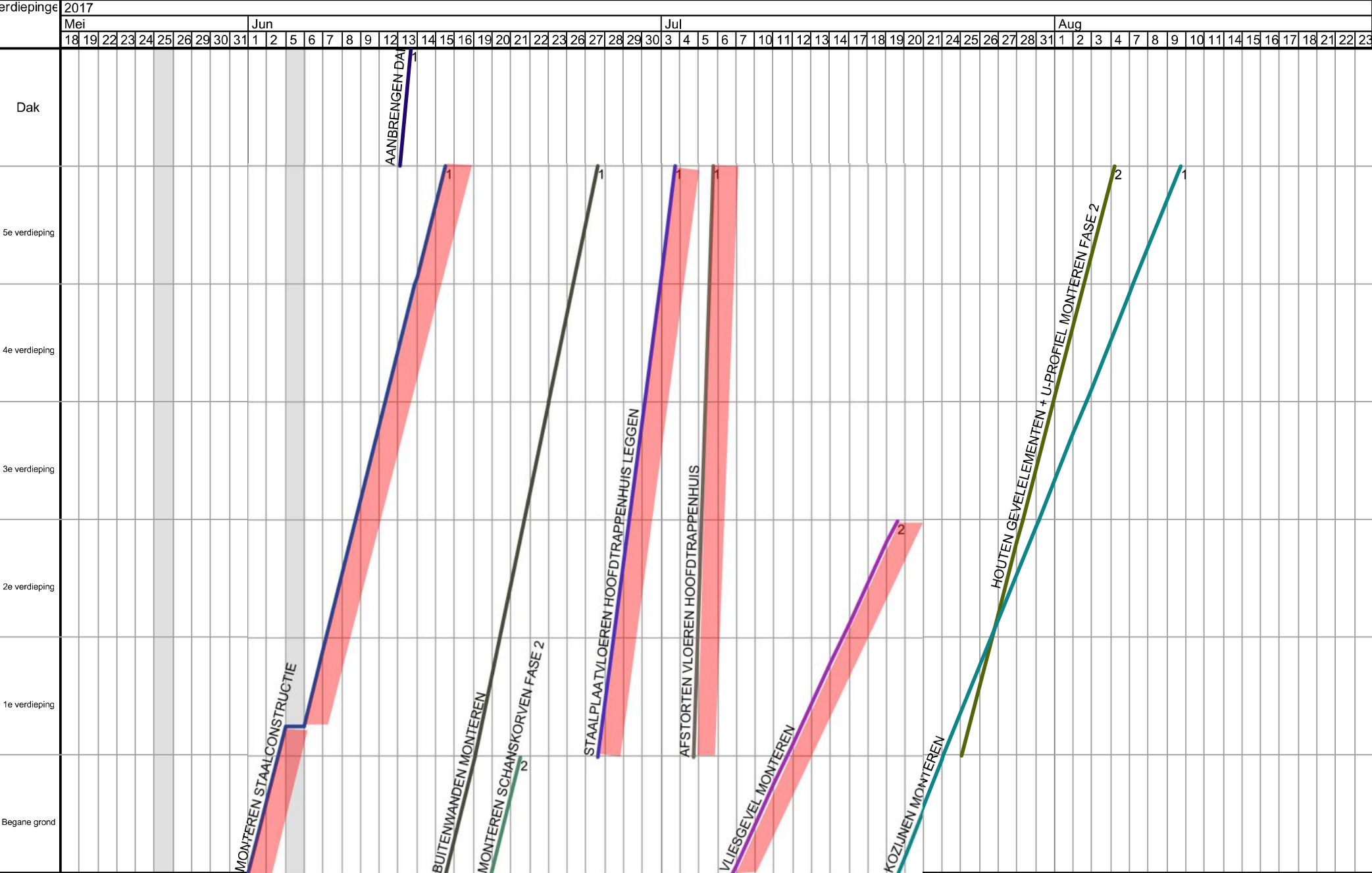
Ontwerp modus	
---------------	--

Schedule Planner v6.0.80.617

Bijlage 08C Hoofdtrappenhuis





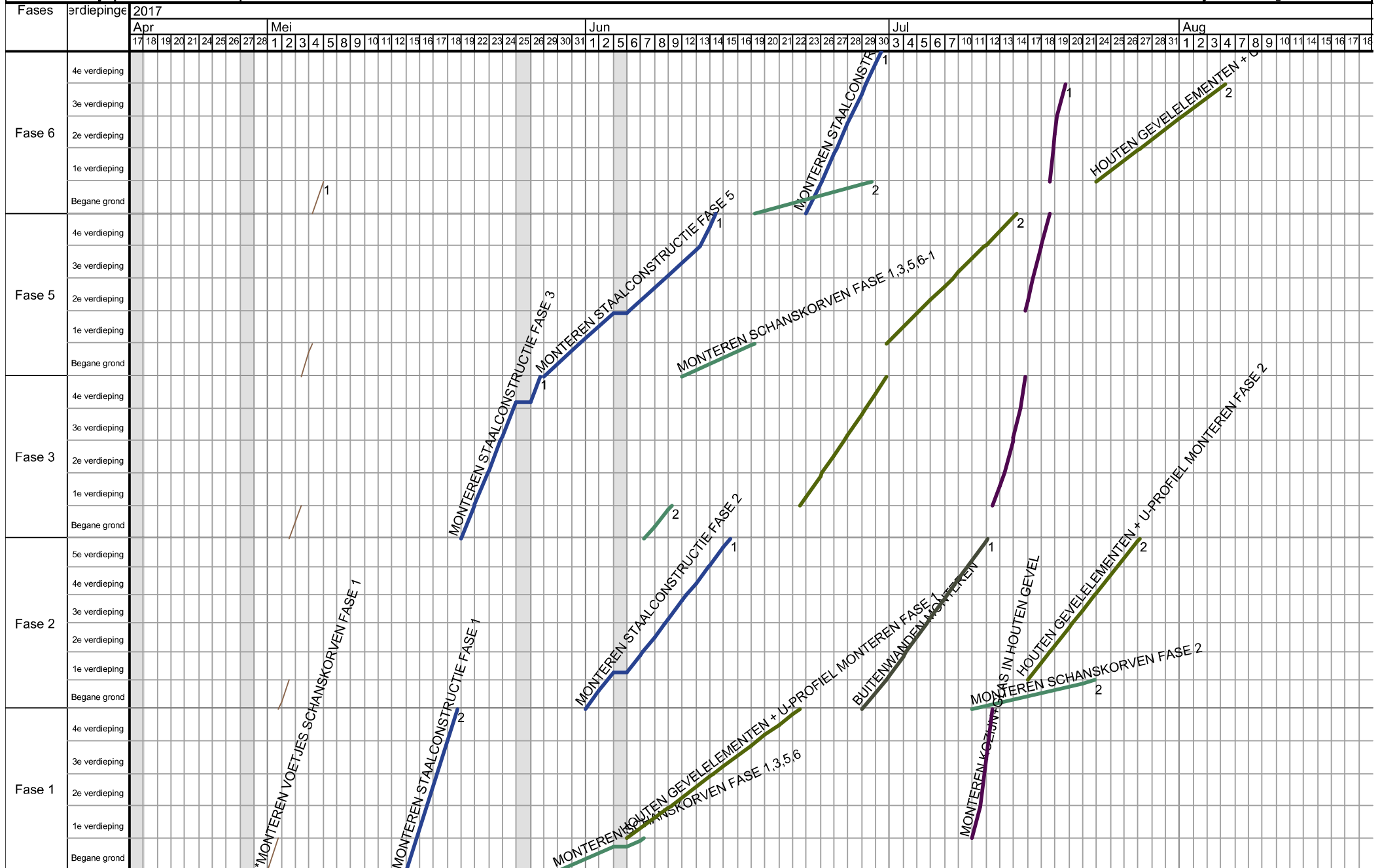


Bijlage 08D Gevel

Verantwoordelijk persoon: Ruben Kamphuis

versie 21-4-2017 15:41

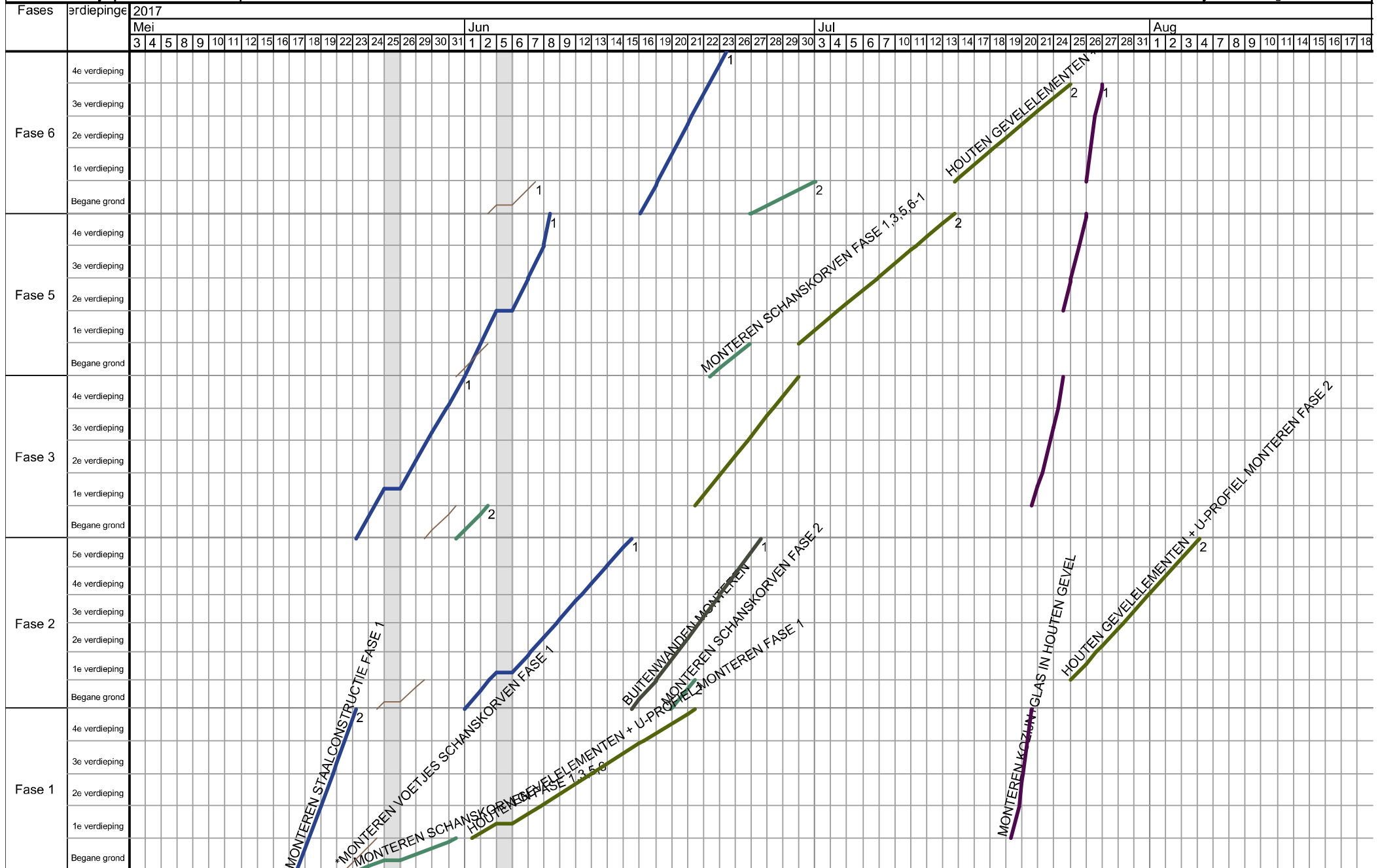
Planner: Jeffrey Heideman_Koen Sanders



Doelstelling: ————— Actueel: - - - - - Prognose: — — — — —

Ontwerp modus	
---------------	--

Schedule Planner v6.0.80.617

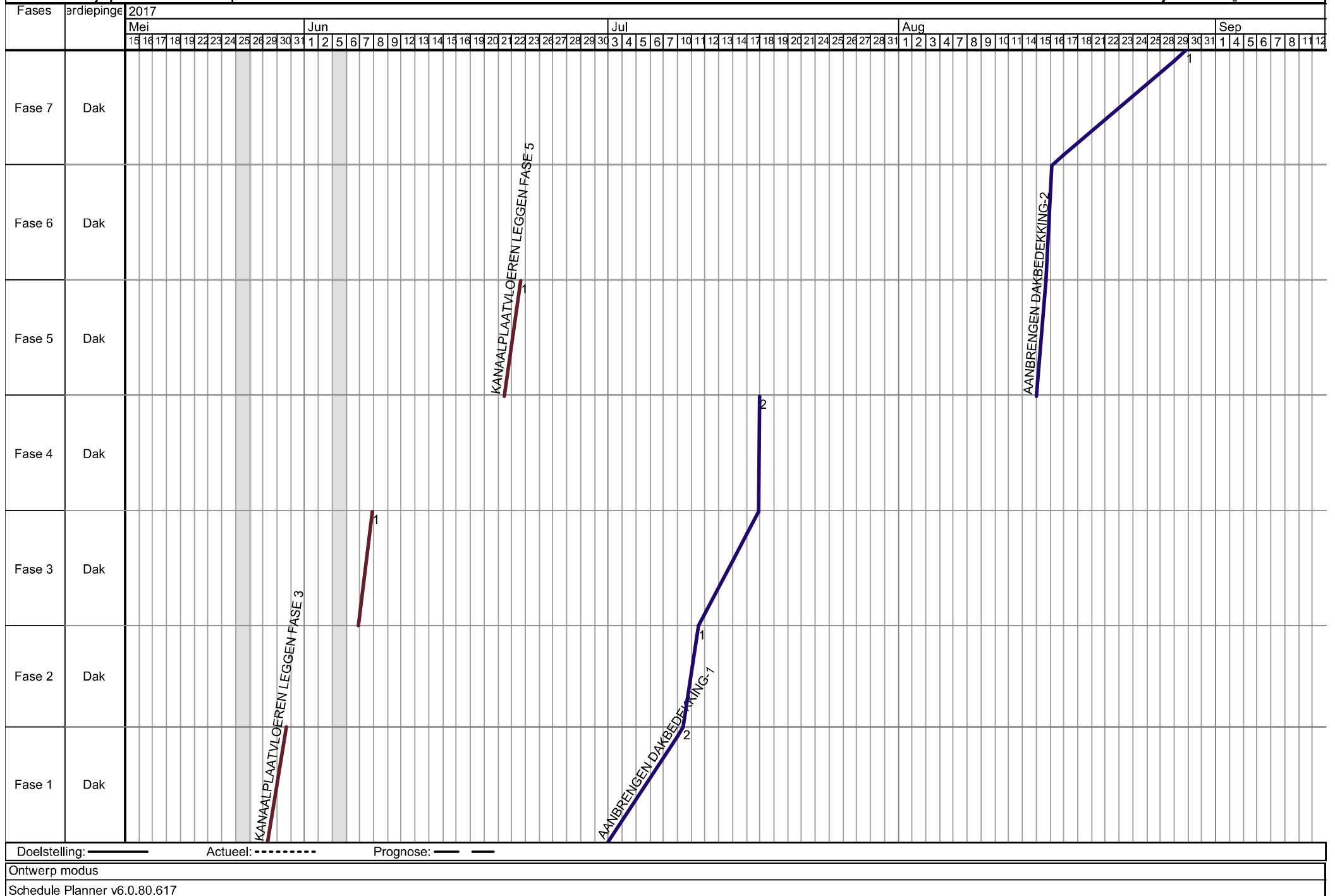


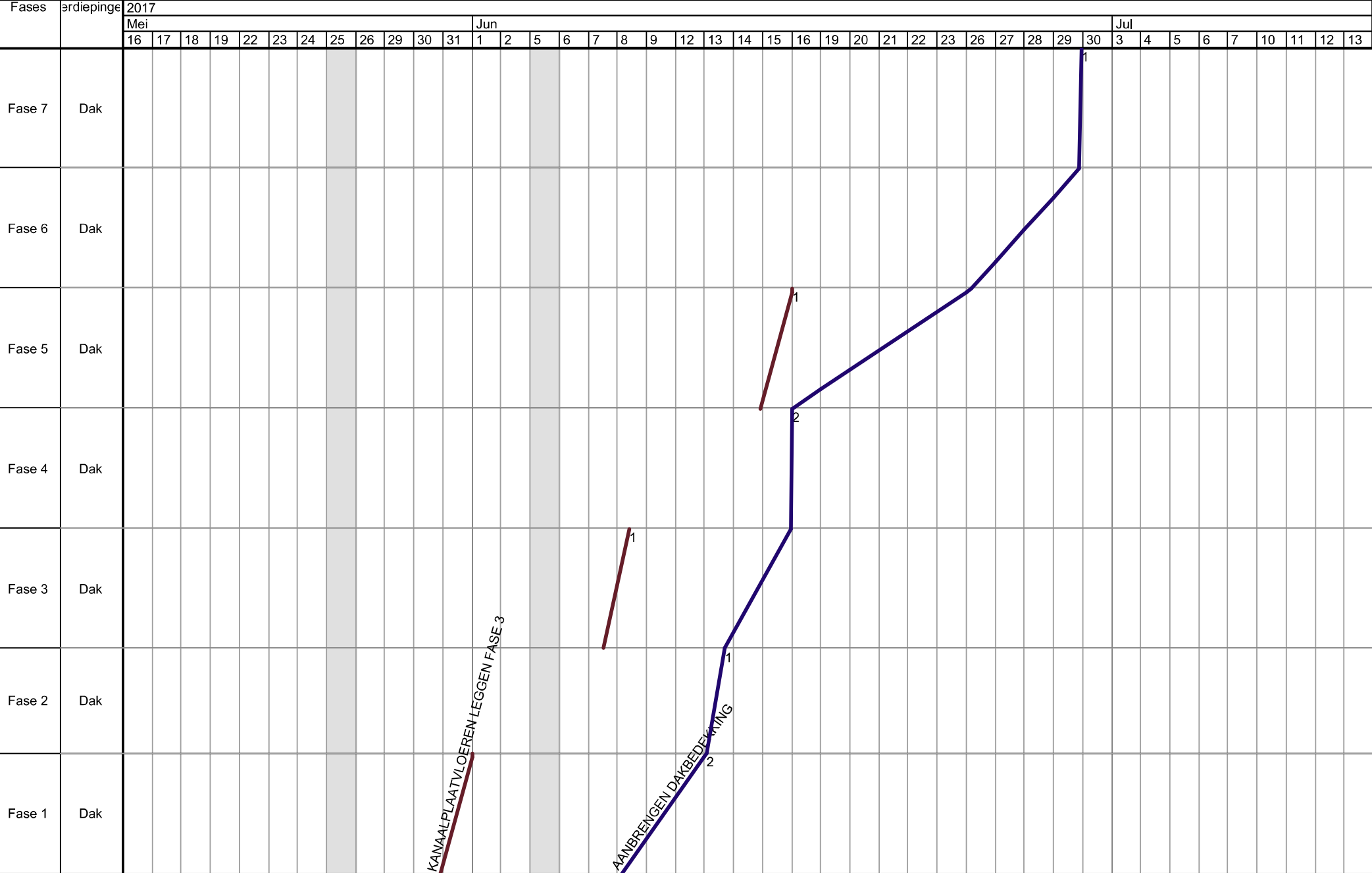
Doelstelling: ————— Actueel: - - - - - Prognose: — — — — —

Ontwerp modus	
---------------	--

Schedule Planner v6.0.80.617

Bijlage 08E Dak





Bijlage 08F

Legenda

Legenda	
	Inefficiëntie
	Mogelijkheid tot optimalisatie
	Vertraging
	Buffer

Bijlage 09 Geoptimaliseerde balkenplanning lean planning

Bijlage 10 Balkenplanning manuren normen

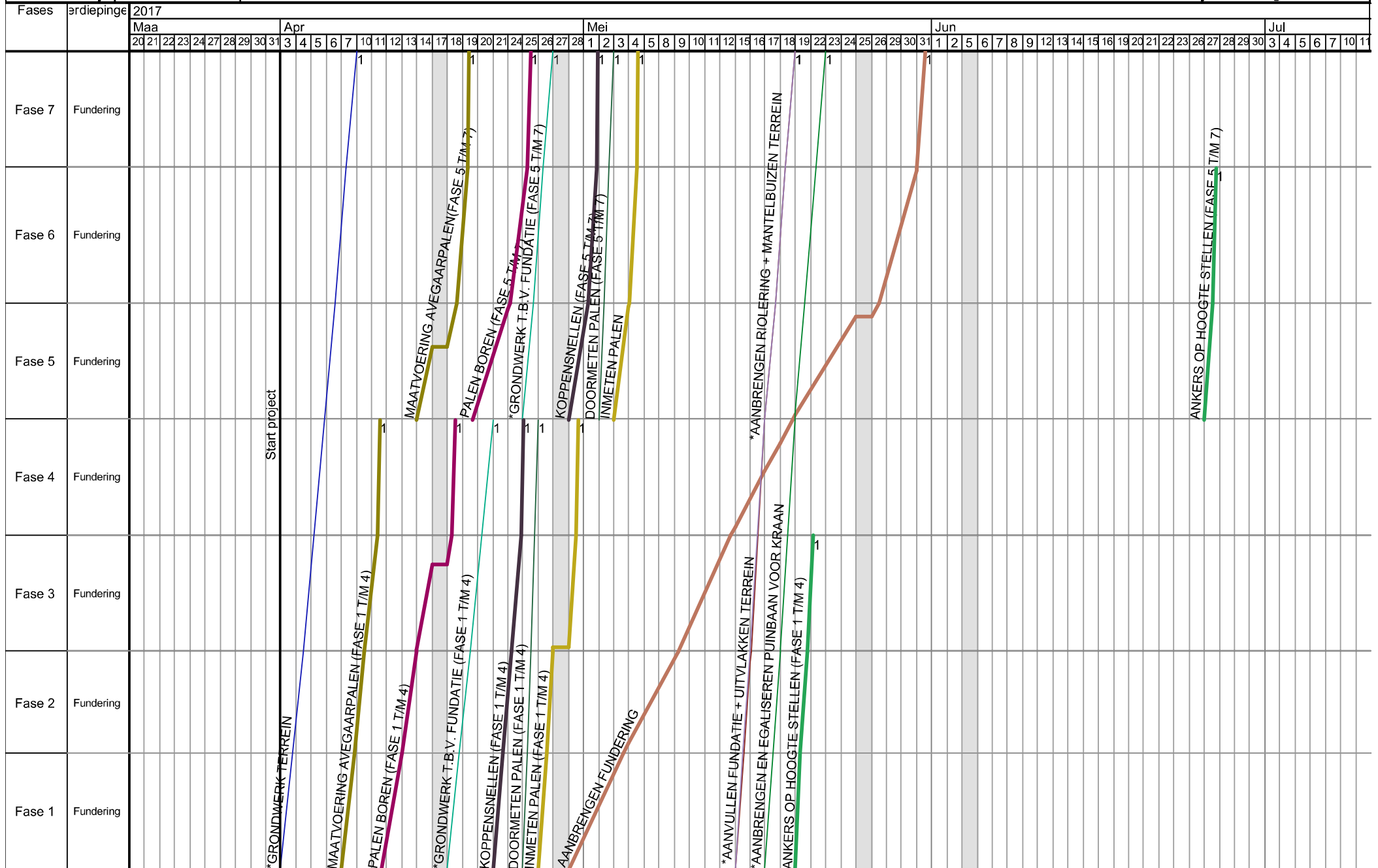
Bijlage 11 Normen manurenboek

Codering	Naam	Normering manuren/eenheid	Dagen	Bron
01	Grondwerk terrein		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
02	Maatvoering avegaarpalen	0,170		Bouwkosten.nl
03	Palen boren	0,267		Bouwkosten.nl
04	Uitharden palen		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
05	Grondwerk t.b.v. fundatie		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
06	Koppen snellen	0,400		Bouwkosten.nl
07	Doormeten palen		2 dagen	Planning Ruben Kamphuis
08	Inmeten palen	0,110		Bouwkosten.nl
09	Aanbrengen fundering	0,714		Bouwkosten.nl
10	Uitharden fundering		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
11	Aanvullen fundatie + uitvlakken terrein		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
12	Aanbrengen riolering + mantelbuizen terrein		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
13	Aanbrengen en egaliseren puinbaan voor kraan		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
14	Ankers op hoogte stellen		2 dagen	Planning Ruben Kamphuis
15	Monteren staalconstructie		27 dagen	Planning Ruben Kamphuis
16	Montage schanskorven		23 dagen	Planning Ruben Kamphuis
17	Binnenwanden monteren richting hoofdtrappenhuis		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
18	Aangieten staalconstructie		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
19	Kanaalplaatvloeren leggen	0,750		Bouwkosten.nl
20	Aanbrengen randbeveiliging	0,200		Bouwkosten.nl
21	Stortklaar maken vloeren		17 dagen	Planning Ruben Kamphuis
22	Afstorten kanaalplaatvloeren	0,030		Bouwkosten.nl
23	Houten gevelementen + U-profiel monteren		35 dagen	Planning Ruben Kamphuis
24	Monteren kozijn + glas in houten gevel	0,880		Bouwkosten.nl
25	Bekisting zetten + verwijderen	0,150		Bouwkosten.nl
26	Aanbrengen wapening begane grondvloer	0,007		Bouwkosten.nl
27	Storten begane grondvloer	0,280		Bouwkosten.nl
28	Plaatsen prefab betontrappen	4,450		Bouwkosten.nl
29	Staalplaatvloeren hoofdtrappenhuis leggen		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
30	Aanbrengen wapening vloeren trappenhuis	0,007		Bouwkosten.nl
31	Afstorten vloeren trappenhuis	0,420		Bouwkosten.nl
32	Buitenwanden monteren		10 dagen	Planning Ruben Kamphuis
33	Vliesgevel en kozijnen monteren		6 dagen	Planning Ruben Kamphuis
34	Glas plaatsen	0,500		Bouwkosten.nl
35	Montage wanden noodtrappenhuis		8 dagen	Planning Ruben Kamphuis
36	Wapening druklaag kanaalplaatvloer	0,007		Bouwkosten.nl
37	Storten druklaag	0,420		Bouwkosten.nl
38	Monteren lichtlijn		20 dagen	Planning Ruben Kamphuis
39	Noodtrap plaatsen	2,000		Bouwkosten.nl
40	Plaatsen kozijnen	0,400		Bouwkosten.nl
41	Plaatsen glas	0,500		Bouwkosten.nl
42	Plaatsen hekwerken hellingbanen		1 dag	Planning Ruben Kamphuis
43	Aanbrengen binnenwanden hoofdtrappenhuis		20 dagen	Planning Ruben Kamphuis
44	Plafonds hoofdtrappenhuis	0,280		Bouwkosten.nl

45	Houten bekleding hoofdtrappenhuis		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
46	Aanbrengen hek- en leuningwerk hoofdtrappenhuis		1 dag	Planning Ruben Kamphuis
47	Schilderwerk		6 dagen	Planning Ruben Kamphuis
48	Tegelvloer	0,750		Bouwkosten.nl
49	Aanbrengen egaliseerlaag dakvloer		3 dagen	Planning Ruben Kamphuis
50	Aanbrengen dakbedekking		15 dagen	Planning Ruben Kamphuis
51	Vloercoacting aanbrengen		35 dagen	Planning Ruben Kamphuis
52	Gevelreclame		1 dag	Planning Ruben Kamphuis
53	Bebording parkeerdek		5 dagen	Planning Ruben Kamphuis
54	Maatvoering bestrating		2 dagen	Planning Ruben Kamphuis
55	Kolken plaatsen		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
56	Profileren onderbaan		4 dagen	Planning Ruben Kamphuis
57	Aanbrengen bestrating, grasbetonstenen, grindstroken		25 dagen	Planning Ruben Kamphuis
58	Plaatsen keerwanden		2 dagen	Planning Ruben Kamphuis
59	Verhogingen t.b.v. parkeerinstallatie		3 dagen	Planning Ruben Kamphuis
60	PV Panelen		20 dagen	Planning Ruben Kamphuis
61	Lift installatie		18 dagen	Planning Ruben Kamphuis
62	Installatie E +W		30 dagen	Planning Ruben Kamphuis
63	Speedgates monteren		3 dagen	Planning Ruben Kamphuis
64	PMS Installatie		6 dagen	Planning Ruben Kamphuis

Bijlage 12 Flowline planning manurenboek

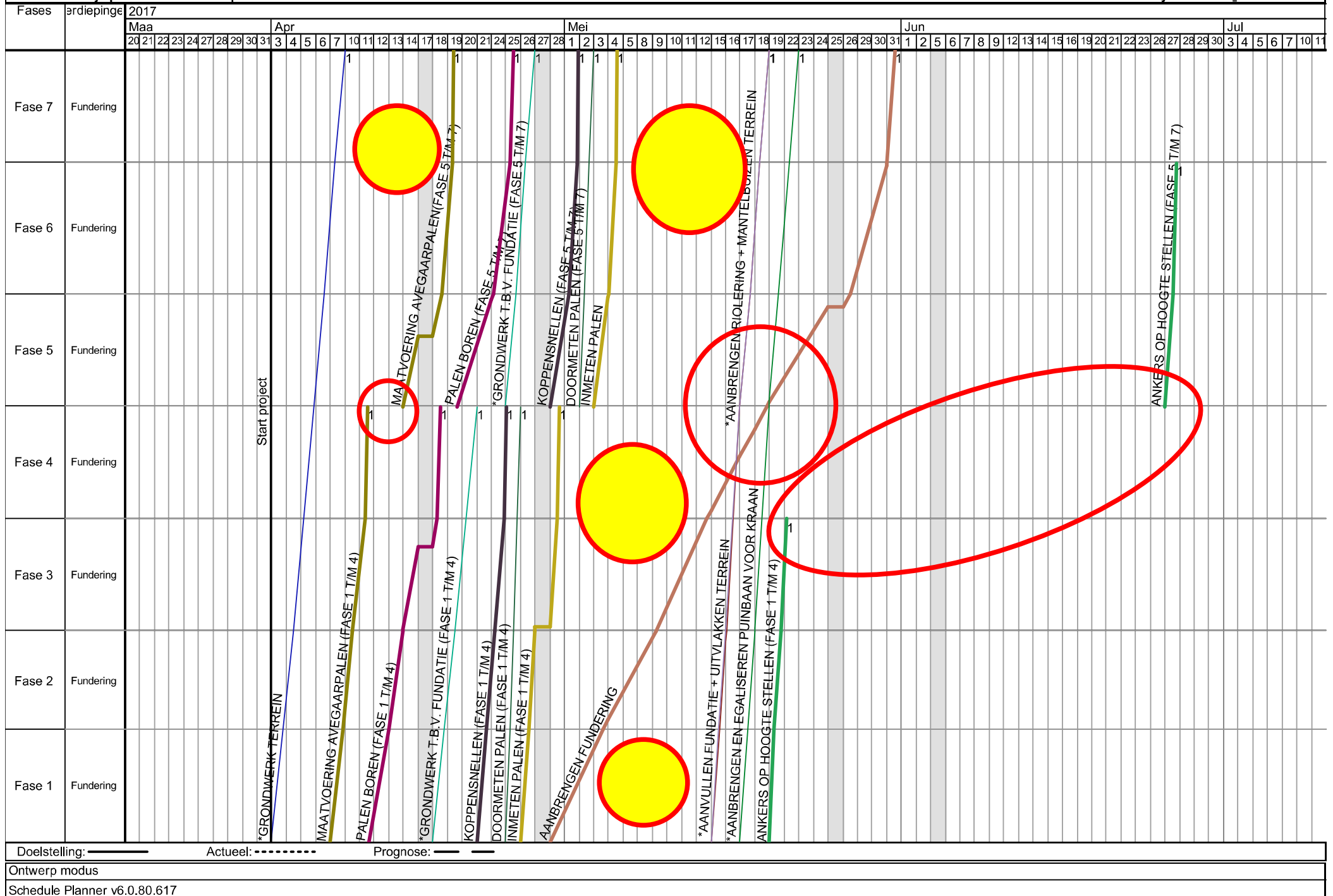
Bijlage 12A Fundering

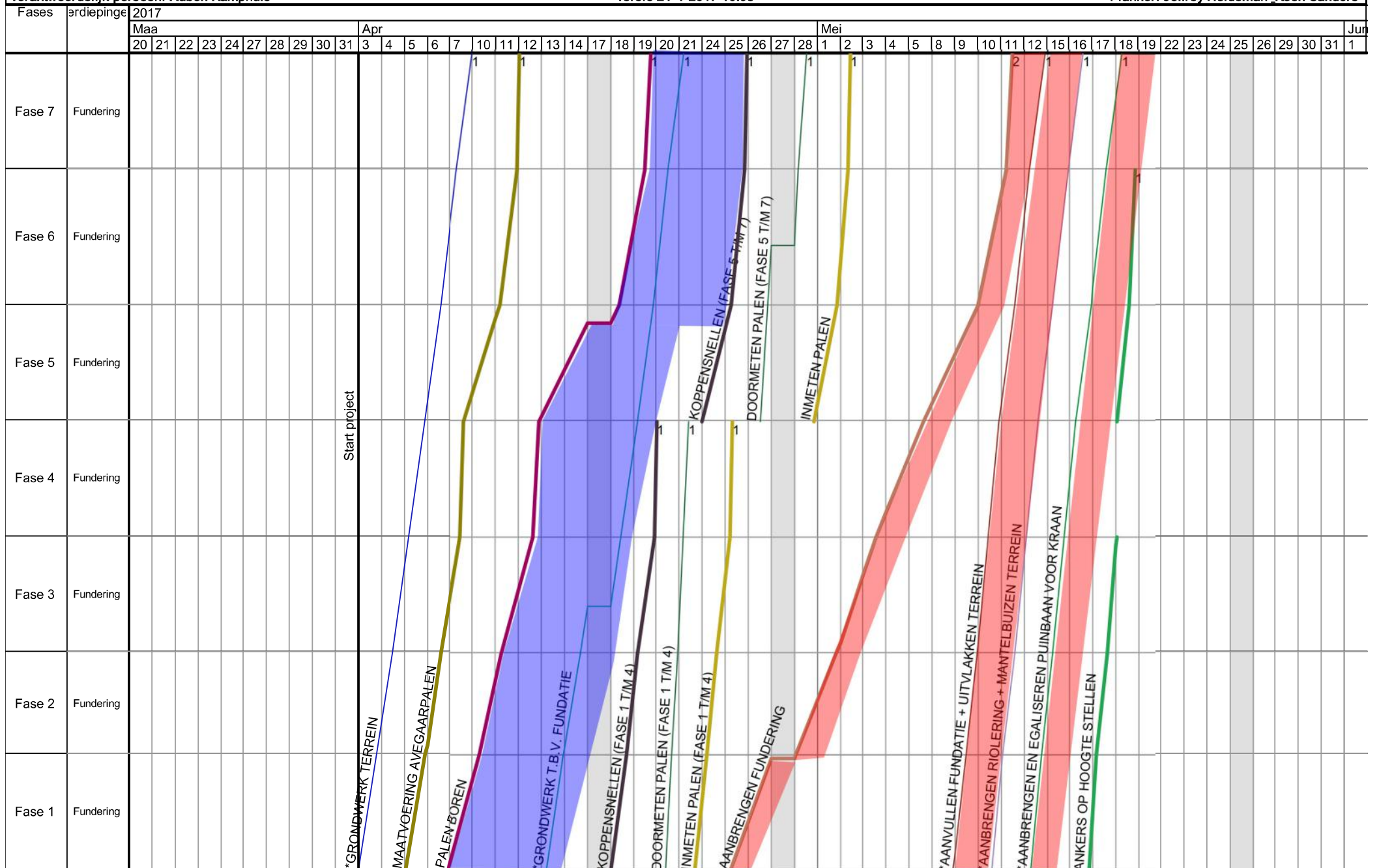


Doelstelling: ————— Actueel: Prognose: — —

Ontwerp modus

Schedule Planner v6.0.80.617



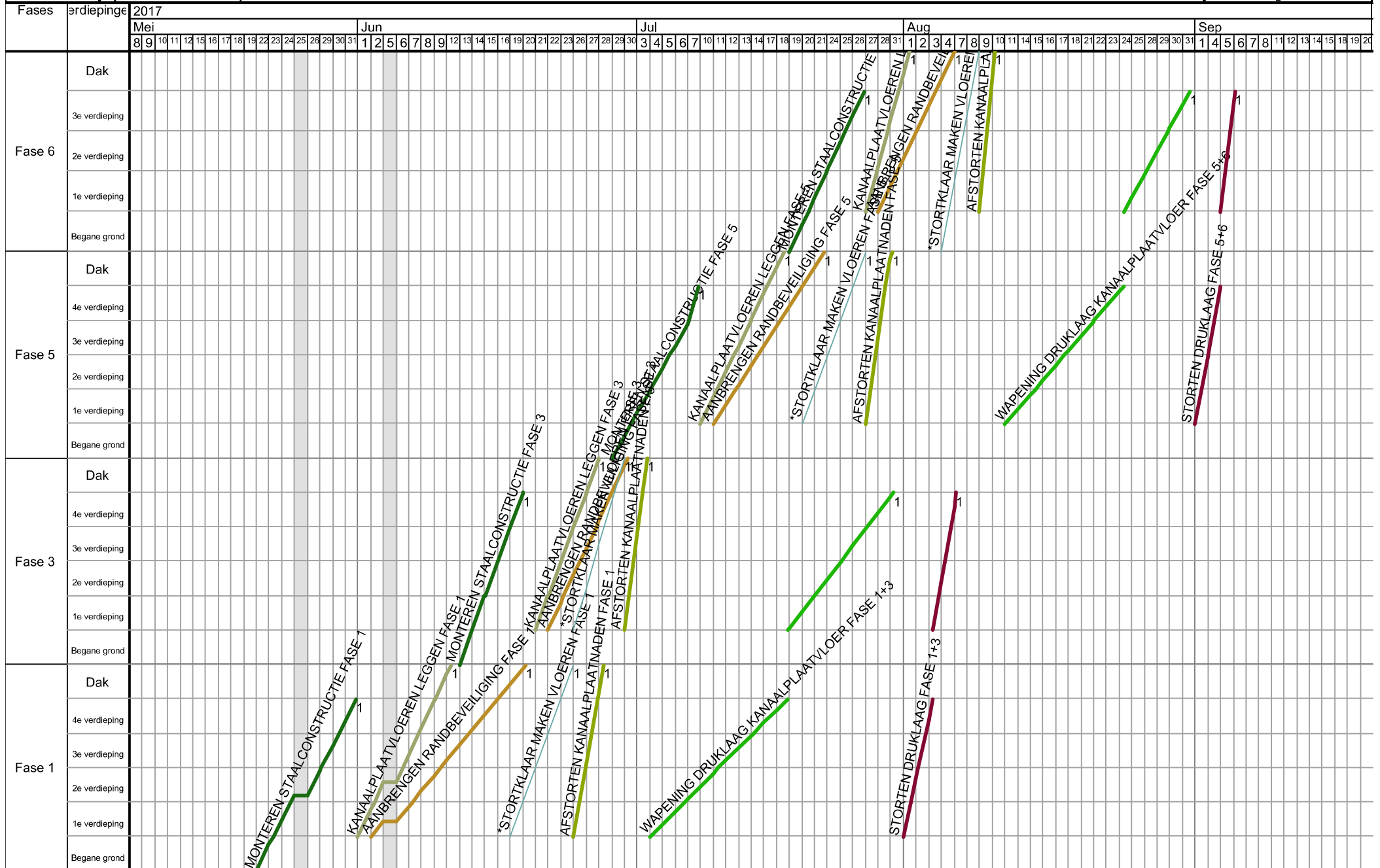


Doelstelling: ————— Actueel: Prognose: — — —

Ontwerp modus

Schedule Planner v6.0.80.617

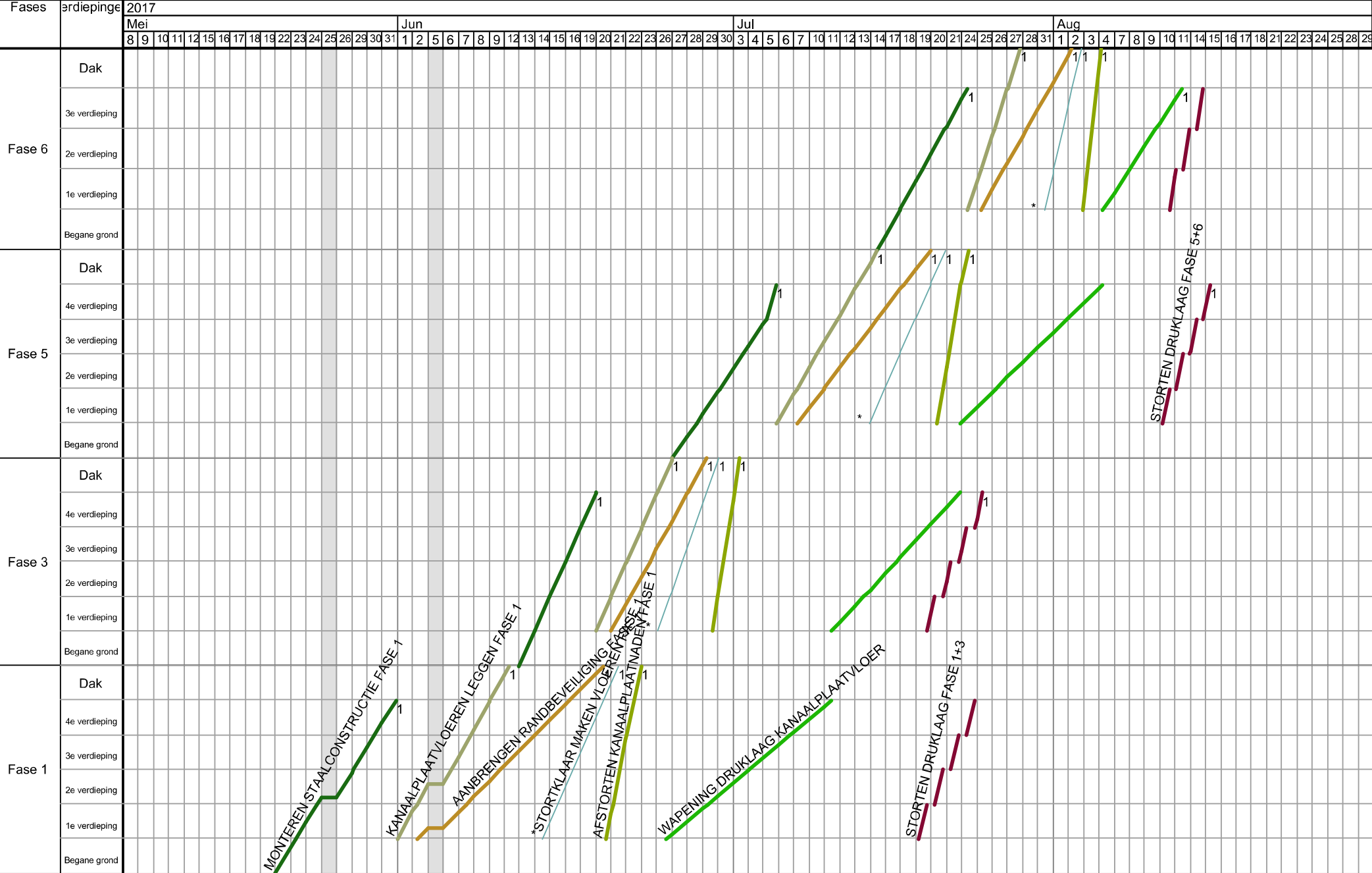
Bijlage 12B Ruwbouw



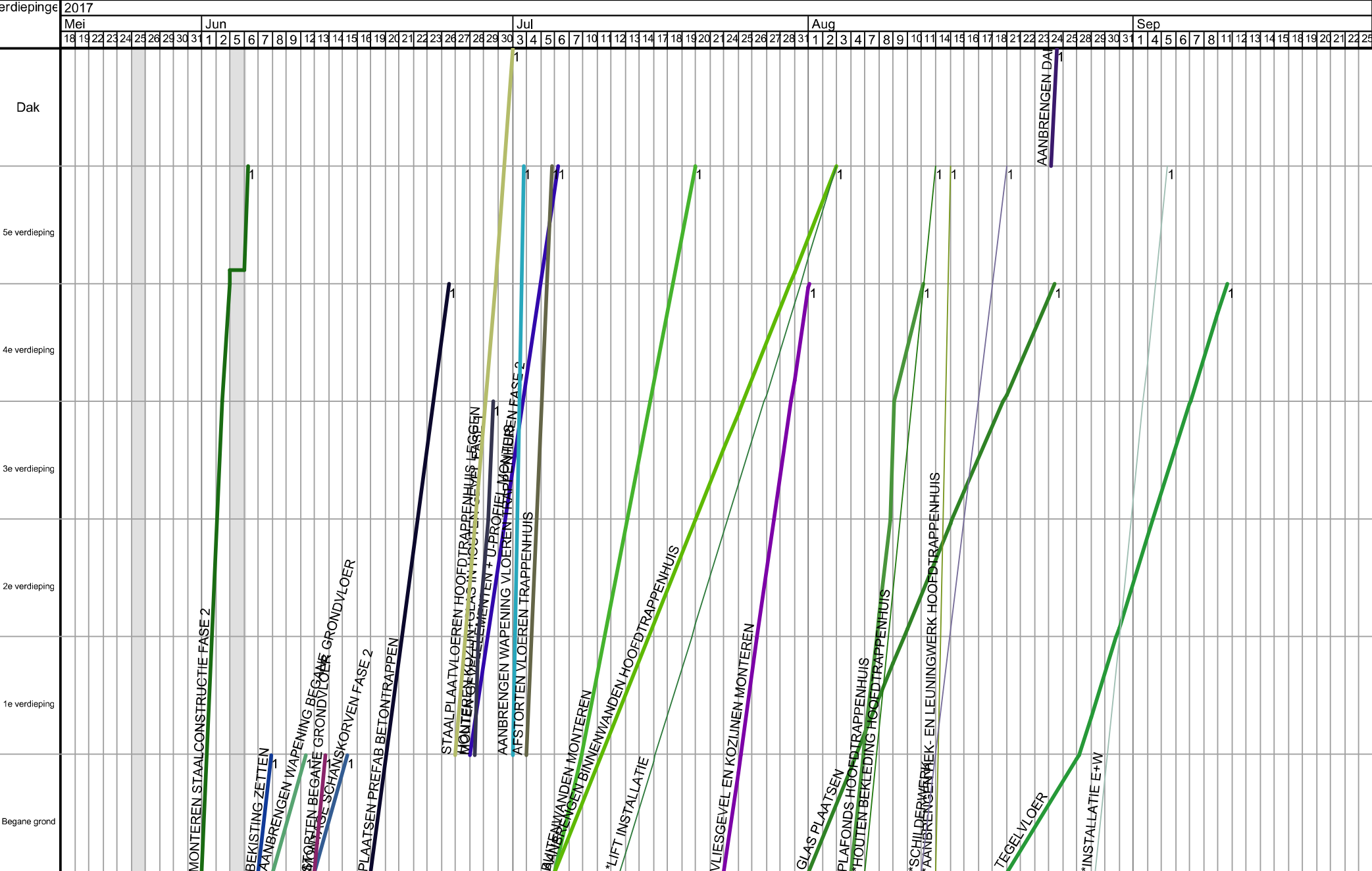
Doelstelling: ————— Actueel: - - - - - Prognose: — — — — —

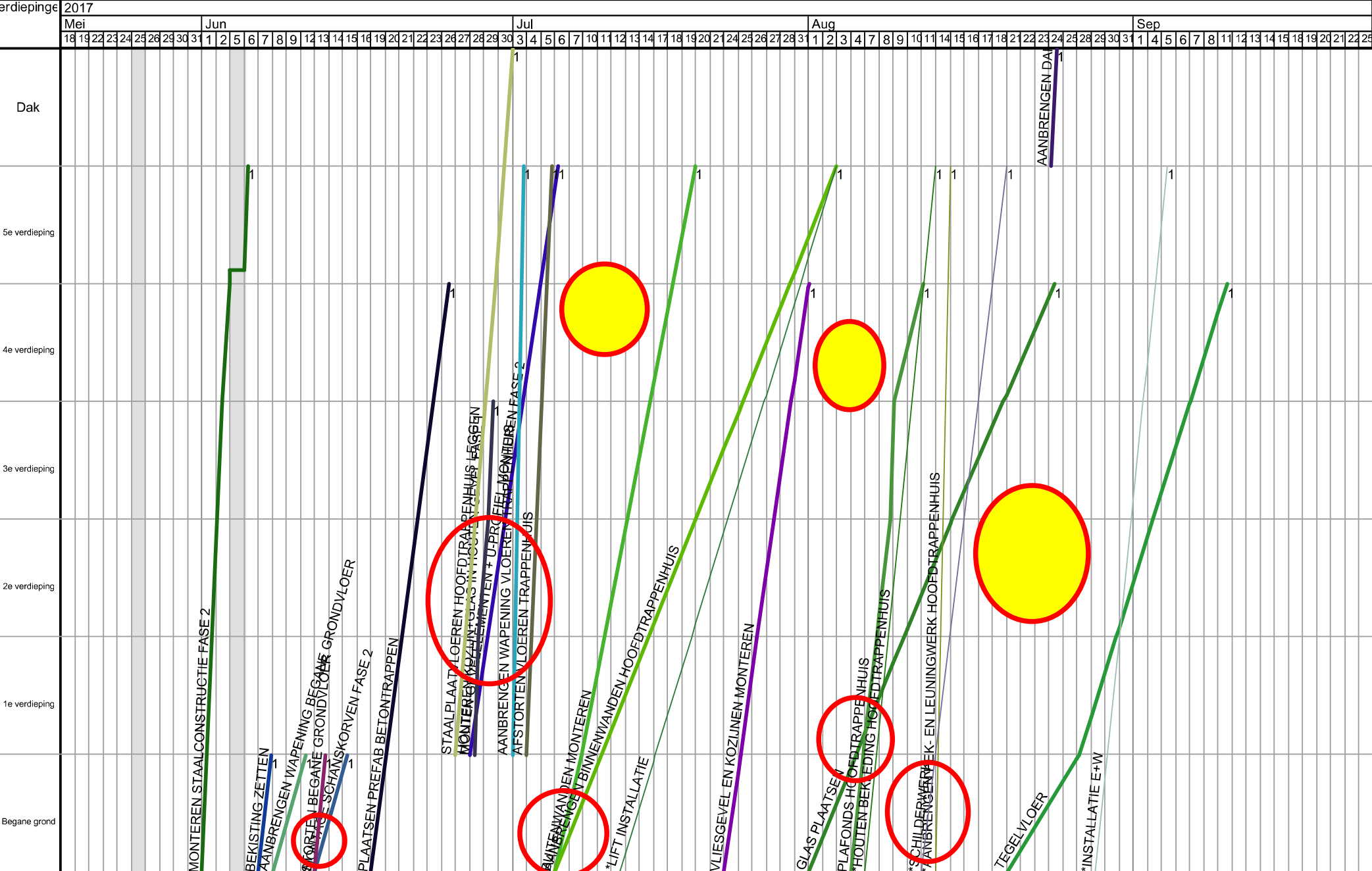
Ontwerp modus	
---------------	--

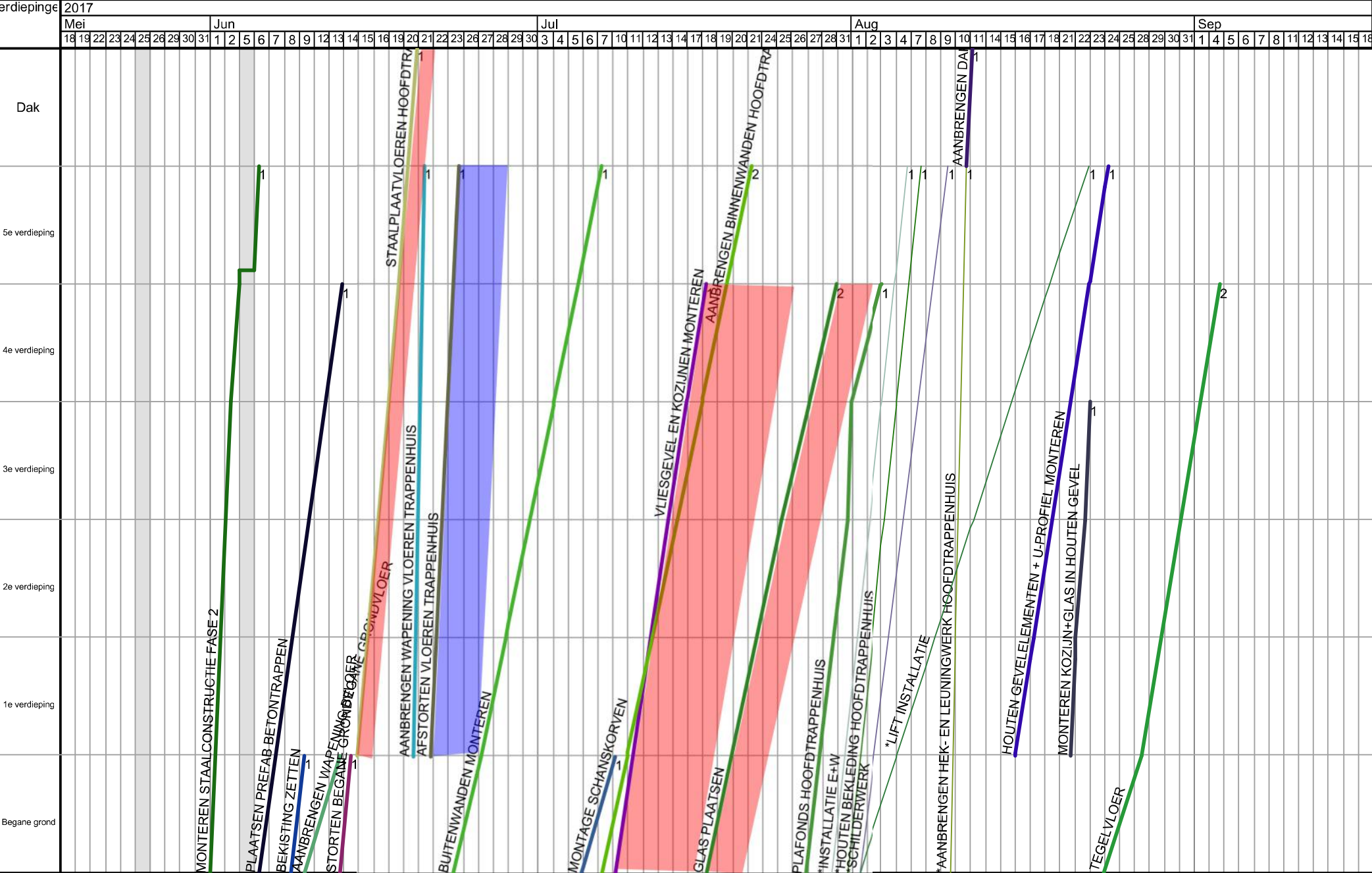
Schedule Planner v6.0.80.617



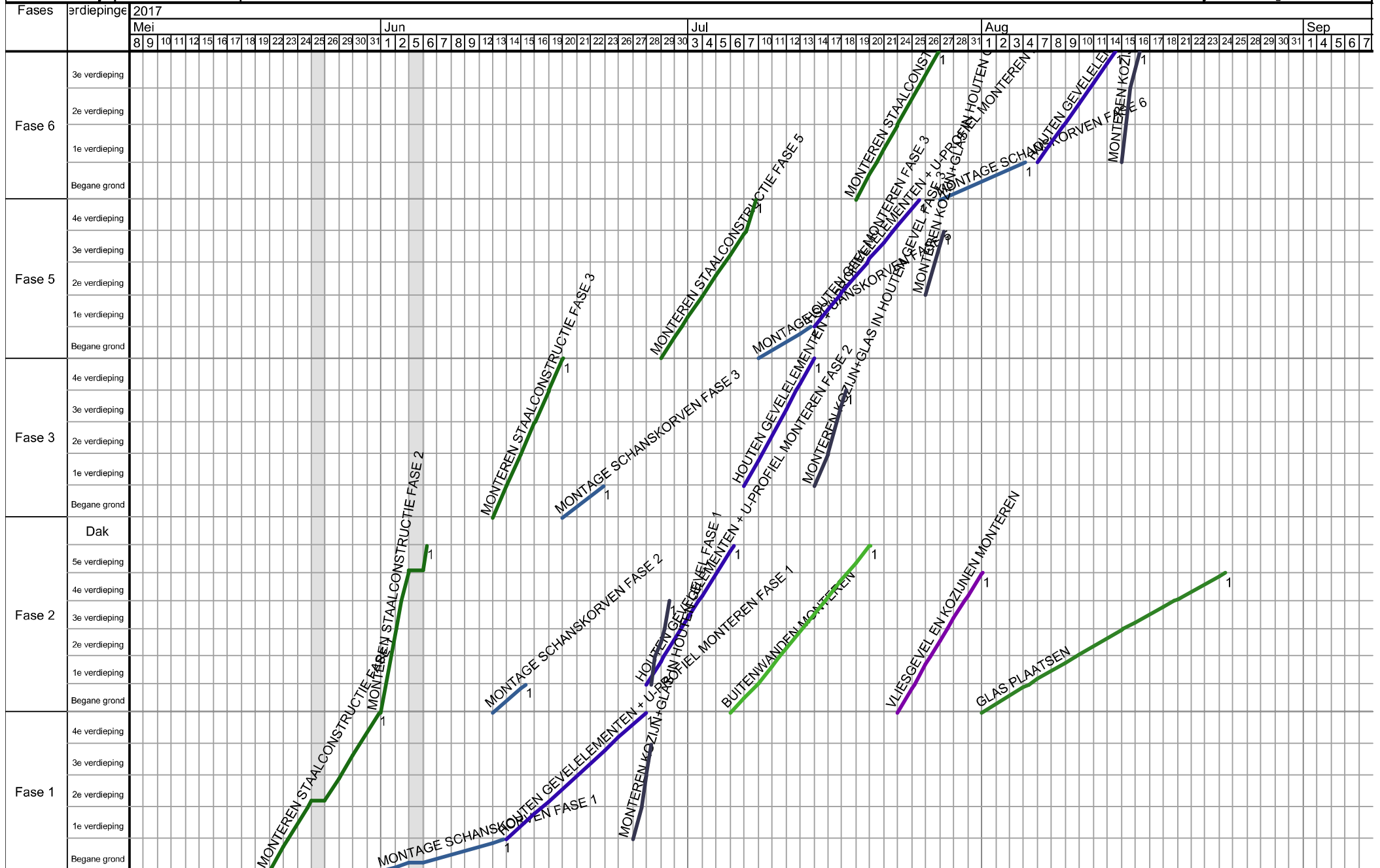
Bijlage 12C Hoofdtrappenhuis







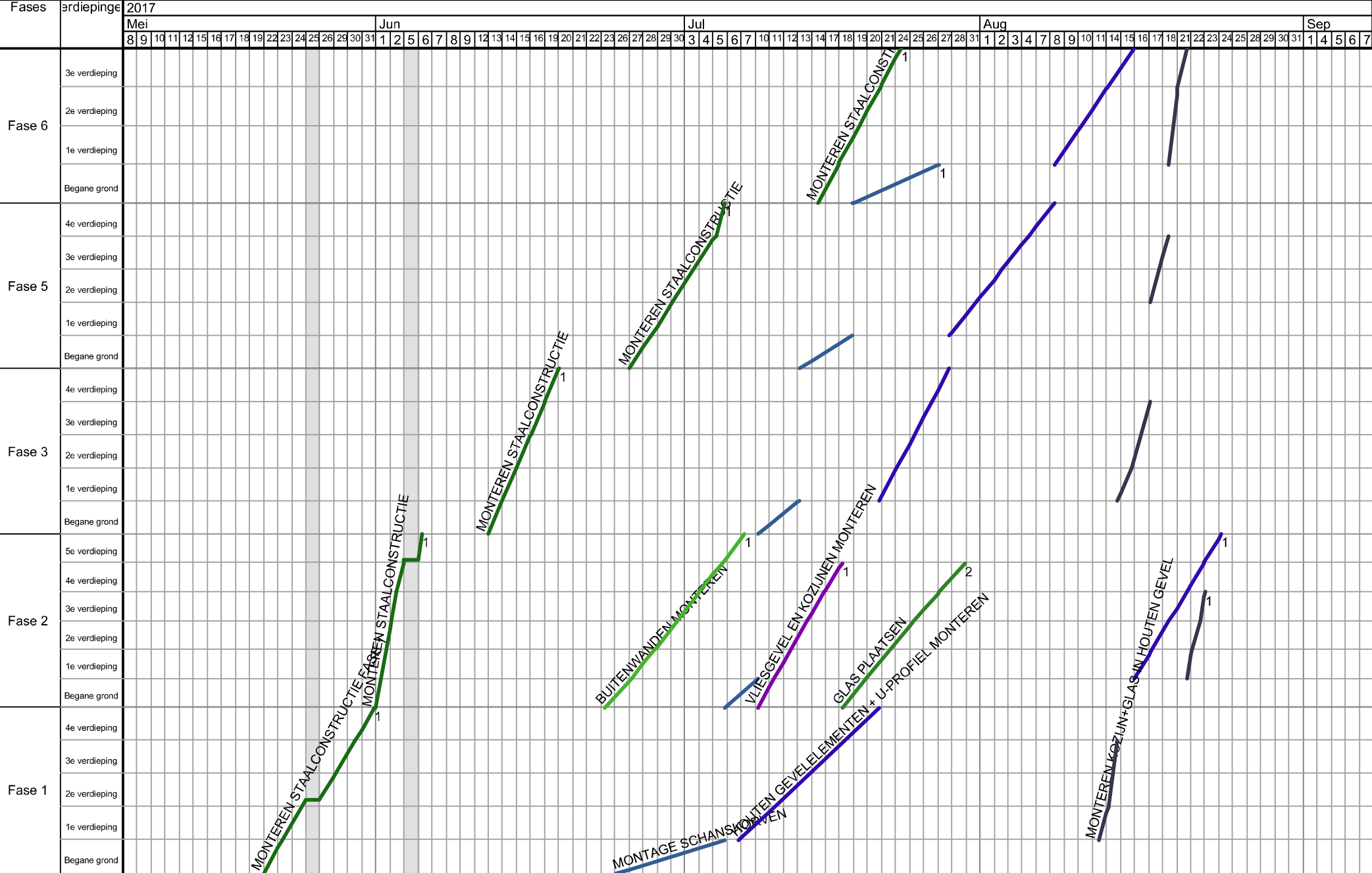
Bijlage 12D Gevel



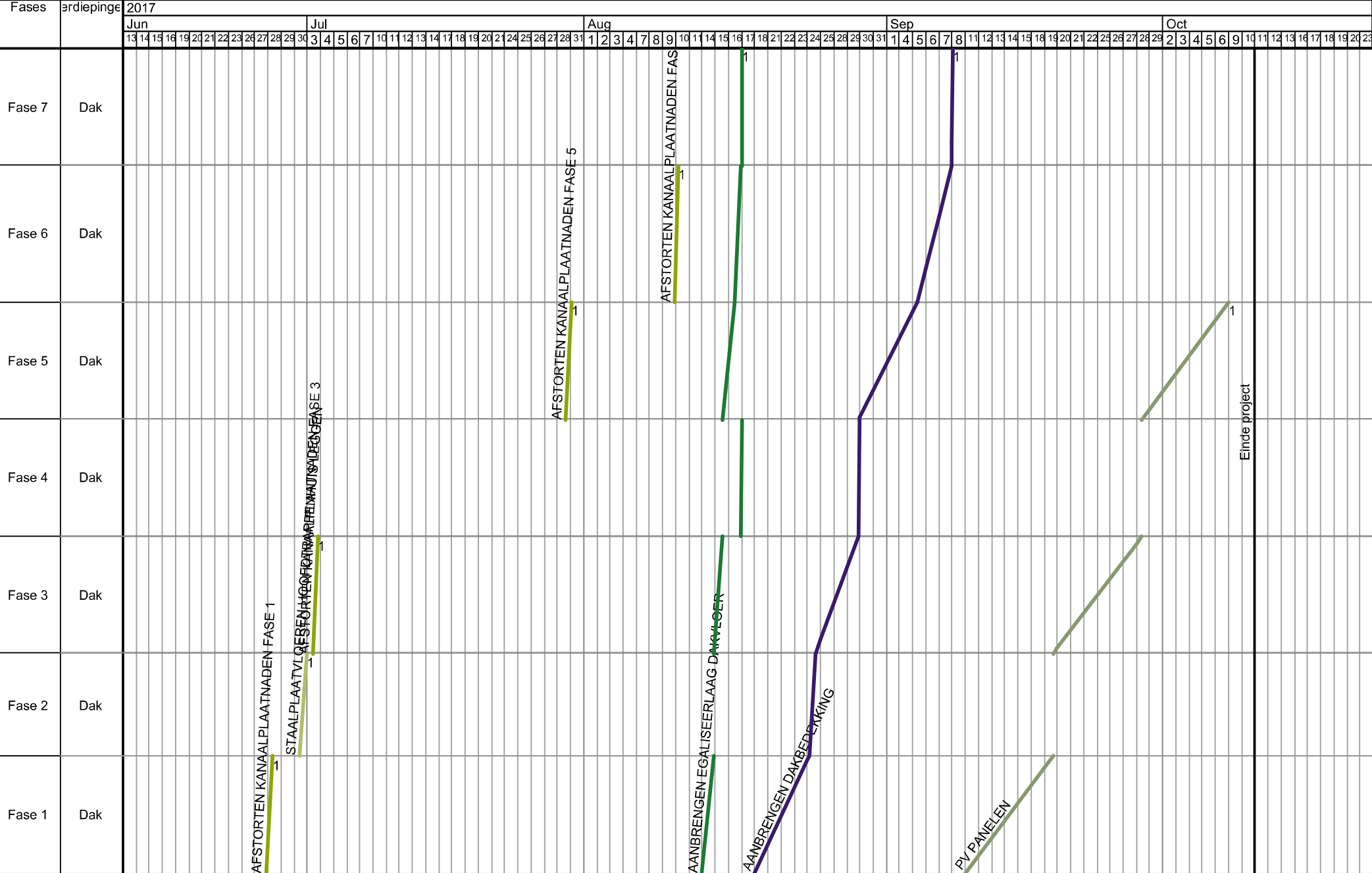
Doelstelling: ————— Actueel: - - - - - Prognose: — — — — —

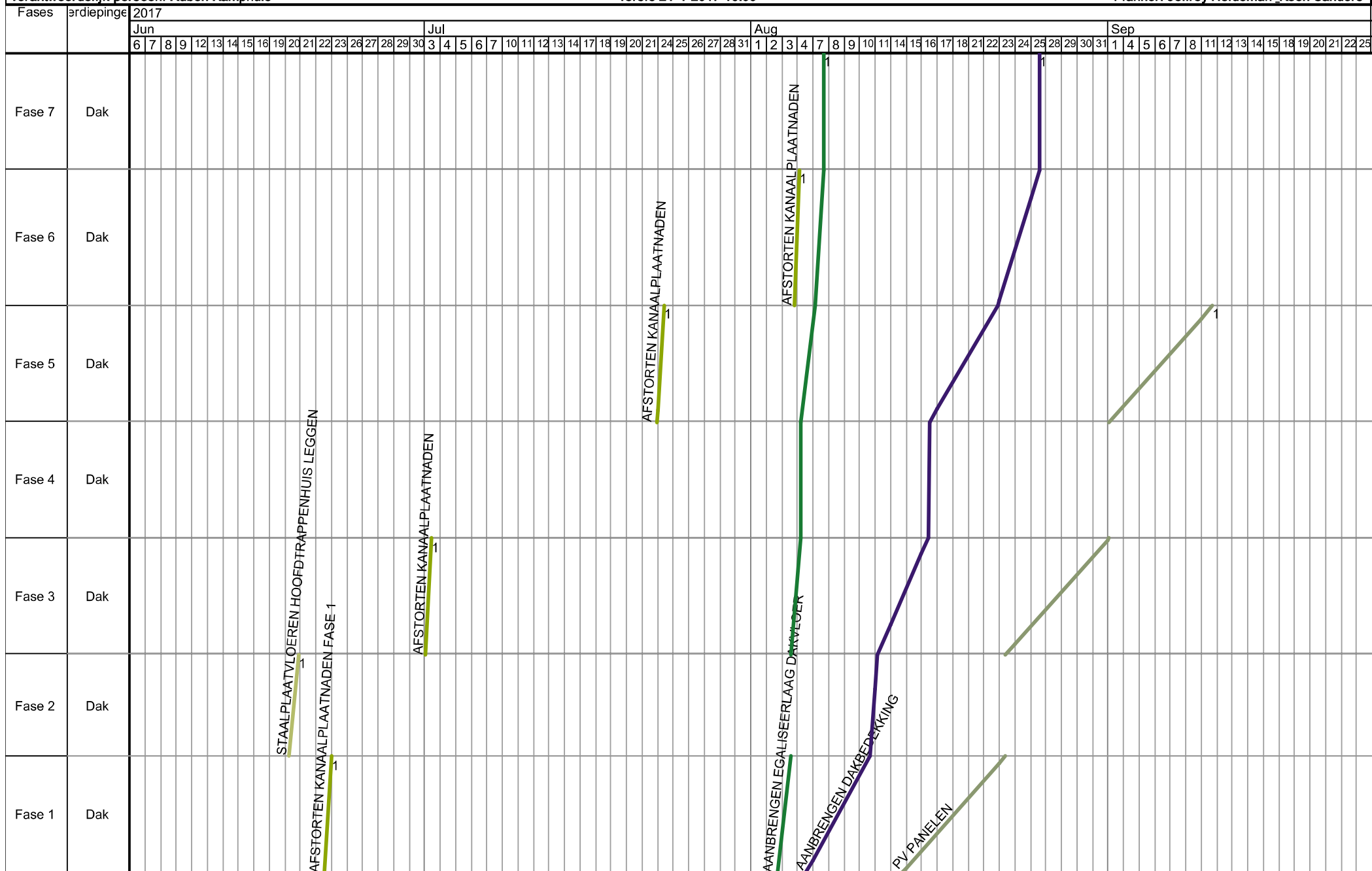
Ontwerp modus

Schedule Planner v6.0.80.617



Bijlage 12E Dak





Doelstelling: ————— Actueel: Prognose: — —

Ontwerp modus

Schedule Planner v6.0.80.617

Bijlage 12F

Legenda

Legenda	
	Inefficiëntie
	Mogelijkheid tot optimalisatie
	Vertraging
	Buffer

Bijlage 13 Geoptimaliseerde balkenplanning aan de hand van het manurenboek

Bijlage G

Conclusies doorlooptijd

Deelvraag 7

“Welke conclusies kunnen er getrokken worden met betrekking op de doorlooptijd van parkeergarage Driebergen-Zeist?”

Student

Jeffrey Heideman
Maanstraat 45
6543 VR Nijmegen
06 – 31 26 71 91
j.heideman@student.han.nl
Studentnummer: 555933

Student

Koen Sanders
Ploeg 1
6942 LN Didam
06 – 31 34 02 15
k.sanders2@student.han.nl
Studentnummer: 552568

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doelstelling.....	2
1.3 Bronnen	2
1.3 Opbouw	2
1.4 Overzicht planningen	2
2 Balkenplanning Ruben Kamphuis.....	3
2.1 Balkenplanning Ruben Kamphuis	3
2.2 Deelconclusie	3
3 Lean planning	4
3.1 Balkenplanning lean planning.....	4
3.2 Deelconclusie	4
4 Balkenplanning aan de hand van het manurenboek.....	5
4.1 Balkenplanning manurenboek	5
4.2 Deelconclusie	5
5 Conclusie.....	6

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De hoofdvraag van het onderzoek is wat de gevolgen zijn van de toepassing van de flowline planningsmethodiek op de doorlooptijd voor de realisatie van parkeergarage NS-station Driebergen-Zeist.

Om deze hoofdvraag te beantwoorden dienen er meerdere planningen met elkaar vergeleken te worden op doorlooptijd. De afstudeergroep voert dit onderzoek uit door middel van een verschillenanalyse. Deze komt voort uit de resultaten van het onderzoek in deelvraag 5 en deelvraag 6.

1.2 Doelstelling

Het doel van deelvraag 7 “Welke conclusies kunnen getrokken worden met betrekking op de doorlooptijd van parkeergarage Driebergen-Zeist?” is om te onderzoeken of de invoering van flowline plannen kan zorgen tot doorlooptijdverkortung voor het project parkeergarage Driebergen-Zeist.

1.3 Bronnen

De informatie voor deze verschillenanalyse komt voort uit de resultaten van deelvraag 5 en 6. Ook kan er informatie gehaald worden uit de gegevens vanuit Aan de Stegge Twello, hierna genoemd ADST. Daar waar informatie via een andere als hierboven genoemde bron gehaald wordt zal deze worden vermeld in de bibliografie.

1.3 Opbouw

De opbouw voor de uitwerking van deze deelvraag ziet er als volgt uit: in paragraaf 1.4 zijn de planningen beschreven welke vergeleken worden, waarna in hoofdstuk 2 - 4 de resultaten van de deelplanningen te vinden zijn. Ten slotte worden de conclusies getrokken.

1.4 Overzicht planningen

Binnen deelvraag 5 en 6 zijn de volgende planningen voor het project Driebergen-Zeist uitgewerkt en onderzocht:

- Balkenplanning gemaakt door uitvoerder Ruben Kamphuis
 - Balkenplanning
 - Flowline planning
 - Geoptimaliseerde flowline planning
- Lean planning
 - Balkenplanning
 - Flowline planning
 - Geoptimaliseerde flowline planning
- Balkenplanning aan de hand van de balkenplanning van Ruben Kamphuis met normen uit het manurenboek
 - Balkenplanning
 - Flowline planning
 - Geoptimaliseerde flowline planning

Binnen deelvraag 7 vind er een vergelijking plaats per planning. Uiteraard worden de geoptimaliseerde flowline planning en balkenplanning met elkaar vergeleken op doorlooptijd.

2 Balkenplanning Ruben Kamphuis

2.1 Balkenplanning Ruben Kamphuis

In onderstaande tabel is het vergelijk te vinden tussen de geoptimaliseerde flowline planning en de balkenplanning van Ruben Kamphuis. Het gaat hierbij om de totale doorlooptijd vanaf start bouw tot aan de oplevering.

	Doorlooptijd balkenplanning	Doorlooptijd geoptimaliseerde flowline planning	Doorlooptijd- verkortung in dagen	Doorlooptijd- verkortung in %
Balkenplanning Ruben Kamphuis	117 dagen	108 dagen	9 dagen	7,7%

Bovenstaande doorlooptijdsverkortung is behaald door een aantal wijzigingen in de planning, namelijk:

- Extra ploeg ingezet voor 'aanbrengen fundering', 'aanbrengen van de binnenwanden', 'houten gevelelementen + U-profiel' en 'PV panelen'.
- Optimaliseren van processen

Om te bepalen in welke fase de meeste doorlooptijdverkortung zit zijn ook de deelplanningen op bovenstaande wijze vergeleken.

	Doorlooptijd balkenplanning	Doorlooptijd geoptimaliseerde flowline planning	Doorlooptijd- verkortung in dagen	Doorlooptijd- verkortung in %
Fundering	33 dagen	30 dagen	3 dagen	9,1%
Ruwbouw	54 dagen	51 dagen	3 dagen	5,6%
Hoofdtrappenhuis	71 dagen	66 dagen	5 dagen	7,0%
Gevel	53 dagen	52 dagen	1 dag	1,9%
Dak	75 dagen	74 dagen	1 dag	1,3%
Afbouw	82 dagen	79 dagen	3 dagen	3,7%

2.2 Deelconclusie

Overall gezien is er een doorlooptijdverkortung gehaald van 19,4%. Dit komt voort uit het optimaliseren van de processen en vergroten van het aantal ploegen voor drie activiteiten. Binnen de deelplanningen is te zien dat er met name in de fundering en hoofdtrappenhuis grote winst behaald is. Ook is de ruwbouw aanzienlijk sneller uitgevoerd.

3 Lean planning

3.1 Balkenplanning lean planning

In onderstaande tabel is het vergelijk te vinden tussen de geoptimaliseerde flowline planning en de balkenplanning aan de hand van de lean planning. Het gaat hierbij om de totale doorlooptijd vanaf start bouw tot aan de oplevering.

	Doorlooptijd lean planning	Doorlooptijd geoptimaliseerde flowline planning	Doorlooptijd-verkorting in dagen	Doorlooptijdver-korting in %
Balkenplanning lean planning	117 dagen	89 dagen	28 dagen	23,9%

Bovenstaande doorlooptijdverkorting is behaald door een aantal wijzigingen in de planning, namelijk;

- Extra ploeg ingezet voor 'aanbrengen fundering', 'vliesgevels monteren' en 'monteren schanskorven'.
- Productiefactoren op 1.00 gezet
- Optimalisatie van de processen

Ook voor deze planning zijn de deelplanningen vergeleken.

	Doorlooptijd lean planning	Doorlooptijd geoptimaliseerde flowlineplanning	Doorlooptijd-verkorting in dagen	Doorlooptijd-verkorting in %
Fundering	36 dagen	31 dagen	5 dagen	13,9%
Ruwbouw	58 dagen	42 dagen	16 dagen	27,6%
Hoofdrappenhuis	40 dagen	47 dagen	-7 dagen	0,0 % ¹
Gevel	68 dagen	55 dagen	12 dagen	19,1%
Dak	45 dagen	21 dagen	24 dagen	53,3% ²

3.2 Deelconclusie

Overall gezien is er een doorlooptijd verkorting gehaald van 30,4%. Dit komt voort uit het optimaliseren van de processen en het vergroten van een aantal ploegen. Ook zijn de buffers die de onderaannemers zelf hebben ingebouwd uit de planning gehaald door de productiefactoren op 1.00 te zetten. De afstudeergroep heeft daar waar nodig wel buffers ingepland. Binnen de deelplanningen is te zien dat het dak sneller is uitgevoerd, wat komt doordat deze nu al voor de bouwvakvakantie gereed is. Ook is in de overige deelplanningen een grote doorlooptijd verkorting te zien, behalve in het hoofdrappenhuis.

¹ Deze deelplanning is vertraagd, dit komt door het juist plannen van activiteiten en deze niet dwars door elkaar laten lopen.

² Let wel: in de oorspronkelijke lean planning zijn er drie weken vrij gepland vanwege de bouwvakvakantie. Nu is de dakdekker al gereed voor de vakantie, hierdoor de grote doorlooptijdverkorting.

4 Balkenplanning aan de hand van het manurenboek

4.1 Balkenplanning manurenboek

In onderstaande tabel is het vergelijk te vinden tussen de geoptimaliseerde flowline planning en de balkenplanning aan de hand van de balkenplanning manurenboek. Het gaat hierbij om de totale doorlooptijd vanaf start bouw tot aan de oplevering.

	Doorlooptijd manurenboek	Doorlooptijd geoptimaliseerde flowlineplanning	Doorlooptijd-verkorting in dagen	Doorlooptijdver-korting in %
Balkenplanning manurenboek	145 dagen	120 dagen	25 dagen	17,2%

Bovenstaande doorlooptijdverkorting is behaald door een aantal wijzigingen in de planning, namelijk;

- Extra ploeg ingezet voor 'aanbrengen fundering', 'aanbrengen wanden hoofdtrappenhuis' en 'glas plaatsen'
- Optimalisatie van de processen

Ook voor deze planning zijn de deelplanningen vergeleken.

	Doorlooptijd manurenboek	Doorlooptijd geoptimaliseerde flowlineplanning	Doorlooptijd-verkorting in dagen	Doorlooptijdver-korting in %
Fundering	40 dagen	31 dagen	9 dagen	22,5%
Ruwbouw	75 dagen	60 dagen	15 dagen	20,0%
Hoofdtrappenhuis	72 dagen	67 dagen	5 dagen	6,9%
Gevel	67 dagen	66 dagen	1 dagen	1,5%
Dak	73 dagen	60 dagen	13 dagen	17,8%

4.2 Deelconclusie

Overall gezien is er een doorlooptijd verkorting gehaald van 22,8%. Dit komt voort uit het optimaliseren van de processen en het vergroten van het aantal ploegen voor drie activiteiten. Binnen de deelplanningen is te zien dat met name de fundering en ruwbouw een aanzienlijke doorlooptijd verkorting gehaald hebben. Ook is het dak sneller gepland.

5 Conclusie

Er is doorlooptijdverkorting behaald bij alle planningen die gemaakt zijn. Deze doorlooptijdverkorting komt voort uit het optimaliseren van processen en het vergroten van ploeggroottes.

Voor de deelplanningen fundering en dak is bij meerdere planningen geconstateerd dat er doorlooptijdverkorting behaald kan worden door het vergroten van ploeggroottes. Voor de deelplanning ruwbouw is op meerdere planningen geconstateerd dat er doorlooptijdverkorting gehaald kan worden door optimaliseren van de processen met dezelfde ploeggroottes.

Bijlage H

Voorstel verbeterpunten

Deelvraag 8

“Hoe kan flowline plannen bijdragen aan de verbeterpunten uit de huidige planningsprocessen?”

Student

Jeffrey Heideman
Maanstraat 45
6543 VR Nijmegen
06 – 31 26 71 91
j.heideman@student.han.nl
Studentnummer: 555933

Student

Koen Sanders
Ploeg 1
6942 LN Didam
06 – 31 34 02 15
k.sanders2@student.han.nl
Studentnummer: 552568

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doelstelling.....	2
1.3 Bronnen	2
1.4 Opbouw	2
2 Verbeterpunten	3
2.1 Aangedragen verbeterpunten	3
2.2 Conclusie	4
3 Conclusie.....	7
Bibliografie	8

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De hoofdvraag van het onderzoek is wat de gevolgen zijn van de toepassing van de flowline planningsmethodiek op de doorlooptijd van de realisatie van parkeergarage NS-station Driebergen-Zeist. Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn ook de verbeterpunten binnen de huidige planningsprocessen van Aan de Stegge Twello, hierna genoemd ADST, in kaart gebracht door middel van een kwalitatief onderzoek. De afstudeergroep gaat in deze deelvraag onderzoeken of de flowline planningsmethodiek bij kan dragen aan de aangedragen verbeterpunten.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van deelvraag 8 “Hoe kan flowline plannen bijdragen aan de verbeterpunten uit de huidige planningsprocessen?” is het uitwerken van de toepasbaarheid van de flowline planningsmethodiek op de aangedragen verbeterpunten uit deelvraag 3 “Waar zijn verbeteringen mogelijk in de huidige planningsprocessen van ADST?”.

1.3 Bronnen

De informatie voor de beantwoording van deelvraag 8 komt voort uit de aangedragen verbeterpunten van deelvraag 3 en de opgedane kennis over flowline plannen. Daar waar informatie via een andere als hierboven genoemde bron gehaald wordt zal deze worden vermeld in de bibliografie.

1.4 Opbouw

De opbouw voor de uitwerking van deze deelvraag ziet er als volgt uit: in hoofdstuk 2 worden de aangedragen verbeterpunten uit deelvraag 3 nader toegelicht en wordt gekeken naar de oplossing en bijbehorende deelconclusies. Ten slotte wordt in hoofdstuk 3 de eindconclusie geschreven.

2 Verbeterpunten

2.1 Aangedragen verbeterpunten

Verbeterpunten		Flowline plannen is de oplossing
1.	Een dagelijks overlegmoment met de voorlieden van de onderaannemers houden voor een soepeler verloop van de uitvoering	Ja
2.	Efficiënter en daarmee sneller bouwen	Ja
3.	Meer aandacht voor de veiligheid tijdens de bouw	Ja
4.	Prognoseschaal toevoegen aan de planning	Ja
5.	Meer voorbereidingstijd voor een project nemen	Ja
6.	Verschillende planningspakketten terugbrengen naar één pakket	Ja

2.2 Conclusie

Hieronder volgt een toelichting op de verbeterpunten uit paragraaf 2.1. De oplossingen worden gegeven aan de hand van de flowline planningsmethodiek.

Conclusie	
Verbeterpunt	<i>Een dagelijks overlegmoment met de voorlieden van de onderaannemers houden voor een soepeler verloop van de uitvoering.</i>
Toelichting	Binnen de processen van lean plannen wordt er gewerkt met zogenaamde Daily Stands tijdens de uitvoeringsfase van de bouw. Tijdens deze bijeenkomsten komen de voorlieden van de onderaannemers ca. 15 minuten bij elkaar onder leiding van de uitvoerder. Gedurende deze bijeenkomst wordt de planning besproken en waar nodig bijgestuurd. Op dit moment werkt ADST wel met een lean planning maar worden er geen Daily Stands gehouden tijdens het werk. De uitvoerders zouden graag zien dat er Daily Stands gehouden gaan worden zodat zij meer overzicht kunnen behouden op de planning en dat de voorlieden meer betrokken worden bij het planningsproces.
Oplossing	Tijdens een Daily stand zou je met het flowline planningsprogramma kunnen laten zien hoe de prognose van de verschillende activiteiten is. Doordat de uitvoerder iedere dag de gemaakte productie invoert kan hij gevisualiseerd aantonen welke activiteiten op planning lopen en welke achter lopen. Door dit te laten zien aan de voorlieden krijgen ook zij een beter beeld van de planning en is het duidelijk waar bijgestuurd dient te worden.
Conclusie	Flowline plannen kan bijdragen aan het houden van Daily stands. Wel is het dan van belang dat de uitvoerder iedere dag de hoeveelheden invoert om zo ook een juiste prognose te kunnen visualiseren en daar op aan te sturen.

Conclusie	
Verbeterpunt	<i>Efficiënter en daarmee sneller bouwen</i>
Toelichting	Momenteel zijn er tijdens de uitvoering regelmatig fysieke locaties op de bouwplaats waar geen activiteiten plaatsvinden waar dit wel mogelijk is. Ook komt het voor dat er veel activiteiten plaatsvinden op één dezelfde fysieke locatie. De inefficiëntie is dus door zowel te weinig of te veel activiteiten op een fysieke locatie op de bouwplaats.
Oplossing	Door middel van flowline plannen kun je locatie-gebaseerd plannen. In de flowline planning kun je zien welke activiteiten er wanneer plaatsvinden op de verschillende fysieke locaties. Hiermee kan er voorkomen worden dat er geen of veel activiteiten plaatsvinden op één dezelfde fysieke locatie op dezelfde dag.
Conclusie	Door het locatie-gebaseerd plannen, ofwel flowline plannen kunnen de inefficiënties weggenomen worden en kan er daardoor sneller gebouwd worden.

Conclusie	
Verbeterpunt	<i>Meer aandacht voor de veiligheid tijdens de bouw</i>
Toelichting	ADST wil steeds sneller bouwen, hierdoor komt de veiligheid in het geding. Het steeds sneller bouwen zorgt ervoor dat er minder tijd besteedt kan worden aan de veiligheidsvoorzieningen. Dit terwijl veiligheid op één staat.
Oplossing	Doordat bij flowline plannen de activiteiten per fysieke locatie in beeld zijn is het eenvoudiger om sturing te geven aan de veiligheid op de bouwplaats. Dit komt omdat er duidelijk gezien kan worden welke activiteiten er op de verschillende fysieke locaties uitgevoerd worden. In de planning kan bijvoorbeeld gezien worden dat er op de 2 ^e verdieping een last gedraaid wordt en dat er op de 1 ^e verdieping dus geen activiteiten plaats kunnen vinden.
Conclusie	Flowline plannen kan bijdragen aan het vergroten van de veiligheid op de bouwplaats omdat deze planning de activiteiten op de fysieke locaties inzichtelijk maakt.

Conclusie	
Verbeterpunt	<i>Prognoseschaal toevoegen aan de planning</i>
Toelichting	ADST werkt op dit moment niet meer met de prognoseschaal. Zowel in de detailplanning als in de lean planning wordt er niet met een prognoseschaal gewerkt. Doordat er niet met een prognoseschaal gewerkt wordt is de kans op uitloop in de planning door onwerkbaar weer groot.
Oplossing	Met het flowline planningsprogramma is het niet direct mogelijk een prognoseschaal aan de planning toe te voegen maar wel is het mogelijk om buffers in te plannen. Deze buffers kunnen dienen om onwerkbaar weer op te vangen in de planning. De onwerkbare dagen is een gegeven, stel er zitten in de maand februari 7 onwerkbare dagen (Bouwdata, z.d.). Dan dienen er ten minste 7 dagen buffer ingepland te worden in de maand februari.
Conclusie	Flowline plannen kan geen prognoseschaal toevoegen aan een planning maar er kunnen wel buffers worden ingepland voor onwerkbaar weer.

Conclusie	
Verbeterpunt	<i>Meer voorbereidingstijd voor een project nemen</i>
Toelichting	Op dit moment is er te weinig voorbereidingstijd voor de projecten. Hierdoor dienen er tijdens de uitvoeringsfase nog diverse onderaannemers ingekocht te worden. Tijdens de lean plaksessie zijn hierdoor diverse onderaannemers nog niet ingekocht, terwijl dit van essentieel belang is voor een goede lean plaksessie.
Oplossing	Door het toepassen van de flowline planningsmethodiek kan er sneller gebouwd worden. Stel er is een doorlooptijdverkorting mogelijk van 15 werkdagen. Dat betekent dat het project 15 dagen later zou kunnen starten waardoor deze dagen gebruikt kunnen worden als extra voorbereidingstijd.
Conclusie	Momenteel is de voorbereidingstijd te kort. Doordat flowline plannen voor doorlooptijdverkorting zorgt kunnen de dagen die aan de achterkant van de planning gewonnen worden, aan de voorkant tijdens de voorbereidingsfase gebruikt worden.

Conclusie	
Verbeterpunt	Verschillende planningspakketten terugbrengen naar één pakket
Toelichting	Momenteel wordt er gewerkt in meerdere programma's om planningen te maken. Er wordt een globale overallplanning opgesteld in Excel, een detailplanning in Asta PowerProject en de lean planning wordt uitgewerkt in Excel. Hierdoor worden er verschillende planningen gemaakt en ontbreekt er structuur in het planningsproces.
Oplossing	De flowline planningssoftware, waar ook een balkenplanning in gemaakt kan worden, is een laagdrempelige software die voor iedereen toegankelijk is na één dag cursus. De globale overallplanning en detailplanning kunnen worden gemaakt als balkenplanning in de flowline planningssoftware. Vervolgens kan in de uitvoeringsfase de detailplanning worden omgezet naar een flowlineplanning en dient deze in overleg met de onderaannemers geoptimaliseerd te worden.
Conclusie	Door gebruik te maken van de flowline planningssoftware is het mogelijk om de verschillende programma's voor het maken van een planning terug te brengen naar één programma.

3 Conclusie

Flowline plannen kan aan alle verbeterpunten bijdragen die voortgekomen zijn uit het kwalitatieve onderzoek.

Doordat in de flowline planning de voortgang en prognose gevisualiseerd kunnen worden is het mogelijk om tijdens het dagelijkse overlegmoment met de voorlieden de planning te laten zien en bespreken. Daar waar vertraging dreigt kan dan tijdig sturing gegeven worden.

De flowline planningsmethodiek kan ook bijdragen aan de overige verbeterpunten. Zo kan er efficiënter gebouwd worden door locatie-gebaseerd plannen en kan de veiligheid op de bouwplaats inzichtelijker gemaakt worden. Ook kan de prognoseschaal op een andere wijze worden geïmplementeerd in de planning door het toepassen van buffers aan de hand van het aantal onwerkbaar dagen wat voor een bepaalde maand staat.

Daarnaast zorgt flowline plannen voor doorlooptijdverkorting. De winst in dagen aan de achterkant van de planning kan gebruikt worden als extra voorbereidingstijd aan de voorkant. Ten slotte kunnen alle planningsplanningen die ADST maakt in de verschillende fases uitgewerkt worden in de flowline planningssoftware.

Kortom, de flowline planningssoftware kan aan elk verbeterpunten bijdragen en is daarmee zeer effectief.

Bibliografie

Bouwdata, V. (z.d.). *MBK-Prognosetabel binnenland, maandperioden, 2017*. Opgeroepen op mei 4, 2017, van GWW Kosten: http://www.gwwkosten.nl/Prognoses/Prognose_werkbare_dagen/_MBK-prognosetabel_binnenland,_maandperioden,_2017/kostengegevens-Indexen,_Prognoses_en_Registraties/3387147-Indexen.nl.htm

Bijlage I

Onderzoeksmethodieken

Onderzoeksmethodieken

Student

Jeffrey Heideman
Maanstraat 45
6543 VR Nijmegen
06 – 31 26 71 91
j.heideman@student.han.nl
Studentnummer: 555933

Student

Koen Sanders
Ploeg 1
6942 LN Didam
06 – 31 34 02 15
k.sanders2@student.han.nl
Studentnummer: 552568

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding	2
2 Onderzoeksvorm	3
2.1 Kwalitatief onderzoek	3
2.2 Kwantitatief onderzoek	3
2.3 Conclusie	4
3 Onderzoekstype	5
3.1 Beschrijvend onderzoek	5
3.2 Explorerend onderzoek	5
3.3 Toetsingsonderzoek	5
3.4 Conclusie	5
4 Onderzoeksontwerp	6
4.1 Casestudy	6
4.2 Survey-onderzoek	6
4.3 Veldexperiment	6
4.4 Conclusie	6
5 Interview	7
5.1 Doel van het interview	7
5.2 Interviewtechniek	7
5.3 Keuze interviewtechniek	8
5.4 Tips voor het afnemen van interviews	8
5.5 Semigestructureerd interview	9
5.6 Uitwerken van een interview	10
6 Literatuuronderzoek	11
6.1 Stappenplan	11
6.2 Randvoorwaarden	11
7 Bibliografie	12

1 Inleiding

Voor het afstudeeronderzoek is de volgende doelstelling opgesteld:

'Het doel van het onderzoek is om aanbevelingen te leveren aan de hand van de flowline planningsmethodiek met betrekking tot de doorlooptijd bij de realisatie van de parkeergarage NS-station Driebergen-Zeist.'

Aan de hand van de opgestelde doelstelling wordt het afstudeeronderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek naar de verschillende onderzoeksmethodieken moet leiden tot een onderzoeksmethodiek waarmee de deelvragen worden onderzocht. Allereerst wordt gekeken naar de onderzoeksvormen, types en ontwerpen. Vervolgens wordt het interview nader toegelicht en tot slot wordt het literatuuronderzoek verder uitgediept.

2 Onderzoeksvorm

In het kader van het uitwerken van de hoofdvraag en deelvragen dient er een onderzoeksvorm gekozen te worden. Hierbij kan een keuze gemaakt worden uit twee vormen, namelijk kwalitatief onderzoek of kwantitatief onderzoek.

Bij kwalitatief onderzoek gaat het niet om feiten en cijfers, maar om het beantwoorden van de 'hoe' en 'waarom' vraag. Kwantitatief onderzoek is daarin tegen juist objectief en gericht op feiten en cijfers. (Swaen, 2013)

(Baarda, Goede, & Teunissen, Woord vooraf, 2005) Zeggen over het de verschillen tussen de twee onderzoeksvormen het volgende:

1. Kenmerkend voor kwalitatief onderzoek is het gebruik van verschillende databronnen en de nadruk op het 'begrijpen' of doorgronden van de individuele mensen, groepen of situaties. Centraal staat bij kwalitatief onderzoek dat een fenomeen bij voorkeur moet worden bestudeerd binnen de eigen context.
2. Vaak worden bij kwalitatief onderzoek de gegevens, en daarmee ook de resultaten en conclusies, gekarakteriseerd als subjectief en niet-betrouwbaar.
3. Geldigheid en betrouwbaarheid van data en daarop gebaseerde uitspraken zijn typische kwaliteitscriteria voor kwantitatief onderzoek.

Bij een kwalitatief onderzoek gaat het kort gezegd niet om het toetsen van ideeën vanuit een onderzoek, maar om het genereren van nieuwe ideeën.

2.1 Kwalitatief onderzoek

Kwalitatief onderzoek is een subjectieve onderzoeksvorm. Het gaat om het antwoord op de 'hoe' en 'waarom' vraag, niet om feiten en cijfers. De volgende onderzoeken vallen onder kwalitatief onderzoek:

- Interviews
- Literatuuronderzoek
- Observatieonderzoek
- Casestudies

2.2 Kwantitatief onderzoek

Kwantitatief onderzoek is een objectieve onderzoeksvorm. Het is gericht op feiten en cijfers. De volgende onderzoeken vallen onder kwantitatief onderzoek:

- Experimenteel onderzoek
- Analyses
- Enquête en survey-onderzoek
- Monitoring

2.3 Conclusie

Er dient een keuze gemaakt te worden tussen kwalitatief onderzoek en kwantitatief onderzoek. Dit afstudeeronderzoek zal uitgevoerd worden door middel van kwalitatief onderzoek. Er worden meerdere interviews afgenomen om zo van een subjectief naar een objectief onderzoek te gaan, tevens wordt er een literatuuronderzoek gedaan.

Het literatuuronderzoek wordt gebruikt om kennis te verkrijgen van de flowline planningsmethodiek. De interviews worden gebruikt om de (mogelijke) verbeterpunten van de huidige situatie te verzamelen. Ook worden de interviews gebruikt voor het verkrijgen van kennis over de flowline planningsmethodiek. Door de interviews en het literatuuronderzoek worden aanbevelingen, met hun consequenties, geformuleerd en geleverd aan ADST.

3 Onderzoekstype

Binnen kwalitatief onderzoek zijn drie onderzoekstypen te onderscheiden, namelijk (Baarda, Goede, & Teunissen, Woord vooraf, 2005);

- Beschrijvend onderzoek
- Explorerend onderzoek
- Toetsingsonderzoek

3.1 Beschrijvend onderzoek

Typische onderzoeksvragen die horen bij beschrijvend onderzoek beginnen met 'wat is/zijn....' en/of 'hoe....'. De onderzoeker wil op deze manier de aard of kenmerken van de onderzoeksverschijnselen beschrijven of benoemen. Tijdens dit onderzoek kan er gebruik gemaakt worden van een bestaande theorie als een zoeklicht om licht te werpen op relevante aspecten van het onderwerp. Tevens staat bij dit onderzoekstype de kwaliteit centraal en niet de kwantiteit.

3.2 Explorerend onderzoek

Het uiteindelijke doel van exploratie is het ontwikkelen van begrippen, hypothesen of een theorie. Stap voor stap zou er bijvoorbeeld een theorie ontwikkeld kunnen worden. Bij het starten van dit onderzoek is er geen theorie aanwezig. Ook zijn er geen geformuleerde hypothesen aanwezig. Explorerend onderzoek is hier juist op gericht.

3.3 Toetsingsonderzoek

Binnen het toetsingsonderzoek wordt onderzocht of een gefundeerde gedachte of theorie overeenkomt met hetgeen dat je in de werkelijkheid waarneemt. Een andere benaming voor dit onderzoek is empirische toetsing.

Het kan bijvoorbeeld gaan om de toetsing van de bruikbaarheid van een begrip of theorie welke is voortgekomen uit een explorerend onderzoek. Het toetsen hiervan kan dan bijvoorbeeld plaats vinden door gebruik te maken van interviews.

3.4 Conclusie

Voor de uitwerking van deelvraag 1 en 8 wordt gebruik gemaakt van een beschrijvend onderzoek.

Deelvraag 1 wordt in zijn geheel onderzocht door middel van een beschrijvend onderzoek.

Deelvraag 8 wordt geheel uitgewerkt door middel van het beschrijvend onderzoek. Met de informatie en theorie die uit deelvraag 3 en 7 komen kan door middel van een beschrijvend onderzoek deelvraag 8 uitgewerkt worden.

4 Onderzoeksontwerp

4.1 Casestudy

Een casestudy vormt een geheel diepgaand onderzoek naar een persoon, groep, locatie of situatie. Dit wordt gedaan in de situatie waarin het zich bevindt. Casestudy's worden gekenmerkt door het gebruik van verschillende dataverzamelmethodeën naast elkaar, zoals observeren en interviewen.

4.2 Survey-onderzoek

Een ander onderzoeksontwerp is een survey. Een survey wordt gebruikt om een overzicht of inventarisatie van de onderzoeksverschijnselen te maken door middel van een enquête.

Er wordt gekozen voor een surveyonderzoek indien er een beeld van de onderzoeksverschijnselen in de breedte nodig is.

4.3 Veldexperiment

Het veldexperiment wordt toegepast indien de onderzoeker een kenmerk bewust wil veranderen of verstoren en hier op deze manier de gevolgen van wil inzien. Dit gebeurt direct in de praktijksituatie.

4.4 Conclusie

Er is gekozen voor een casestudy als onderzoeksontwerp. Om de huidige situatie inzichtelijk te krijgen, is het belangrijk om deze plaats te laten vinden in de situatie waarin het zich bevindt. In dit onderzoek wordt dit gedaan door de interviews met de uitvoerders plaats te laten vinden op de bouwplaats.

Er wordt geen gebruik gemaakt van een enquête en dus ook niet van een survey-onderzoek. Ook wordt er geen veldexperiment gehouden. Er wordt namelijk geen experiment gehouden waarin Flowline plannen wordt toegepast.

5 Interview

5.1 Doel van het interview

5.1.1 Deelvraag 3: Waar zijn verbeteringen mogelijk in het huidige planningsproces van ADST?

Het doel van de interviews is het achterhalen van de meningen van de uitvoerders over de huidige planningsprocessen en of er verbetermogelijkheden zijn in de huidige planningsprocessen. Hierdoor kan deelvraag drie beantwoord worden.

5.2 Interviewtechniek

Tijdens het uitvoeren van een kwalitatief onderzoek wordt er veelal gekozen voor het afnemen van mondelinge interviews.

Het doel van een interview is om informatie van een vooraf opgestelde vraagstelling te beantwoorden. Er zijn een aantal verschillende interviewtechnieken, namelijk:

1. Open of vrije-attitude-interview

Ook wel open interview genoemd, lijkt erg veel op een gewoon gesprek met de respondent. De interviewer probeert vragenderwijs te ontdekken hoe de respondent tegen bepaalde onderwerpen aankijkt.

Een andere vorm van een open interview is het diepte-interview. Hierbij worden een aantal door de interviewer bedachte gespreksonderwerpen nauwkeurig – en vaak langdurig – besproken. Daarbij komen vaak persoonlijke en emotionele aspecten naar voren.

2. Topicinterview

Het topicinterview is een meer gestructureerde vorm van interviewen dan het open interview. Voordat het interview plaats vindt wordt er een topiclist (gespreksonderwerpen) opgesteld. De manier van interviewen is open, maar de onderwerpen liggen al vast door middel van de topiclist. Het is ook mogelijk om bij de topics trefwoorden (doorvragen) te noteren. Door middel van deze doorvragen kan er nog dieper op het onderwerp ingegaan worden.

3. Het half- of gedeeltelijk gestructureerd interview

Bij deze vorm van interviewen ligt niet alleen het onderwerp vast, maar ook de belangrijkste vragen en vaak ook de volgorde. De doorvragen liggen meestal nog niet vast, maar het is wel mogelijk dat er soms voorbeelden van doorvragen gegeven zijn. Als interviewer mag je tijdens het interview van de vraagvolgorde en het vragenformulier afwijken wanneer dat beter uitkomt.

4. Het gestructureerde interview

Beter bekend als het schriftelijke interview of interview per mail. Bij deze vorm van interviewen kun je niet om een vaste formulering heen. Bij deze manier van interviewen is er wel een groot verschil met het afnemen van enquêtes.

Bij het gestructureerde interview stel je open vragen waarbij de respondent een antwoord in kan vullen. Bij een enquête worden meestal ook de antwoordalternatieven gegeven op de vraag.

(Baarda, Goede, & Teunissen, Interviewen, hoe doe ik dat?, 2005)

5.3 Keuze interviewtechniek

Om een kwalitatief onderzoek goed uit te kunnen voeren moeten er bij 3 personen interviews afgenomen worden. Voor het afnemen van de interviews wordt er gebruik gemaakt van de interviewtechniek semigestructureerd.

5.3.1 Deelvraag 3: Waar zijn verbeteringen mogelijk in het huidige planningsproces van ADST?

Om de hierboven gestelde deelvraag te beantwoorden wordt er gebruikt gemaakt van een semigestructureerd interview. Hierdoor kan er met de respondenten diep ingegaan worden op het onderwerp en komen er verschillende ervaringen ter sprake.

5.4 Tips voor het afnemen van interviews

Om een goed interview af te nemen is een goede voorbereiding van belang. Hieronder staan een aantal belangrijke tips waarop gelet dient te worden om te voorkomen dat men vastloopt of achteraf te weinig informatie heeft gekregen van de respondent.

1. Wees goed voorbereid

Een goede voorbereiding komt professioneel over bij de respondenten. Daarom is het van belang om vooraf een topiclijst of een vragenlijst op te stellen. Zo heeft men altijd een schema waarop teruggevallen kan worden wanneer men de draad kwijtraakt. Ook dienen deze topiclijst en vragenlijst als controlemiddel of alle onderwerpen behandeld zijn.

2. Vraag door

Vraag tijdens een half- of gedeeltelijk gestructureerd interview goed door. Het is mogelijk dat de respondent denkt dat de interviewer direct begrijpt wat hij bedoelt. Ook is het mogelijk dat respondenten abstracte begrippen gebruiken om bepaalde situaties te beschrijven. Bij een face-to-face interview is soms aan de lichaamstaal of situatie te merken wat de respondent bedoelt. Wanneer het interview opgenomen wordt en het later teruggeluisterd wordt zie je geen lichaamstaal, daarom moet er doorgevraagd worden. Dit kun je doen door de respondent een voorbeeld te laten benoemen of een uitgebreider verhaal.

- Verduidelijkende vraag
'Ik denk niet dat ik helemaal begrijp wat je bedoelt. Kun je dit misschien verduidelijken?'
- Een voorbeeldvraag
'Kun je een situatie noemen waarin een persoon volgens jou asociaal gedrag vertoonde?'
- Het hele verhaal vragen
'Wat gebeurde er toen je de persoon aansprak op zijn asociale gedrag?'

3. Houding en gedrag

Het is erg belangrijk dat er waardering en begrip voor de respondent wordt getoond. Ook is het belangrijk dat de respondent zich op zijn of haar gemak voelt tijdens het interview.

Wel moet erop gelet worden dat het niet wordt overdreven. Er zijn een aantal zinnen die gebruikt zouden kunnen worden, namelijk:

- 'Dat lijkt me niet makkelijk'
- 'Hoe ging je daar mee om?'

Ook is het belangrijk dat je door middel van lichaamstaal laat blijken dat je graag wil horen wat de respondent te vertellen heeft. Een respondent wil graag dingen vertellen maar het is dan belangrijk dat men interesse toont in wat hij of zij te vertellen heeft. Door het aankijken van de respondent, of het ja-knikken of nee-schudden wanneer de respondent wat aan het vertellen is, laat je blijken dat je aandachtig luistert.

4. Conclusie samenvatten

Een handige manier om te controleren of de respondent correct is begrepen is het kort samenvatten van de antwoorden op de vragen. Ook kan de respondent tijdens deze samenvatting nog een aanvulling geven op het eerdere antwoord. Door deze manier van samenvatten verzekert men zich van de juiste informatie.

(Dingemanse, 4 tips voor een professioneel interview, 2015)

5.5 Semigestructureerd interview

Om deelvraag 3 te beantwoorden wordt er gebruik gemaakt van een semigestructureerd interview. Er zullen interviews afgenomen worden bij de volgende uitvoerders:

- Cees Franken (Parkeergarage station Elst)
- Leon Kolkman (Parkeergarage Amphia te Breda)
- Ruben Kamphuis (Parkeergarage P+R Noorderhaven te Zutphen)

Voor het afnemen van een interview is uitgegaan van één uur. Dit als communicatie richting de uitvoerders, omdat hun dit moeten inplannen in hun overvolle agenda.

Hieronder zijn de topics voor het interview opgesomd. Deze onderwerpen dienen behandeld te worden tijdens het interview.

1. Huidige planning
2. Week planning
3. Detail planning
4. LEAN
5. Ploeggrootte
6. Doorlooptijd
7. Positieve ervaringen huidige doorlooptijd
8. Negatieve ervaringen huidige doorlooptijd
9. Verbeterpunten

5.6 Uitwerken van een interview

Het uitwerken van de afgenomen interviews wordt gedaan aan de hand van transcriberen. Alle gesproken tekst tijdens het interview wordt uitgewerkt. Vervolgens worden deze interviews opgenomen in het verslag van deelvraag 3.

Wanneer alle interviews getranscribeerd zijn, dienen ze gecodeerd te worden.

Op basis van de afgenomen interviews worden de antwoorden van de respondenten geanalyseerd en verder toegelicht. Omdat de antwoorden van de respondenten vertaald dienen te worden naar de onderzoeksvraag is ervoor gekozen om verwijzingen naar het interview te parafraseren.

(Dingemanse, Hoe verwerk je een interview in een scriptie?, 2016)

6 Literatuuronderzoek

6.1 Stappenplan

De uitvoering van het literatuuronderzoek dient als volgt aangepakt te worden:

1. Voorbereiden

In de eerste stap wordt er georiënteerd op het onderwerp, dit wordt uitgevoerd door een recente publicatie over Flowline plannen te pakken. Ook wordt er een lijst opgesteld met belangrijke kernwoorden, waardoor het zoeken naar relevante bronnen wordt vergemakkelijkt.

2. Literatuur verzamelen

In deze stap wordt er, aan de hand van de lijst met kernwoorden van stap 1, literatuur verzameld.

De afstudeergroep maakt gebruik van de catalogus van de bibliotheek welke op de onderwijsinstelling aanwezig is en Google Scholar.

3. Literatuur beoordelen en selecteren

De literatuur wordt beoordeeld op twee criteria, namelijk

- Relevantie
- Kwaliteit

4. Literatuur verwerken

Na het verzamelen van relevante literatuur is het nu tijd om de gevonden informatie te verwerken. Hierbij worden de volgende vragen gesteld:

- Welke begrippen staan centraal en hoe worden deze begrippen gedefinieerd?
- Wat zijn de resultaten en conclusies van het onderzoek?
- Hoe verhoudt dit artikel zich tot andere publicaties met betrekking tot het onderzoeksgebied?
- Hoe kan deze informatie gebruikt worden voor mijn eigen onderzoek?

Door bovenstaand stappenplan te volgen kan er een goed onderbouw, kritische bespreking van de literatuur gemaakt worden.

(Krul, 2016)

6.2 Randvoorwaarden

De randvoorwaarden voor het literatuuronderzoek luiden als volgt:

1. Volgens 'Handleiding course 15-16: Afstudeerproject' wordt het literatuuronderzoek afgesloten met een eigen mening van de afstudeergroep. Vooraf dient het onderwerp van de literatuurstudie te worden goedgekeurd door de begeleiders vanuit de onderwijsinstelling. Er dienen zowel nationale als internationale bronnen geraadpleegd te worden.
2. Alle geraadpleegde bronnen dienen te worden vermeld volgens de APA-richtlijnen.

7 Bibliografie

- Baarda, Goede, D., & Teunissen. (2005). Interviewen, hoe doe ik dat? In Baarda, D. Goede, & Teunissen, *Basisboek Kwalitatief Onderzoek* (pp. 226-236). Houten, Groningen, Nederland: Wolters-Noordhoff. Opgeroepen op Februari 22, 2017
- Baarda, Goede, D., & Teunissen. (2005). Woord vooraf. In Baarda, D. Goede, & Teunissen, *Basisboek Kwalitatief Onderzoek* (pp. 88-107). Houten, Groningen, Nederland: Wolters-Noordhoff bv. Opgeroepen op Februari 21, 2017
- Dingemanse, K. (2015, november 3). *4 tips voor een professioneel interview*. Opgeroepen op februari 22, 2017, van Scribbr: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/4-tips-voor-een-professioneel-interview/>
- Dingemanse, K. (2016, maart 9). *Hoe verwerk je een interview in een scriptie?* Opgeroepen op februari 22, 2017, van Scribbr: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/hoe-verwerk-je-een-interview-een-scriptie/>
- Krul. (2016, november 18). *Hoe doe je literatuuronderzoek?* Opgehaald van Scribbr: <https://www.scribbr.nl/scriptie-structuur/hoe-doe-je-literatuuronderzoek/>
- Scribbr. (sd). *Overzicht van onderzoeksoorten*. Opgeroepen op februari 14, 2017, van Scribbr: <https://www.scribbr.nl/category/onderzoeksmethoden/#descriptief-beschrijvend%20onderzoek>
- Swaen, B. (2013, Oktober 10). *Kwalitatief vs. kwantitatief onderzoek*. Opgeroepen op Februari 21, 2017, van Scribbr: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/kwalitatief-vs-quantitatief-onderzoek/>