

Project: *Bezonningsstudie project Vierhoek Haarlem*
Datum: *26-11-2018*
Opgesteld door: *R. Janssen*



Bezonningsstudie project Vierhoek Haarlem

Toetsing aan de lichte en strenge TNO-norm

Datum: 26-11-2018
Gewijzigd: 15-12-2018
Projectnummer: 2018.0349
Auteur: R. Janssen
Versie: V.03
Status: definitief

Inhoud

1.	Aanleiding	3
2.	Toetsingskader en onderzoeksmethode.....	4
	2.1 TNO-norm	4
	2.2 Lichte norm	4
	2.3 Streng norm	4
	2.4 Tijdstippen.....	4
3.	Berekeningen	6
4.	Resultaten	7
5.	Conclusie.....	9
	5.1 Gebouw 1	9
	5.2 Gebouw 2	9
	5.3 Overige.....	9
6.	Bijlage 1: Uitkomsten bezonningsstudie.....	10

1. Aanleiding

Het onderzoek naar de bezonningssituatie betreft het project Vierhoek, ter plaatse van Tempeliersstraat en Raamsingel te Haarlem. Er bestaat het voornemen de bestaande opstallen te slopen en nieuwbouw (woningbouw) te realiseren. Naar aanleiding van de wens om een goede afweging te maken binnen het ontwerp en het nieuwe bestemming, is er gevraagd een uitgebreid onderzoek te doen naar de bezonning.

In deze bezonningsstudie wordt de schaduwwerking van de mogelijkheden op basis van het planologisch regime inzichtelijk gemaakt. Hierbij wordt getoetst of deze voldoet aan de 'lichte TNO-norm' en/of 'strengere TNO-norm'. In dit rapport zijn drie uitgangspunten beoordeeld. Dit is de bestaande situatie en variant 1- en 2 van het nieuwe ontwerp.

2. Toetsingskader en onderzoeksmethode

2.1 TNO-norm

Er bestaan geen wettelijke normen en eisen met betrekking tot de bezonning. Wel bestaan de normen van TNO: een 'lichte' norm, die minimaal twee uur zon per dag in de periode 19 februari tot en met 21 oktober voorschrijft, en een 'strengere' norm, die drie uur zon per dag in de periode 21 januari tot en met 22 november voorschrijft.

2.2 Lichte norm

De volledige formulering van de 'lichte norm' luidt als volgt: 'er wordt voldaan aan de lichte TNO-norm als de zon minimaal 2 uur per dag op het midden van de vensterbank aan de binnenkant van het raam van de woonkamer valt, gedurende de periode 19 februari t/m 21 oktober'.

2.3 Strengere norm

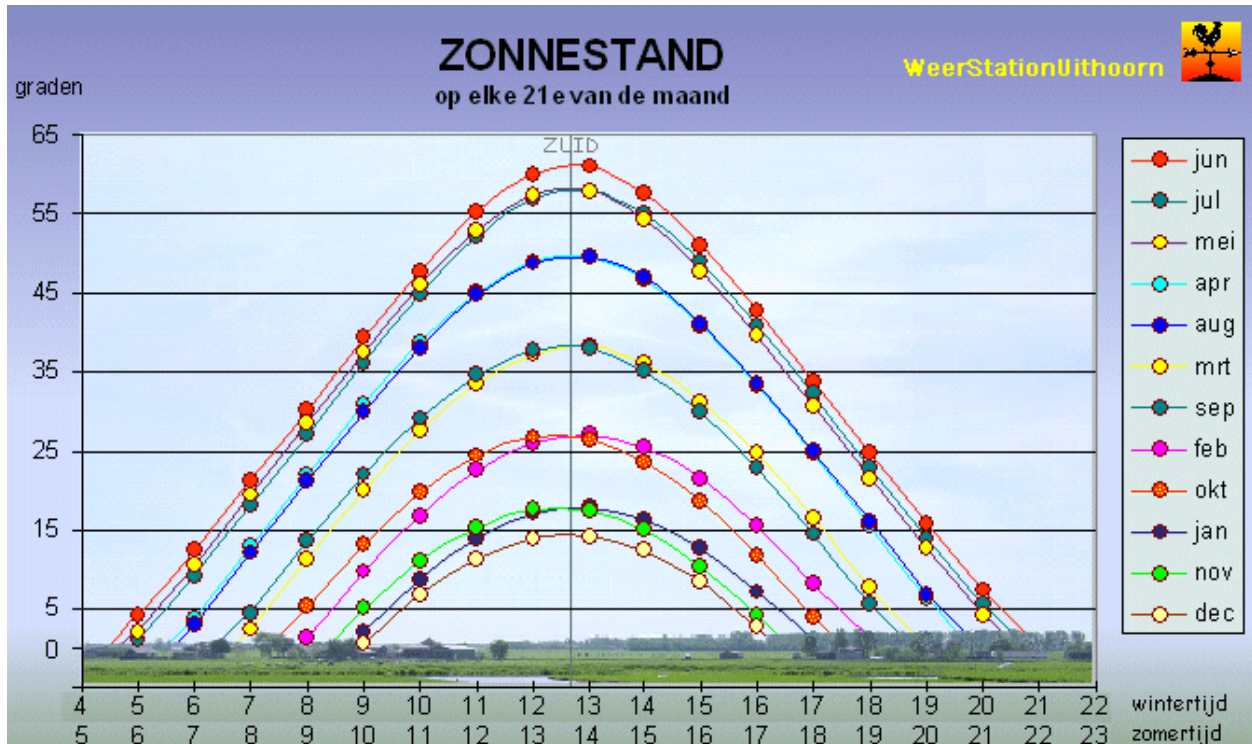
De volledige formulering van de 'strengere norm' luidt als volgt: 'er wordt voldaan aan de strengere TNO-norm als de zon minimaal 3 uur per dag op het midden van de vensterbank aan de binnenkant van het raam van de woonkamer valt, gedurende de periode 21 januari t/m 22 november'.

2.4 Tijdstippen

De tijdstippen waarop de bezonning volgens de 'lichte norm' is bepaald zijn 08.00, 10.00, 12.00, 14.00, 16.00 en 18.00 uur.

Voor de 'strengere' TNO-norm hebben we gekeken naar de tijdstippen 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00 en 18.00 uur.

Bij het bepalen van de bezonning is rekening gehouden met de winter- en zomertijd. De zonnestand is afhankelijk van de genomen datum in het jaar, deze wordt ingevoerd in de simulatie, zodat de exacte zonnestand wordt bepaald. Afbeelding 2.1 geeft weer onder welke graden de zon exact staat. Hoe groter de graden, des te hoger staat de zon en is er minder schaduwwerking van het gebouw.



(afbeelding 2.1; zonnestand op elke 21^e van de maand; bron: <http://www.weerstationuithoorn.nl/weer/zonnestand.htm>)

2.5 Ontvangen documenten / gebruikte data

Voor het invoeren van de omliggende situatie is gebruik gemaakt van de ontvangen IFC stukken, met de naam Vierhoek VO 20180701, deze is gecontroleerd aan www.kadestralekaart.com en ten behoeve van de hoogtes van de omliggende gebouwen is gebruik gemaakt van de AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland). De bestaande situatie is getekend aan de hand van bovengenoemde gegevens.

Voor het nieuwe ontwerp variant 1 is het ontvangen IFC bestand met als naam "Vierhoek VO 20180701" gebruikt en voor variant 2 het IFC bestand "De Vierhoek - variant 2" gebruikt.

3. Berekeningen

Het ontwerp is voor de berekeningen in een 3D-programma gezet. Door het invoeren van de coördinaten en een tijdstip is de exacte zoninstraling per plaats en per dag te bepalen, aan de hand van het verloop van de zon over deze dag. Hierbij is rekening gehouden met de zomer- en wintertijd. (zie hiervoor de verbeelding zoals toegevoegd in de bijlage.)

In de software is het 3D-model van de architect ingevoerd. Het IFC bestand van de omgeving is hieraan toegevoegd en op de juiste plaats gezet. Met behulp van het programma is de exacte locatie toegevoegd.

Op afbeelding 3.1 zijn de omliggende gebouwen getoond, welke zijn onderzocht op bezonning van het nieuw te bouwen plan.

Gebouw 1 en 2 zijn in eerste instantie op een totaaloverzicht van de schaduwinval onderzocht. Hieruit volgt een totaaltabel waarin de bezonning van het nieuwe plan en het huidige- en nieuwe bestemmingsplan valt..

(afbeelding 3.1; planlocatie met de omliggende bebouwing)



4. Resultaten

		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00													
		<table border="0"> <tr><td>Donker (geen zonlicht)</td><td></td></tr> <tr><td>Schaduw eigen gebouw / overig</td><td></td></tr> <tr><td>Schaduw door project</td><td></td></tr> <tr><td>25 - 50% Schaduw door project</td><td></td></tr> <tr><td>< 25% Schaduw door project</td><td></td></tr> <tr><td>Geen hinder van schaduw</td><td></td></tr> </table>											Donker (geen zonlicht)		Schaduw eigen gebouw / overig		Schaduw door project		25 - 50% Schaduw door project		< 25% Schaduw door project		Geen hinder van schaduw		
Donker (geen zonlicht)																									
Schaduw eigen gebouw / overig																									
Schaduw door project																									
25 - 50% Schaduw door project																									
< 25% Schaduw door project																									
Geen hinder van schaduw																									
Gebouw 1																									
Bestaande situatie		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00													
TNO 'streng' 3uur	21-jan												voldoet												
TNO 'licht' 2uur	19-feb												voldoet												
Begin lente	21-mrt												voldoet												
Begin zomer	21-jun												voldoet												
Begin herfst	23-sep												voldoet												
TNO 'licht' 2uur	21-okt												voldoet												
TNO 'streng' 3uur	22-nov												voldoet												
Nieuw ontwerp variant 1																									
		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00													
TNO 'streng' 3uur	21-jan												voldoet niet												
TNO 'licht' 2uur	19-feb												voldoet												
Begin lente	21-mrt												voldoet												
Begin zomer	21-jun												voldoet												
Begin herfst	23-sep												voldoet												
TNO 'licht' 2uur	21-okt												voldoet												
TNO 'streng' 3uur	22-nov												voldoet niet												
Nieuw ontwerp variant 2																									
		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00													
TNO 'streng' 3uur	21-jan												voldoet niet												
TNO 'licht' 2uur	19-feb												voldoet												
Begin lente	21-mrt												voldoet												
Begin zomer	21-jun												voldoet												
Begin herfst	23-sep												voldoet												
TNO 'licht' 2uur	21-okt												voldoet												
TNO 'streng' 3uur	22-nov												voldoet niet												

		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	
Donker (geen zonlicht)													
Schaduw eigen gebouw / overig													
Schaduw door project													
25 - 50% Schaduw door project													
< 25% Schaduw door project													
Geen hinder van schaduw													
Gebouw 2													
Bestaande situatie		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	
TNO 'streng' 3uur	21-jan												voldoet
TNO 'licht' 2uur	19-feb												voldoet
Begin lente	21-mrt												voldoet
Begin zomer	21-jun												voldoet
Begin herfst	23-sep												voldoet
TNO 'licht' 2uur	21-okt												voldoet
TNO 'streng' 3uur	22-nov												voldoet
Nieuw ontwerp variant 1		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	
TNO 'streng' 3uur	21-jan												voldoet
TNO 'licht' 2uur	19-feb												voldoet
Begin lente	21-mrt												voldoet
Begin zomer	21-jun												voldoet
Begin herfst	23-sep												voldoet
TNO 'licht' 2uur	21-okt												voldoet
TNO 'streng' 3uur	22-nov												voldoet
Nieuw ontwerp variant 2		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	
TNO 'streng' 3uur	21-jan												voldoet
TNO 'licht' 2uur	19-feb												voldoet
Begin lente	21-mrt												voldoet
Begin zomer	21-jun												voldoet
Begin herfst	23-sep												voldoet
TNO 'licht' 2uur	21-okt												voldoet
TNO 'streng' 3uur	22-nov												voldoet

5. Conclusie

5.1 Gebouw 1

De schaduwwerking van het plan op gebouw 1 betreft het effect op de zuidgevel van het gebouw. Deze zuidgevel heeft in de winterperiode (zie resultaat op d.d. 21 januari), maximaal 3 uur directe bezonning op de gevel. Dit is net voldoende om de 'strengere' eisen te behalen. Dit komt door schaduw van overige omliggende bebouwing, niet zijnde het bouwplan. In de huidige situatie voldoet dit gebouw aan de 'lichte TNO' eisen en aan de 'strengere' eisen. Door de nieuwbouw wordt de bezonning op dit gebouw verminderd en worden de strenge eisen van 3 uur bezonning niet meer behaald. De lichte eisen worden echter wel behaald na nieuwbouw van dit plan.

5.2 Gebouw 2

Gebouw 2 ligt ten noordoosten van het plan, daardoor ligt dit in de schaduwlijn van het gebouw. In de huidige situatie voldoet dit gebouw aan de 'lichte TNO' eisen en aan de 'strengere' eisen. Door de nieuwbouw wordt de bezonning op dit gebouw verminderd. Echter de 'lichte' en de 'strengere' eisen worden wel behaald na nieuwbouw van dit plan.

5.3 Overige

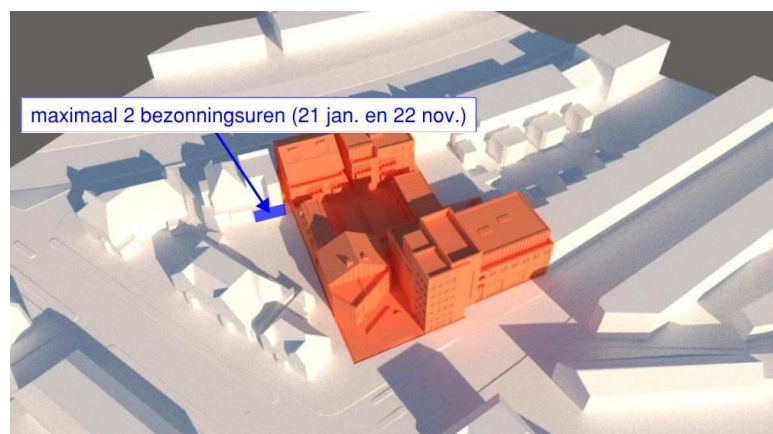
Gebouw 1 en 2 hebben beperkt schaduwwerking van de bestaande bebouwing. Het nieuwe plan leidt tot meer schaduwwerking op de omgeving. Gebouw 1 heeft in de bestaande situatie maximaal 3 bezonningsuren op 21 januari en na het bouwen van het nieuwbouwplan wordt dit verminderd tot maximaal 2 bezonningsuren. Hierdoor wordt de 'strengere' TNO normen niet meer behaald. Variant 1 en variant 2 hebben dezelfde uitslag qua bezonning, hierdoor maakt de keuze voor variant 1 of 2 niet uit op de bezonning van omliggende bebouwing.

De optredende effecten op de bezonning op de omliggende woningen van het nieuwe ontwerp kunnen worden getoetst aan de hand van de twee TNO-normen voor bezonning. Deze twee normen zijn:

De 'lichte' TNO-norm: ten minste 2 mogelijke bezonningsuren per dag in de periode van 19 februari – 21 oktober (gedurende 8 maanden) in midden vensterbank binnenkant raam. De bezonningsuren van de omliggende woningen voldoen aan deze norm.

De 'strengere' TNO-norm: ten minste 3 mogelijke bezonningsuren per dag in de periode 21 januari – 22 november (10 maanden) in midden vensterbank binnenkant raam. De bezonningsuren van de omliggende woningen voldoen niet aan deze norm.

Afbeelding 5.1 is een visualisatie op welke gevel (in het blauw weergegeven) waar de 3 bezonningsuren niet meer worden behaald op bovengenoemde data. De overige woningen vallen wel binnen de gestelde norm.



(afbeelding 5.1; Gevel welke niet binnen de 'strengere' TNO-norm valt)

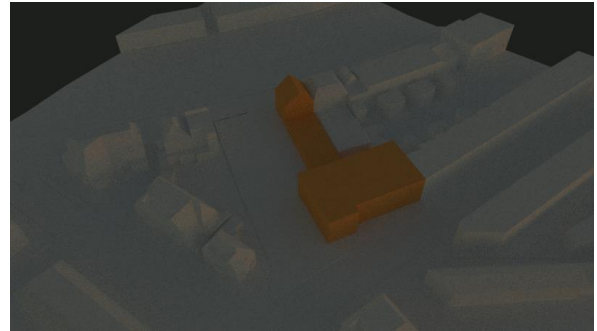
6. Bijlage 1: Uitkomsten bezonningsstudie

21 januari | Strengere TNO-norm (1)

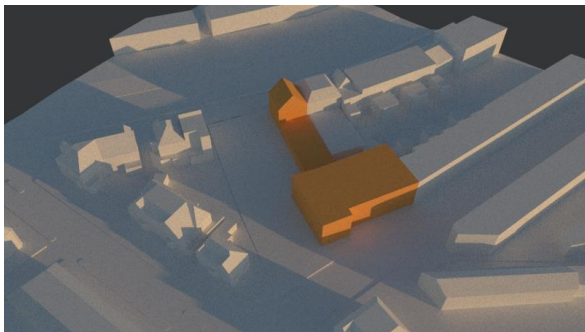
- *Bestaande situatie*



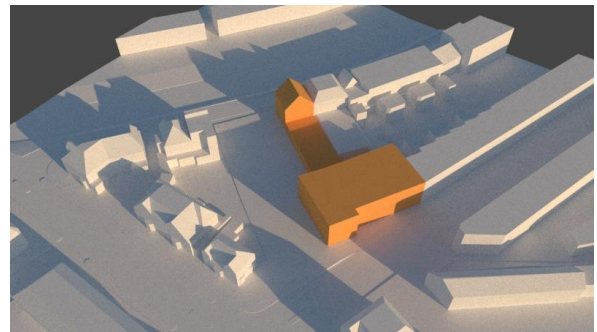
8:00 uur



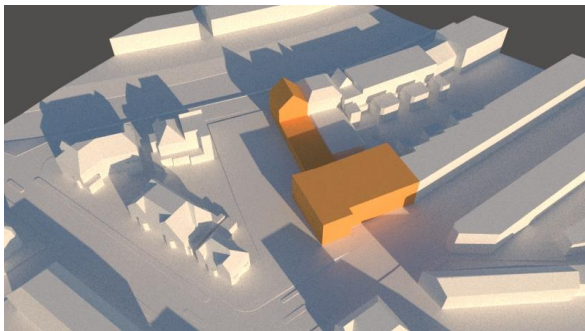
9:00 uur



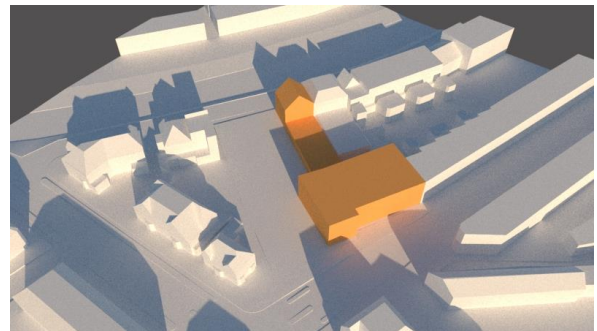
10:00 uur



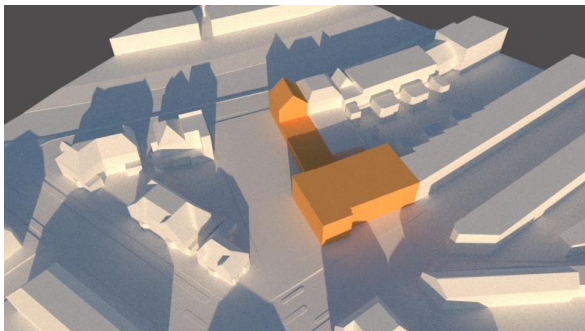
11:00 uur



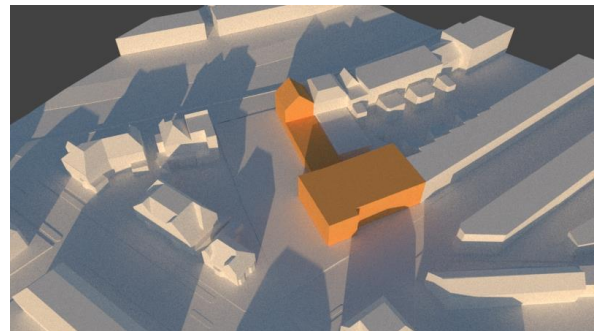
12:00 uur



13:00 uur



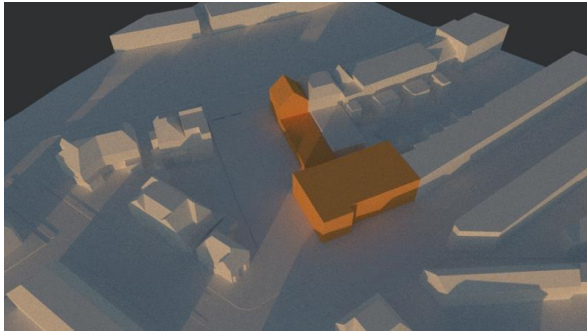
14:00 uur



15:00 uur

21 januari | Strenge TNO-norm (2)

- *Bestaande situatie*



16:00 uur



17:00 uur



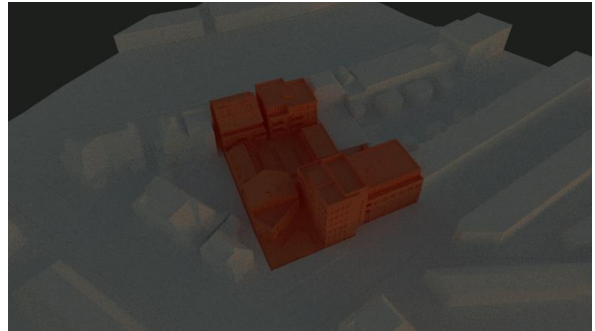
18:00 uur

21 januari | Strengere TNO-norm (1)

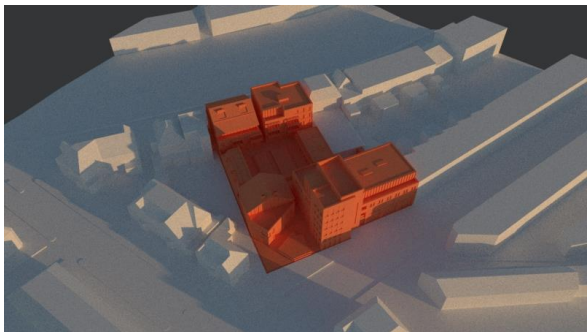
- *Nieuw ontwerp variant 1*



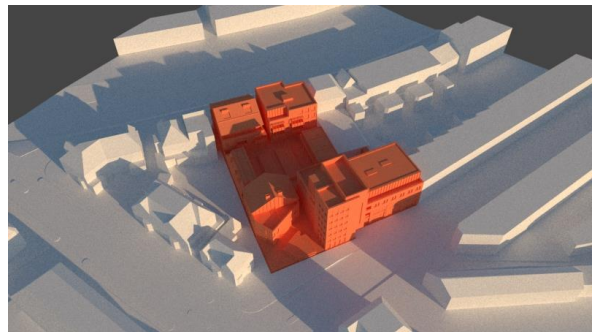
8:00 uur



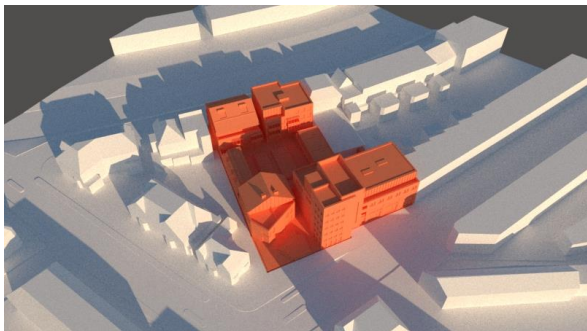
9:00 uur



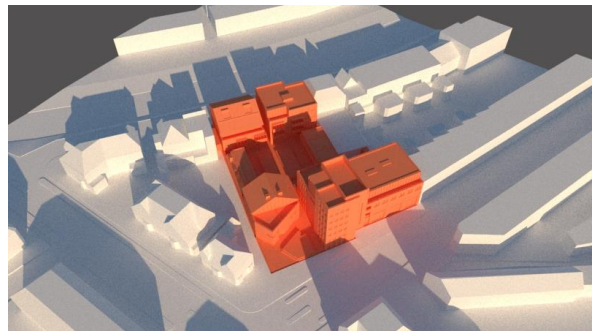
10:00 uur



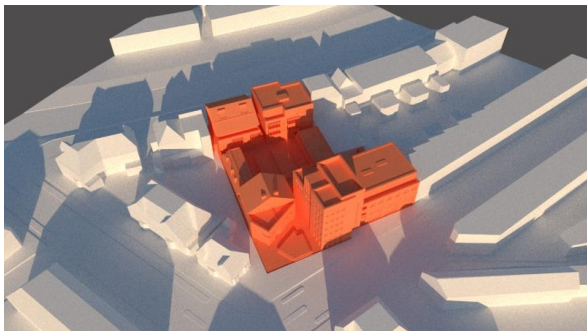
11:00 uur



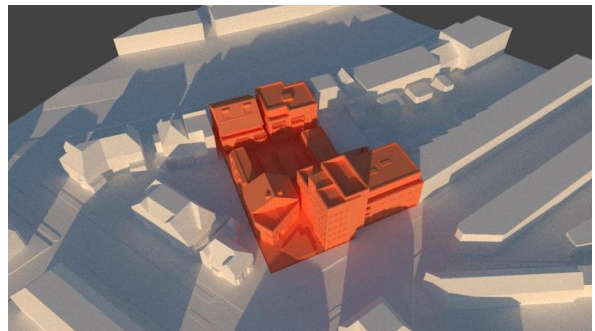
12:00 uur



13:00 uur



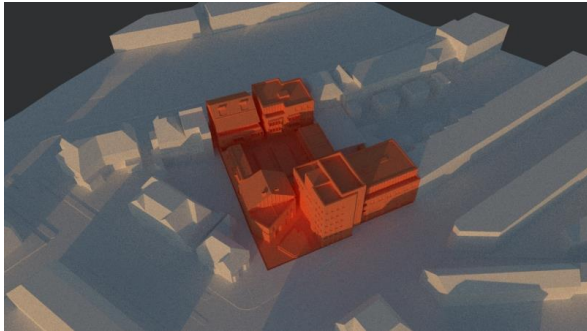
14:00 uur



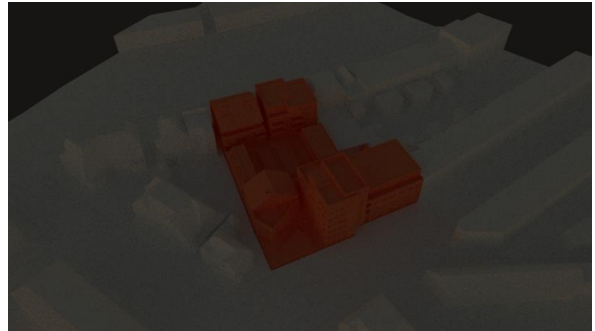
15:00 uur

21 januari | Strengere TNO-norm (2)

- *Nieuw ontwerp variant 1*



16:00 uur



17:00 uur



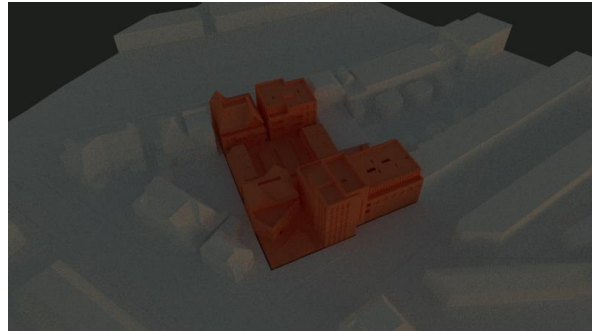
18:00 uur

21 januari | Strengere TNO-norm (1)

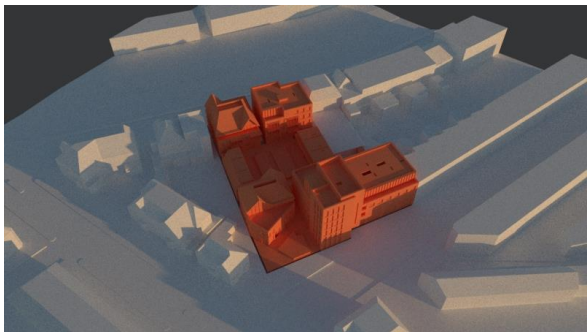
- *Nieuw ontwerp variant 2*



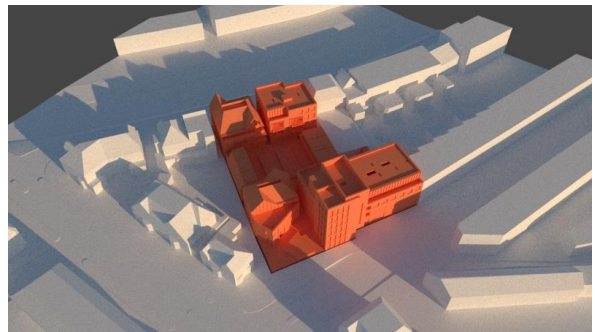
8:00 uur



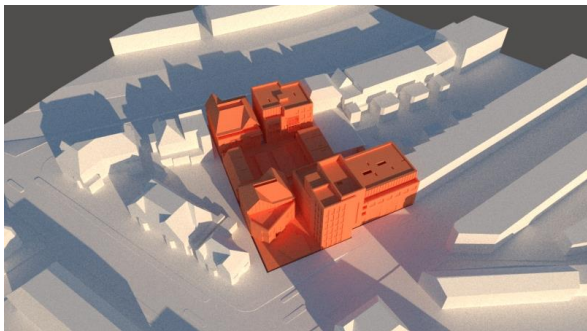
9:00 uur



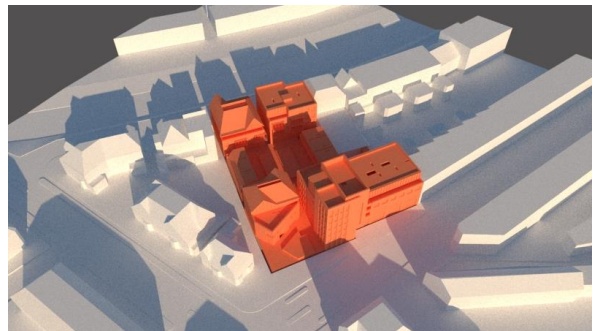
10:00 uur



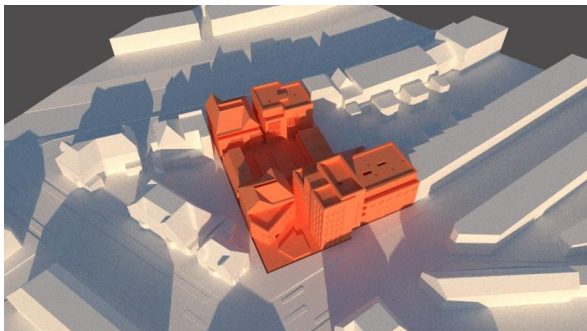
11:00 uur



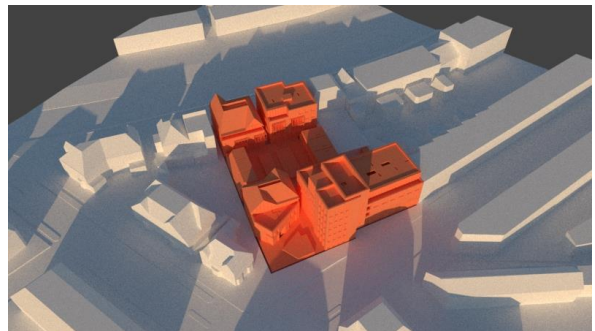
12:00 uur



13:00 uur



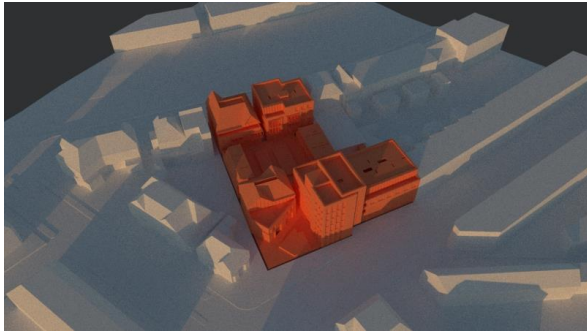
14:00 uur



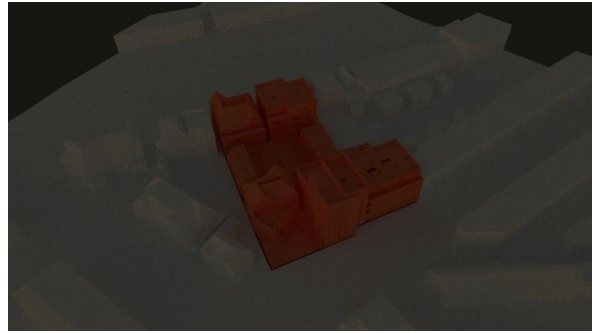
15:00 uur

21 januari | Strengere TNO-norm (2)

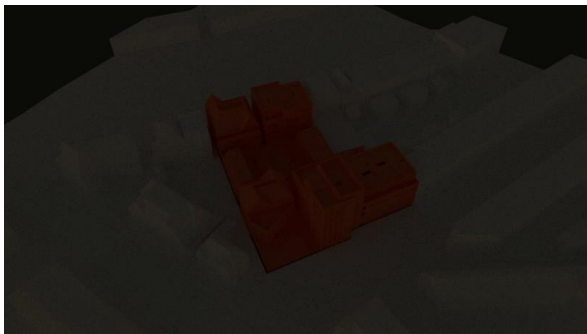
- *Nieuw ontwerp variant 2*



16:00 uur



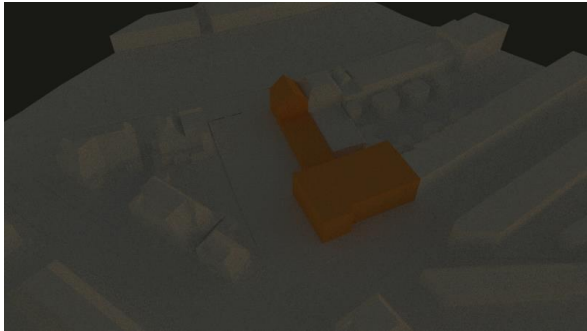
17:00 uur



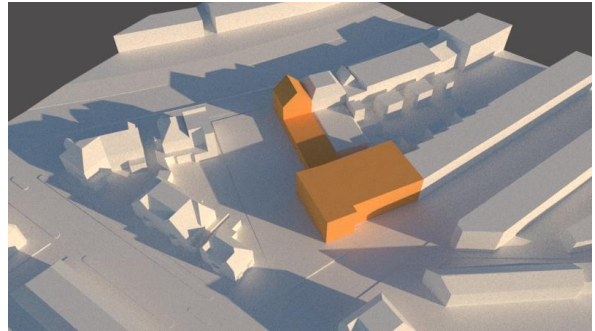
18:00 uur

19 februari | Lichte TNO-norm

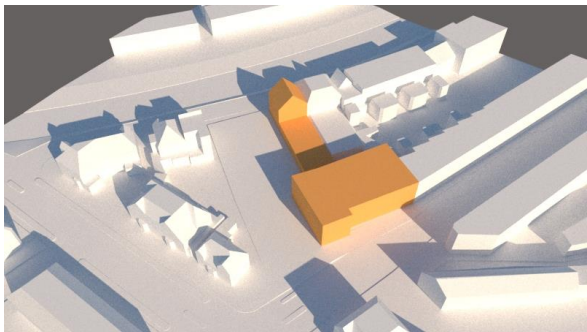
- *Bestaande situatie*



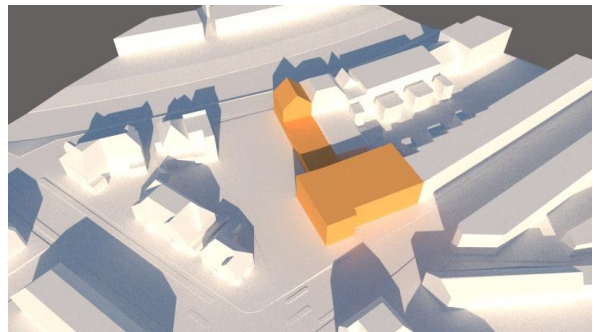
8:00 uur



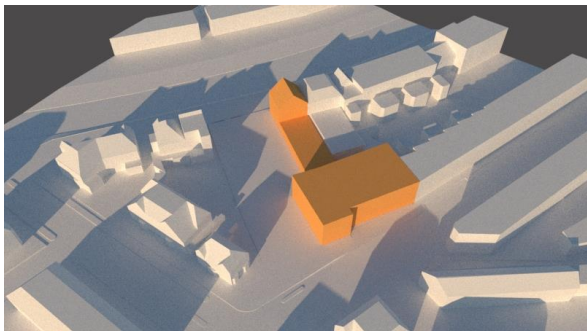
10:00 uur



12:00 uur



14:00 uur



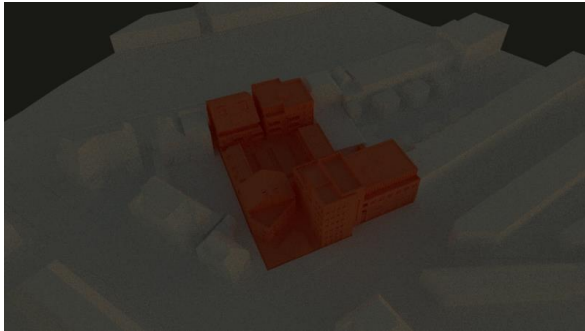
16:00 uur



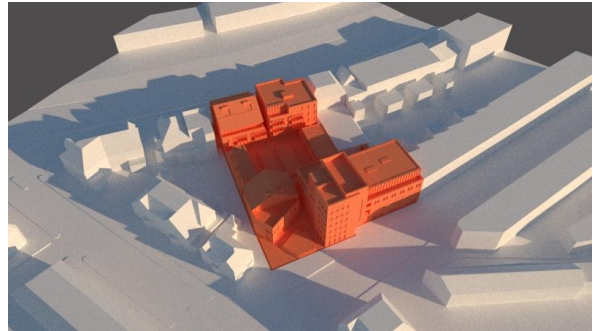
18:00 uur

19 februari | Lichte TNO-norm

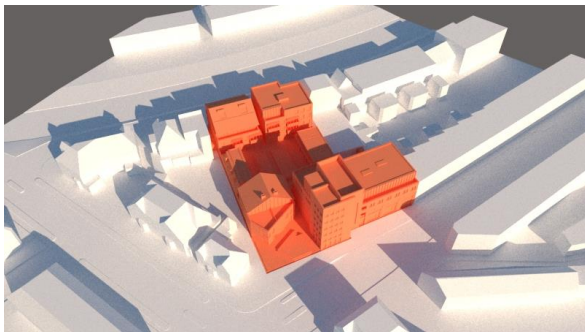
- *Nieuw ontwerp variant 1*



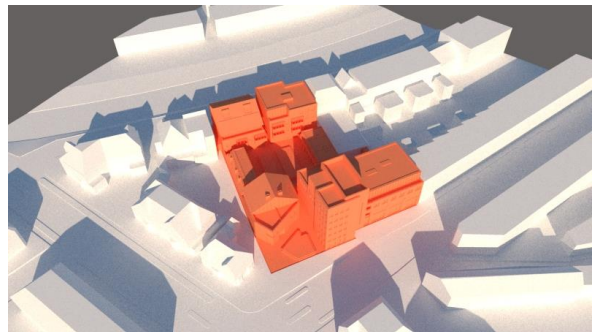
8:00 uur



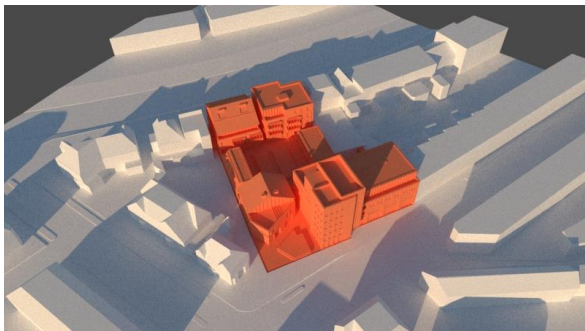
10:00 uur



12:00 uur



14:00 uur



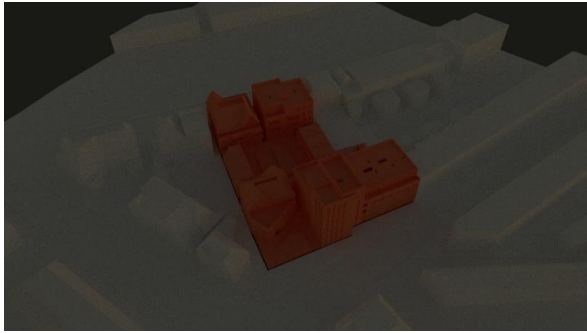
16:00 uur



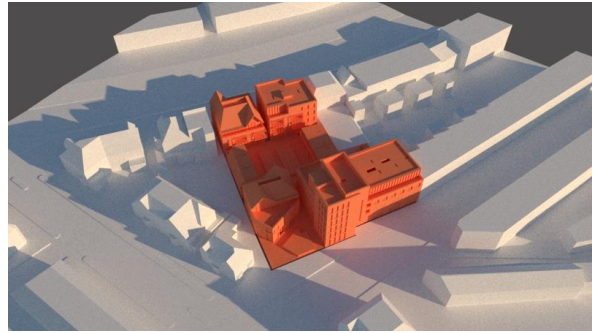
18:00 uur

19 februari | Lichte TNO-norm

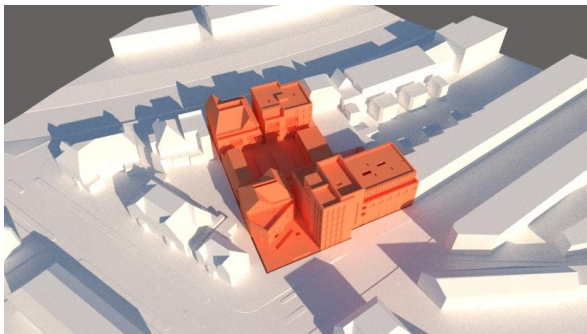
- *Nieuw ontwerp variant 2*



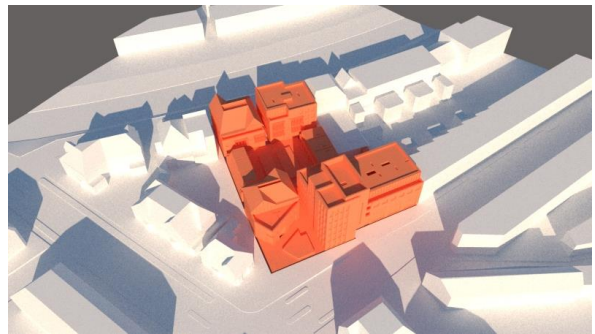
8:00 uur



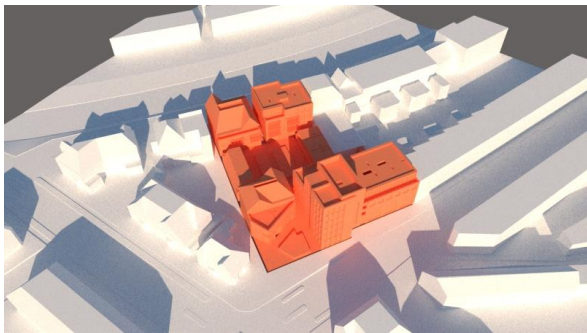
10:00 uur



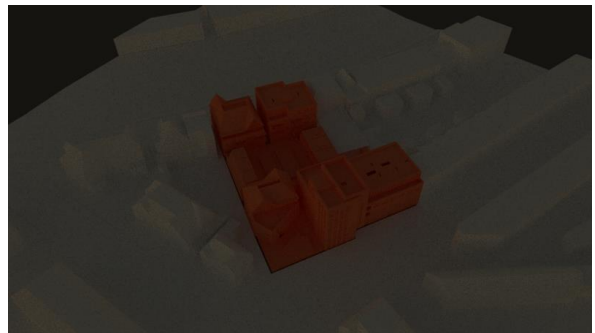
12:00 uur



14:00 uur



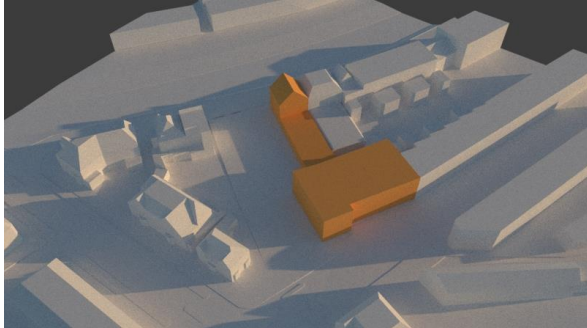
16:00 uur



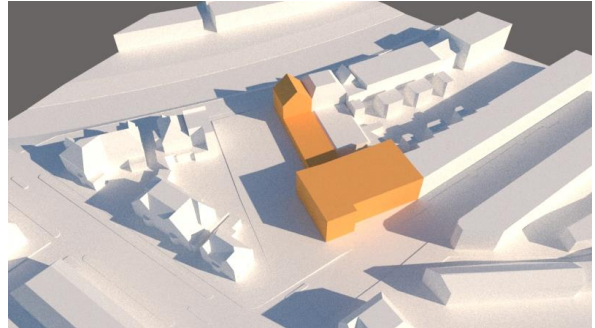
18:00 uur

21 maart | Begin lente

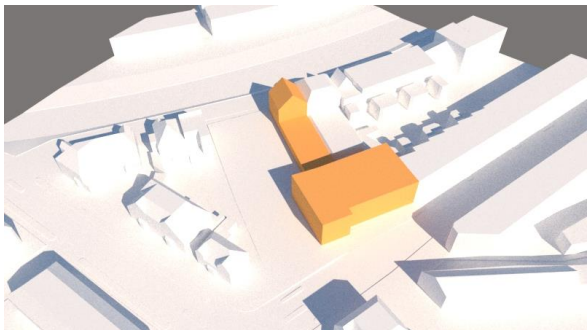
- *Bestaande situatie*



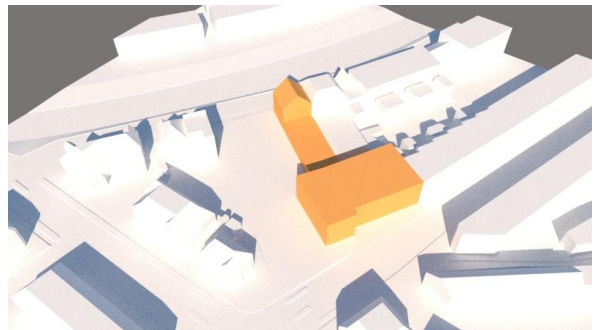
8:00 uur



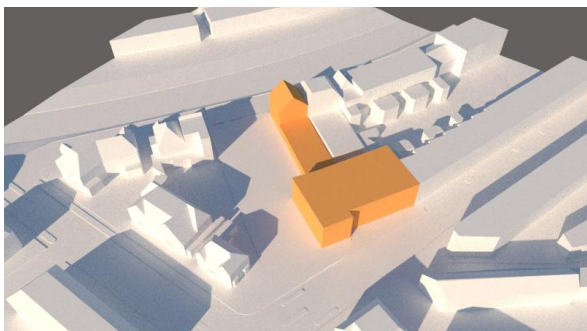
10:00 uur



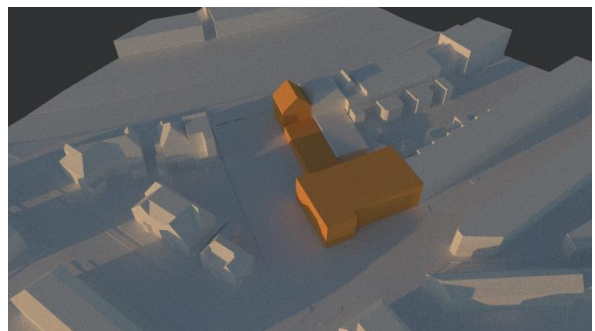
12:00 uur



14:00 uur



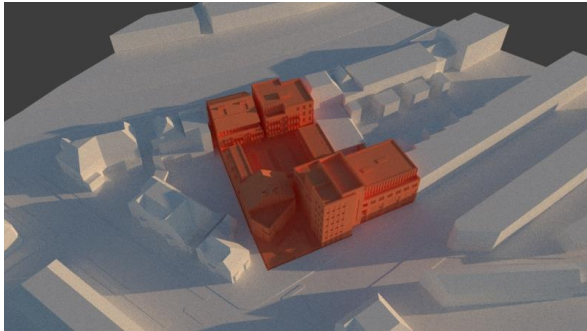
16:00 uur



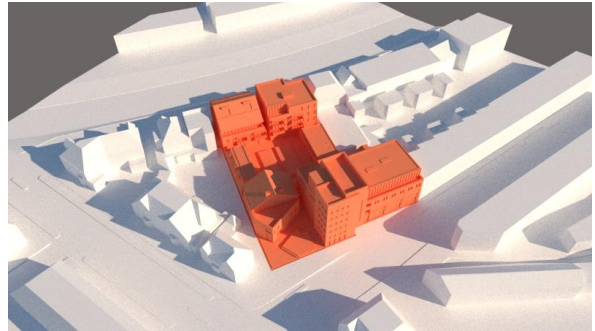
18:00 uur

21 maart | Begin lente

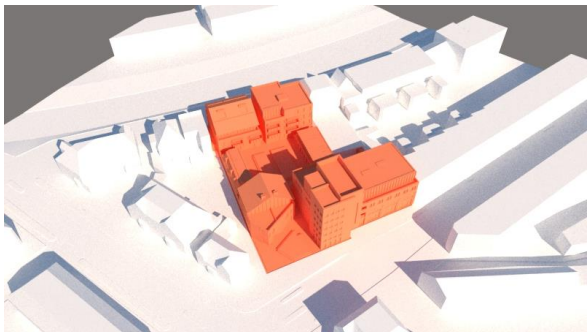
- *Nieuw ontwerp variant 1*



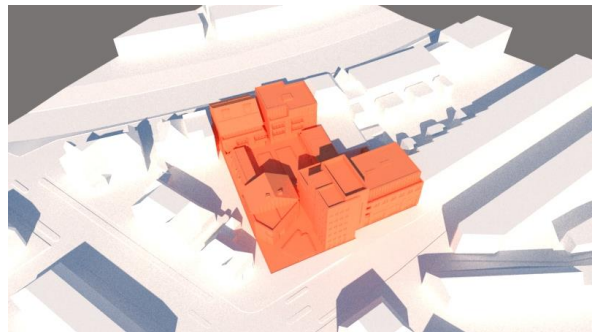
8:00 uur



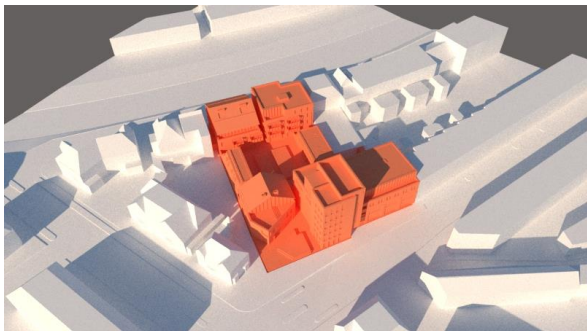
10:00 uur



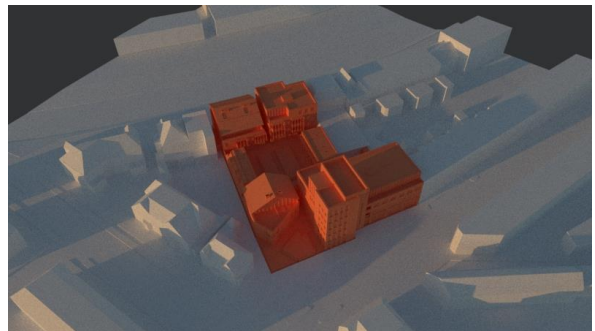
12:00 uur



14:00 uur

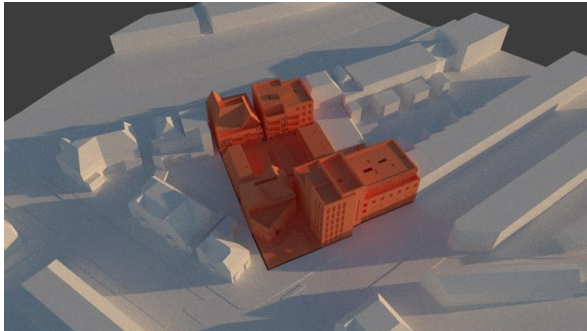


16:00 uur

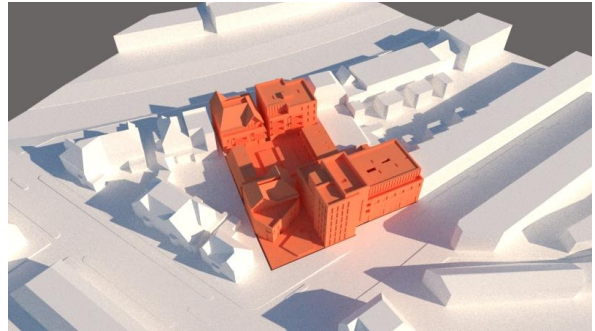


18:00 uur

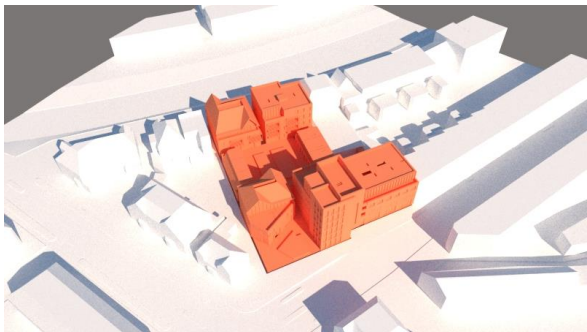
21 maart | Begin lente
- *Nieuw ontwerp variant 2*



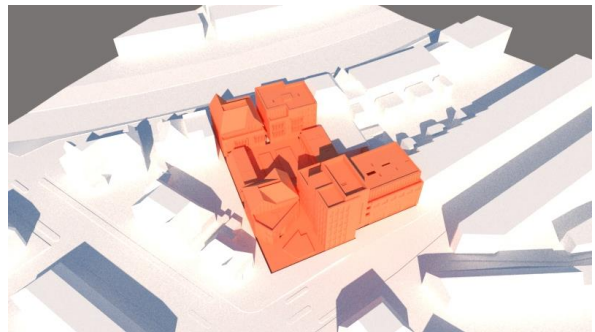
8:00 uur



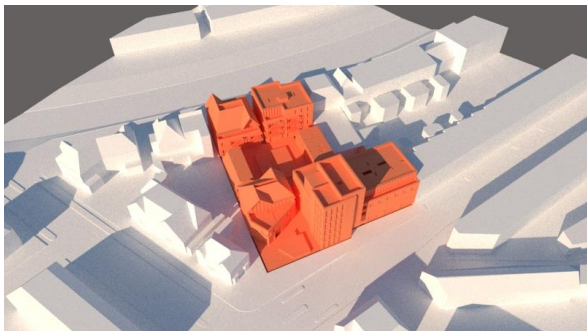
10:00 uur



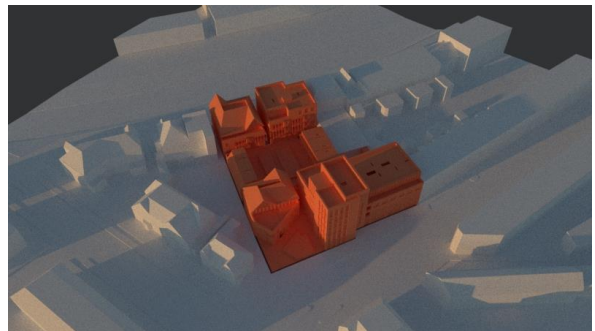
12:00 uur



14:00 uur



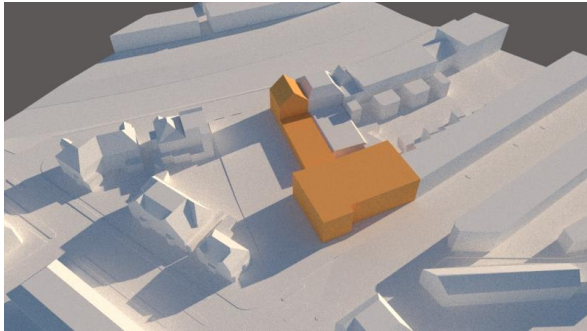
16:00 uur



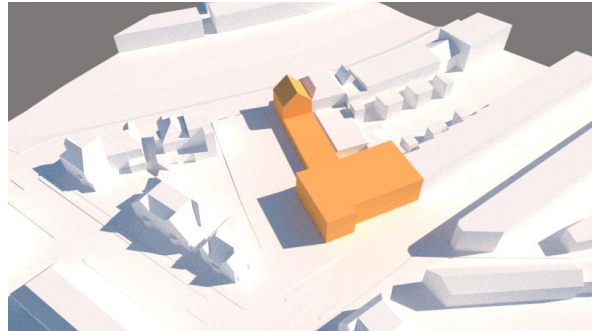
18:00 uur

21 juni | Begin zomer

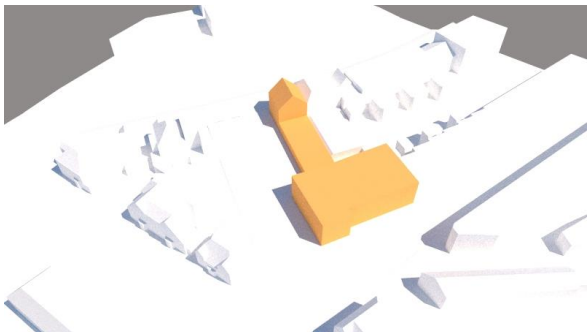
- *Bestaande situatie*



8:00 uur



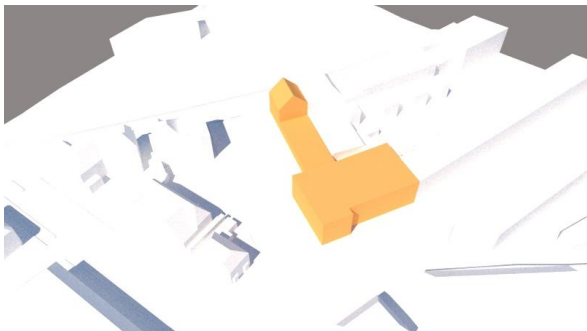
10:00 uur



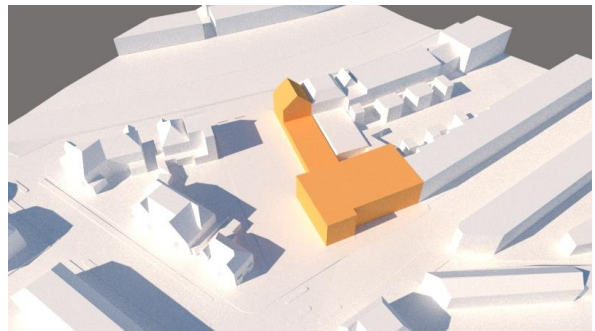
12:00 uur



14:00 uur

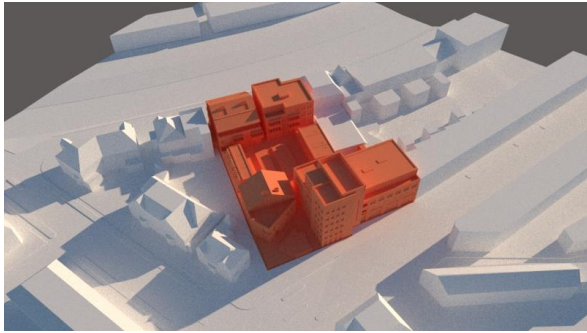


16:00 uur

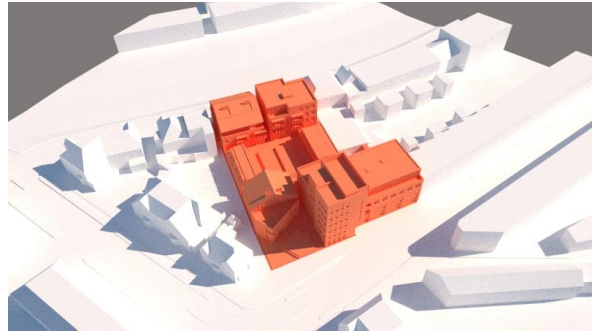


18:00 uur

21 juni | Begin zomer
- *Nieuw ontwerp variant 1*



8:00 uur



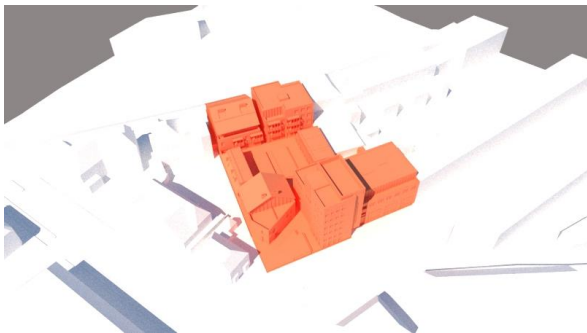
10:00 uur



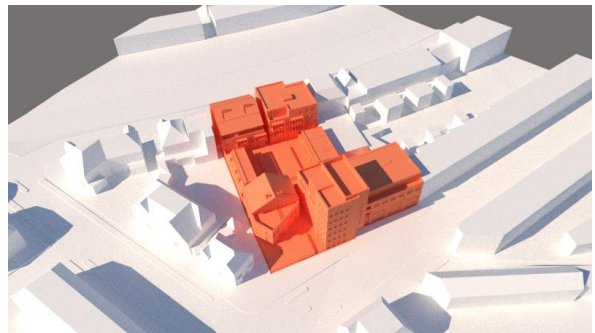
12:00 uur



14:00 uur

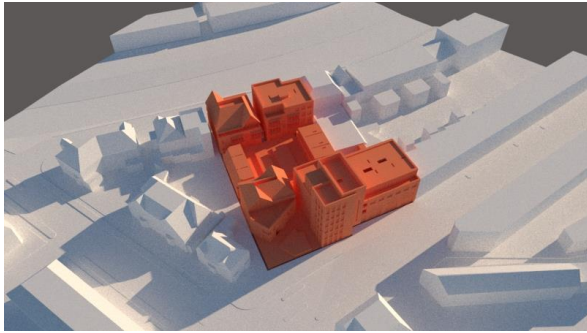


16:00 uur

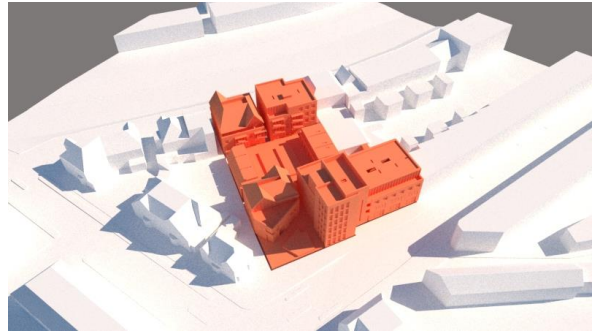


18:00 uur

21 juni | Begin zomer
- *Nieuw ontwerp variant 2*



8:00 uur



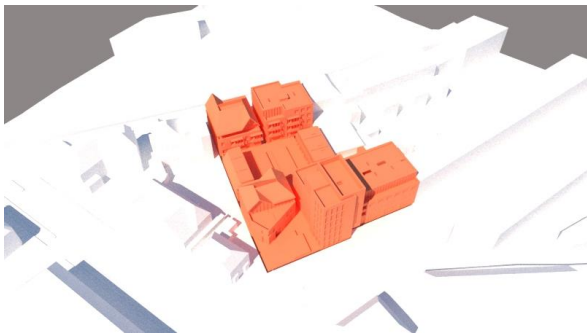
10:00 uur



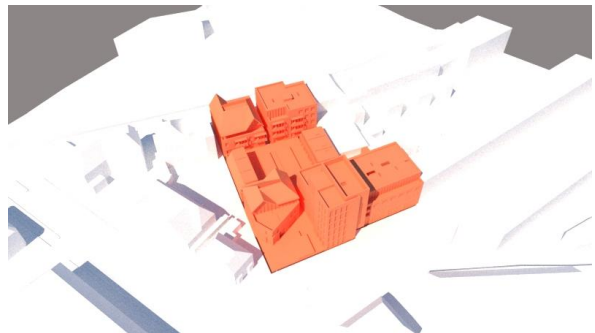
12:00 uur



14:00 uur



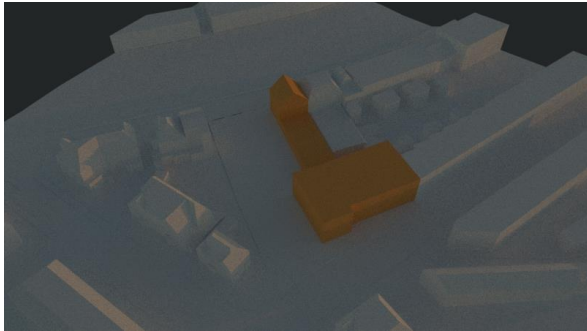
16:00 uur



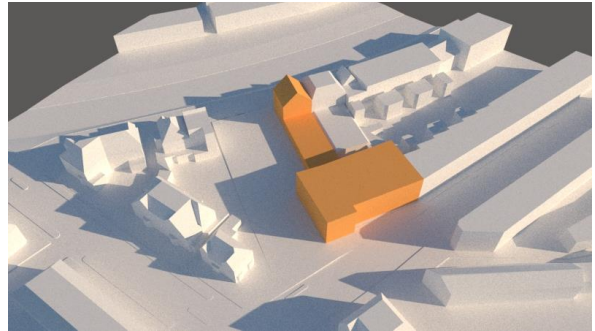
18:00 uur

23 september | Begin herfst

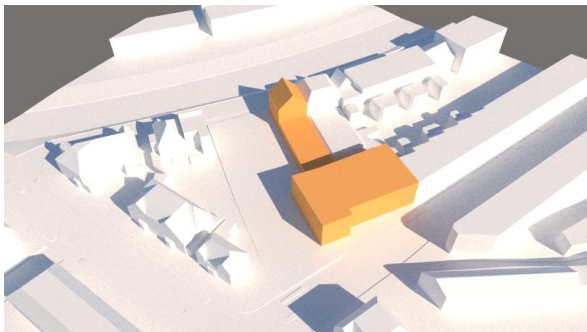
- *Bestaande situatie*



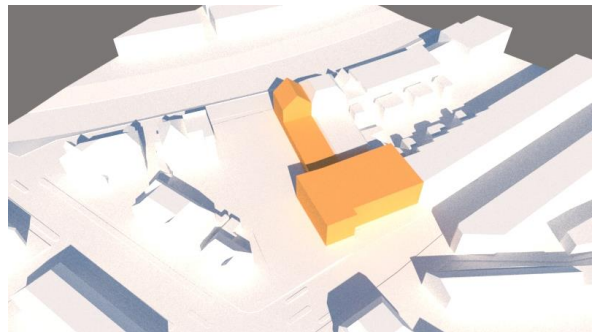
8:00 uur



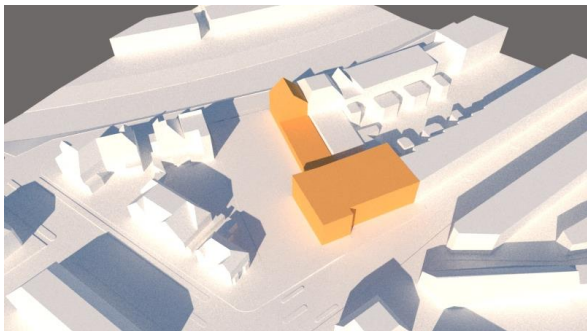
10:00 uur



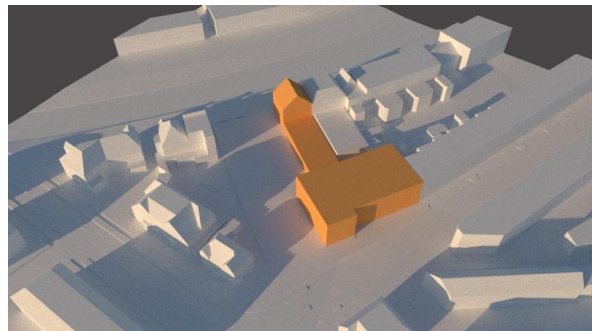
12:00 uur



14:00 uur

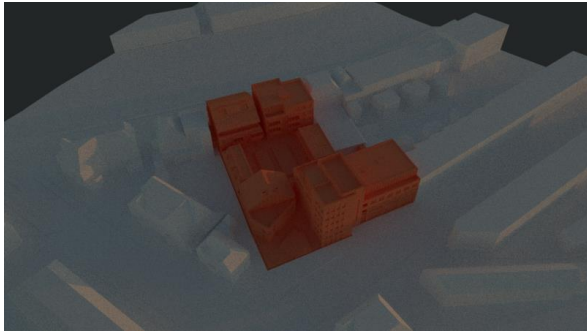


16:00 uur

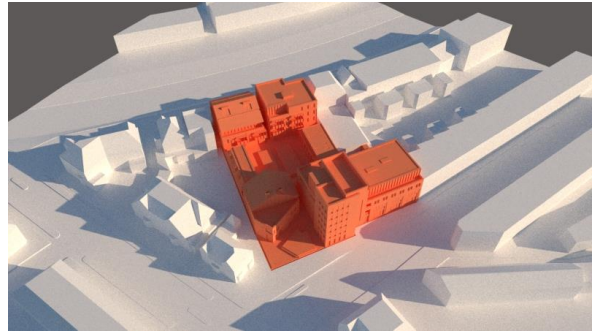


18:00 uur

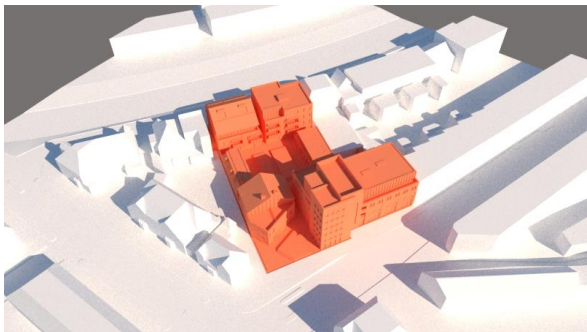
23 september | Begin herfst
- *Nieuw ontwerp variant 1*



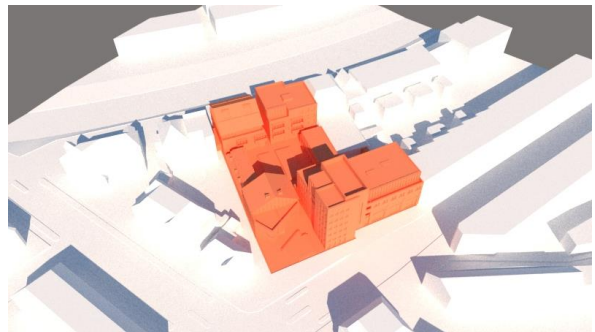
8:00 uur



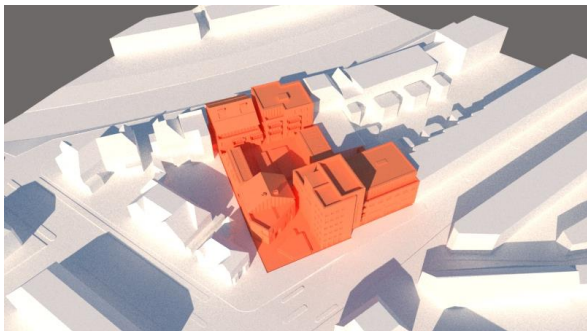
10:00 uur



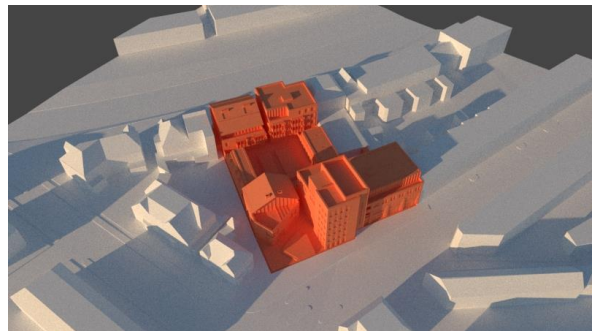
12:00 uur



14:00 uur

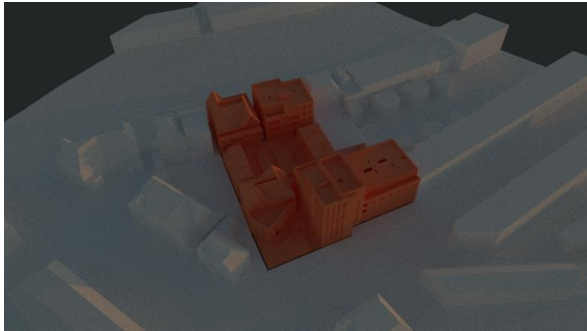


16:00 uur

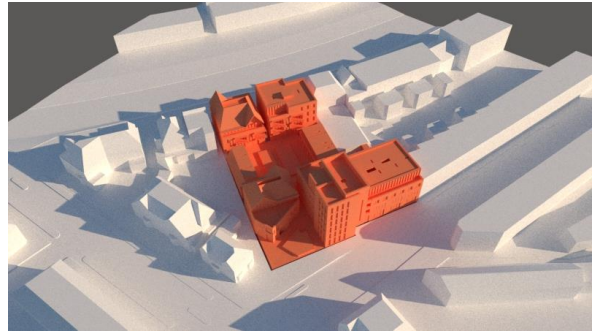


18:00 uur

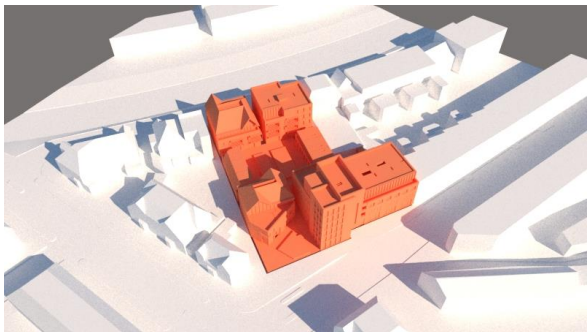
23 september | Begin herfst
- *Nieuw ontwerp variant 2*



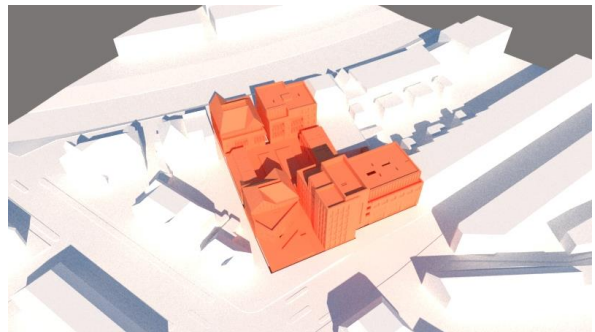
8:00 uur



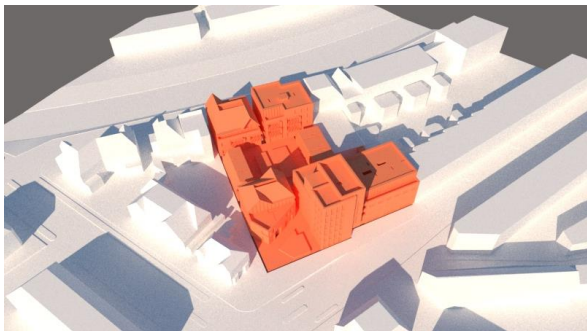
10:00 uur



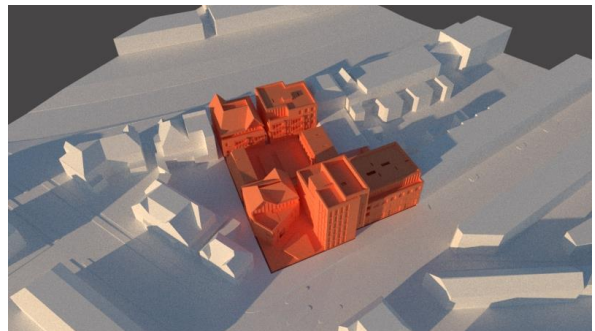
12:00 uur



14:00 uur



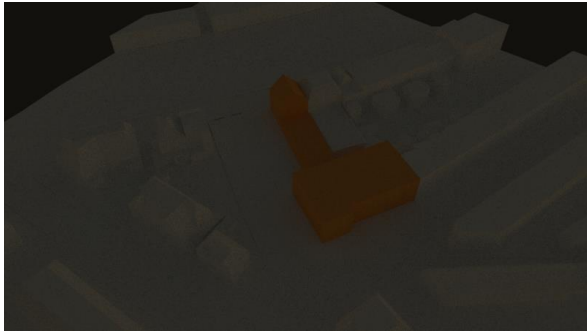
16:00 uur



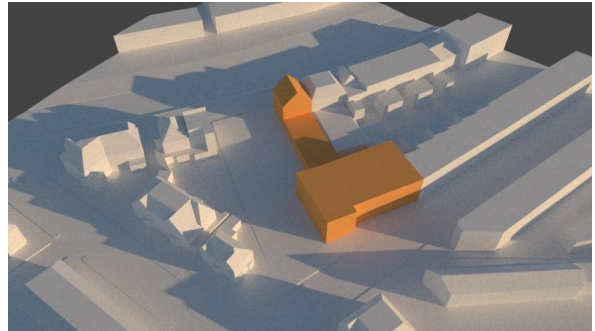
18:00 uur

21 oktober | Lichte TNO-norm

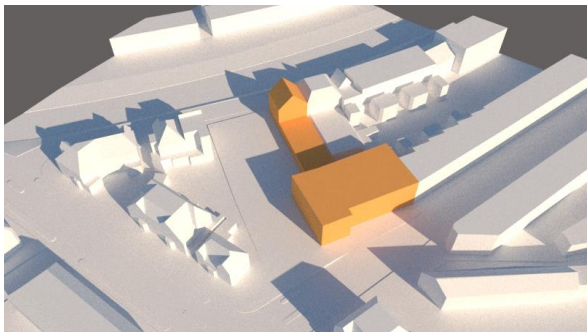
- *Bestaande situatie*



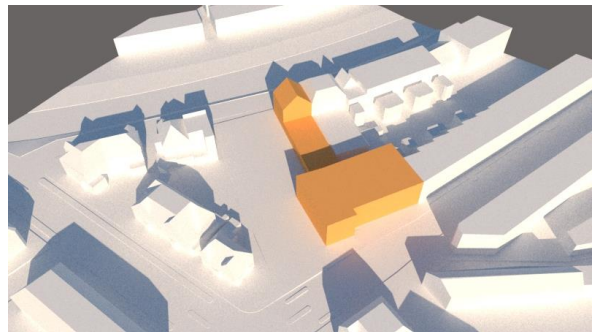
8:00 uur



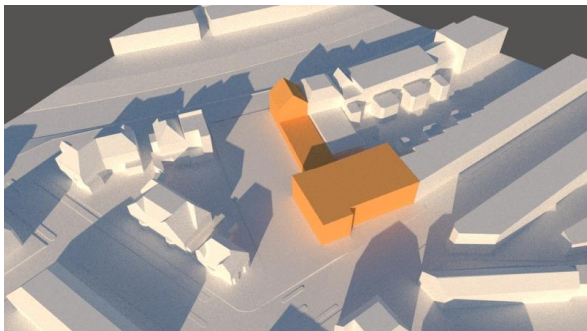
10:00 uur



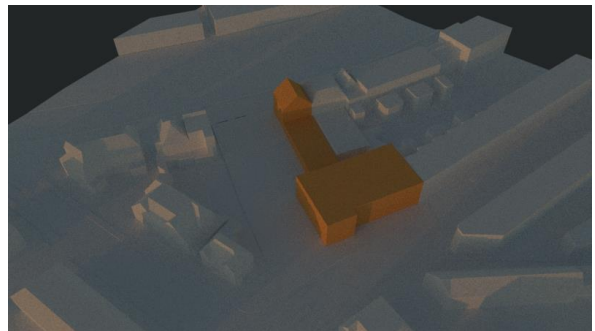
12:00 uur



14:00 uur



16:00 uur



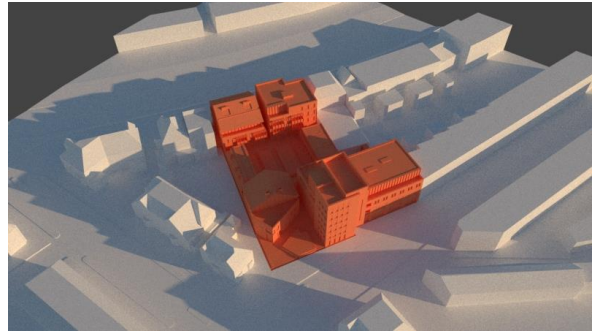
18:00 uur

21 oktober | Lichte TNO-norm

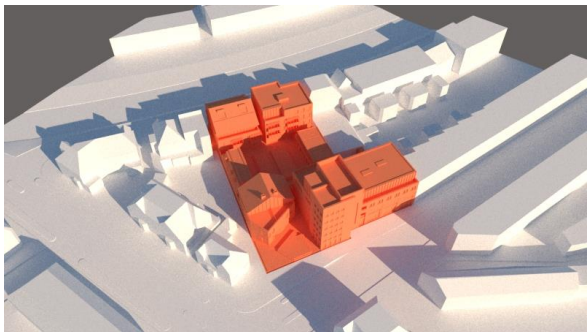
- *Nieuw ontwerp variant 1*



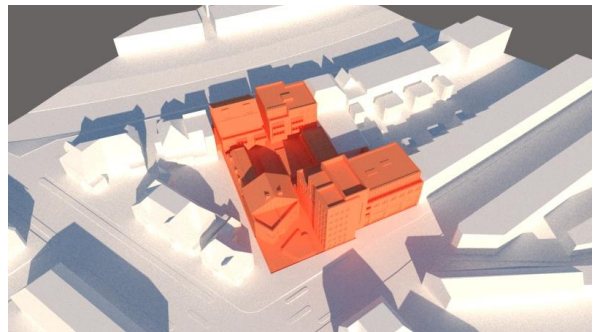
8:00 uur



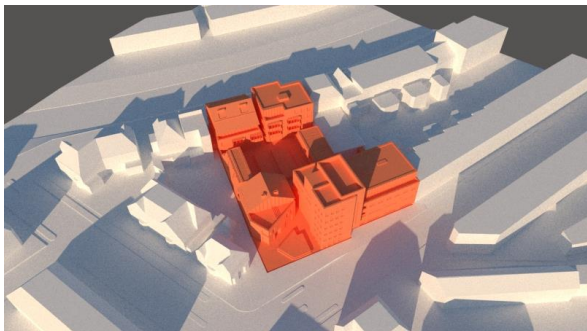
10:00 uur



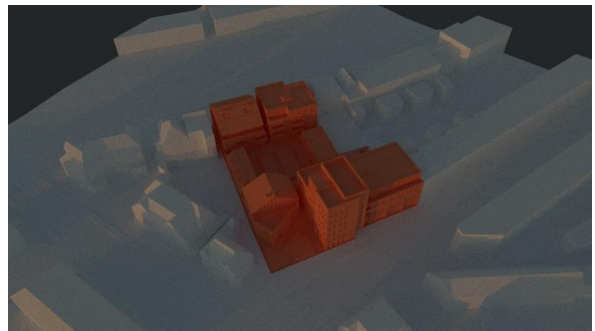
12:00 uur



14:00 uur



16:00 uur



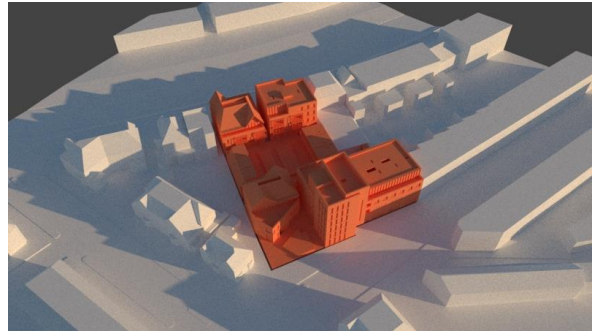
18:00 uur

21 oktober | Lichte TNO-norm

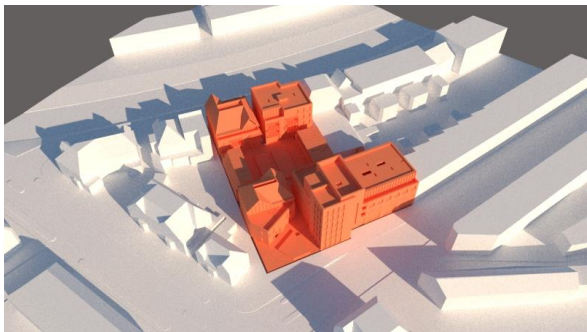
- *Nieuw ontwerp variant 2*



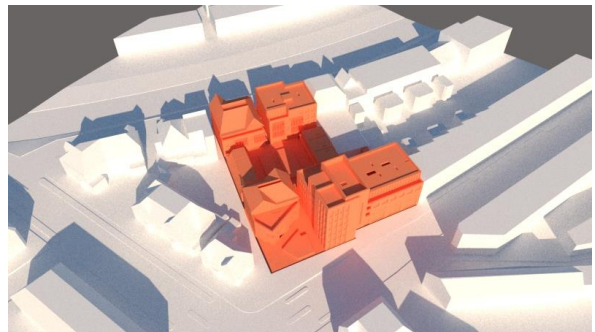
8:00 uur



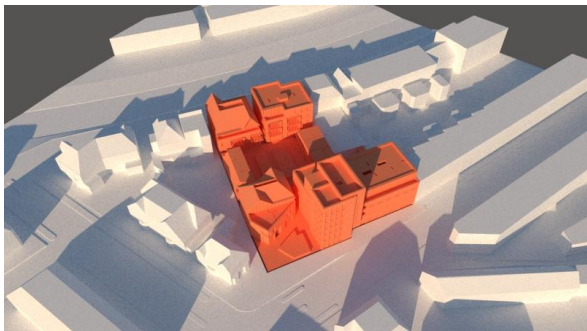
10:00 uur



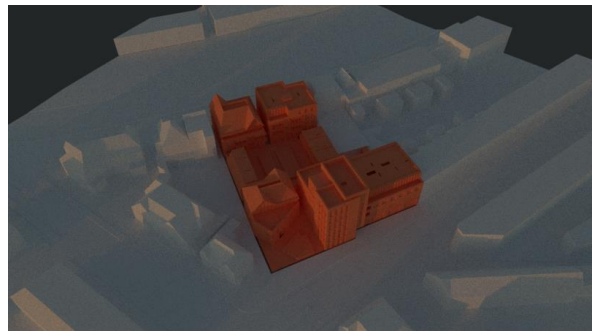
12:00 uur



14:00 uur



16:00 uur



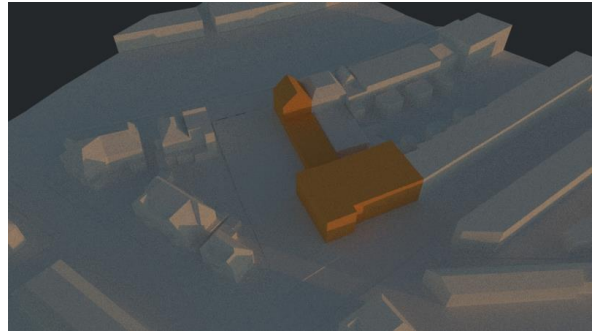
18:00 uur

22 november | Streng TNO-norm (1)

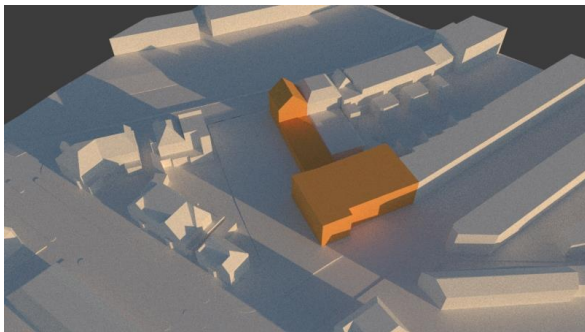
- *Bestaande situatie*



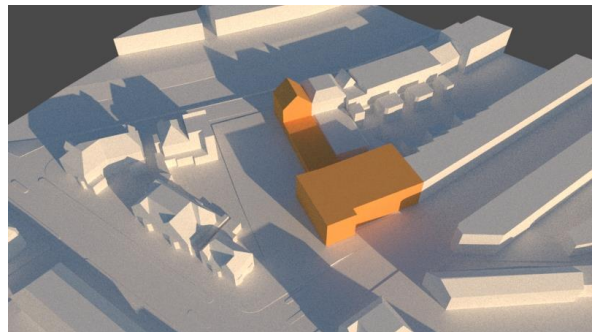
8:00 uur



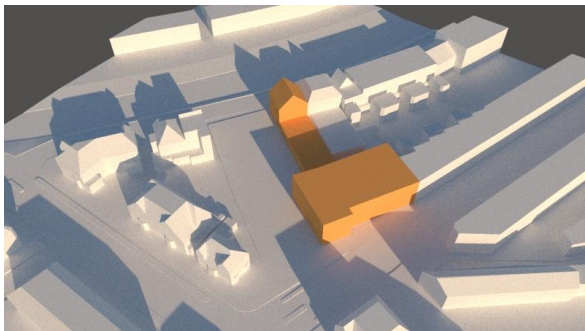
9:00 uur



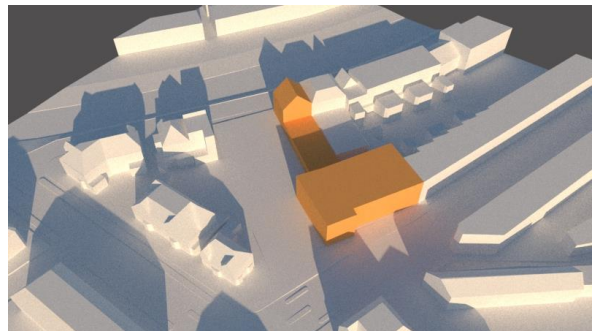
10:00 uur



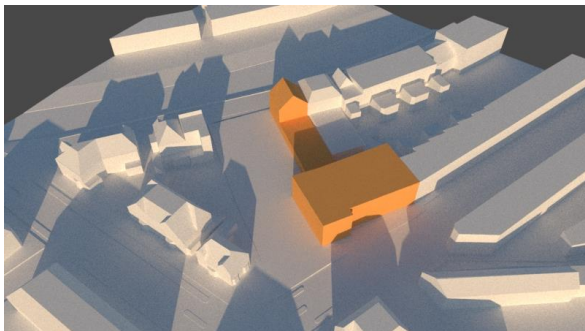
11:00 uur



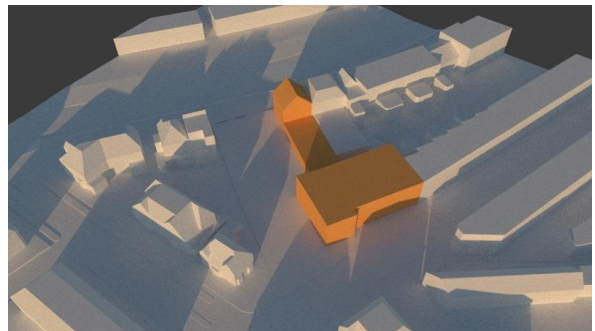
12:00 uur



13:00 uur



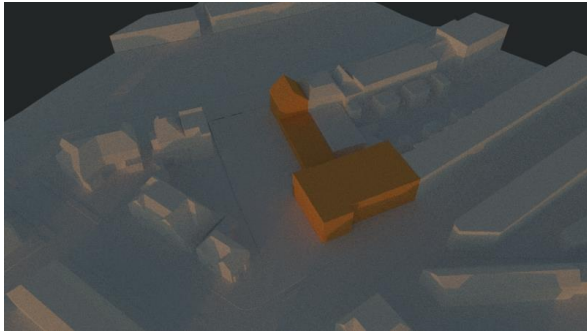
14:00 uur



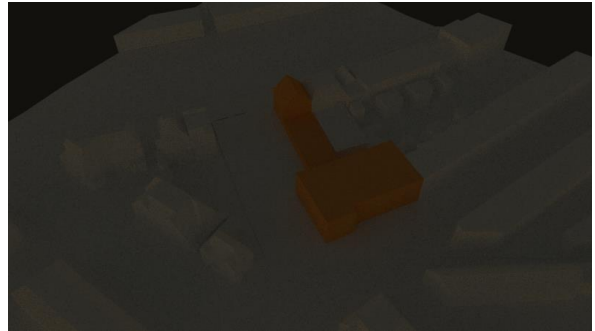
15:00 uur

22 november | Strengte TNO-norm (2)

- *Bestaande situatie*



16:00 uur



17:00 uur



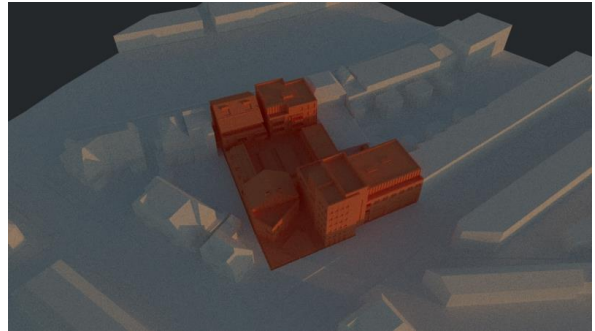
18:00 uur

22 november | Streng TNO-norm (1)

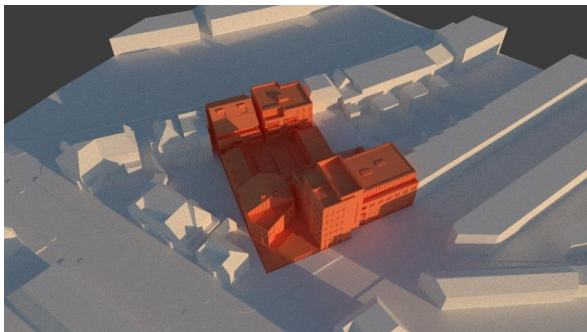
- *Nieuw ontwerp variant 1*



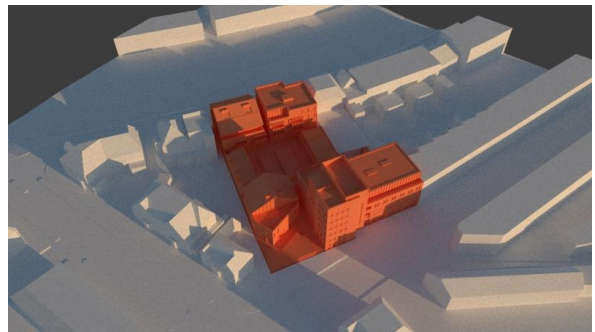
8:00 uur



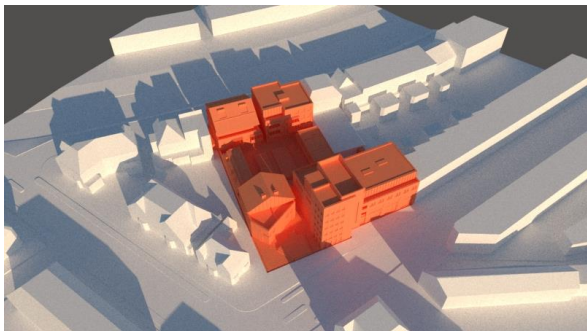
9:00 uur



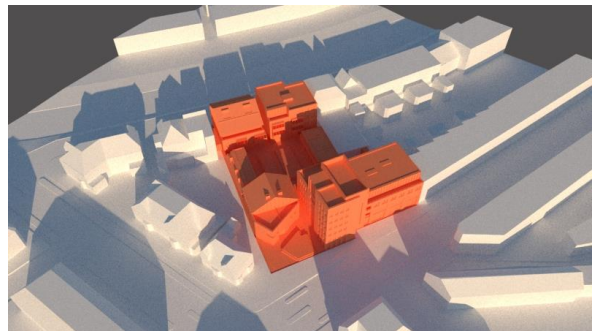
10:00 uur



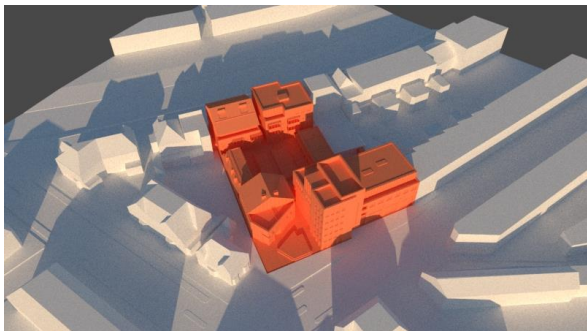
11:00 uur



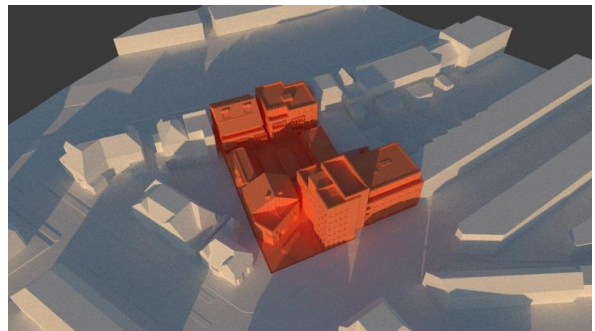
12:00 uur



13:00 uur



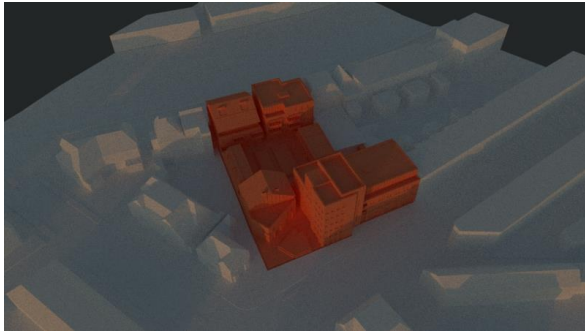
14:00 uur



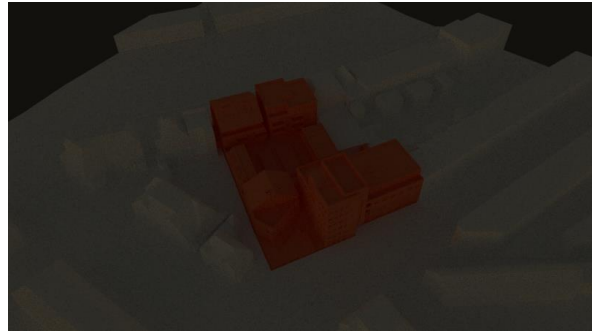
15:00 uur

22 november | Strengere TNO-norm (2)

- *Nieuw ontwerp variant 1*



16:00 uur



17:00 uur

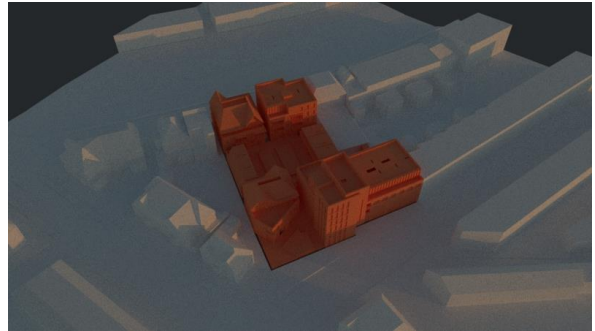


18:00 uur

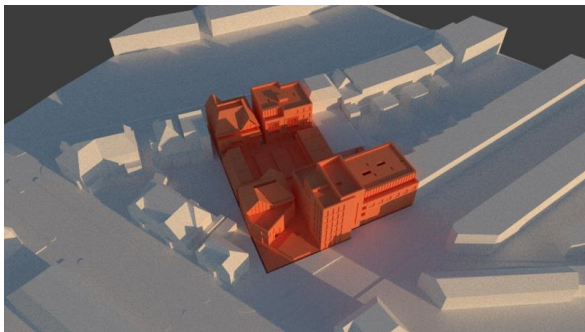
22 november | Strengte TNO-norm (1)
- *Nieuw ontwerp variant 2*



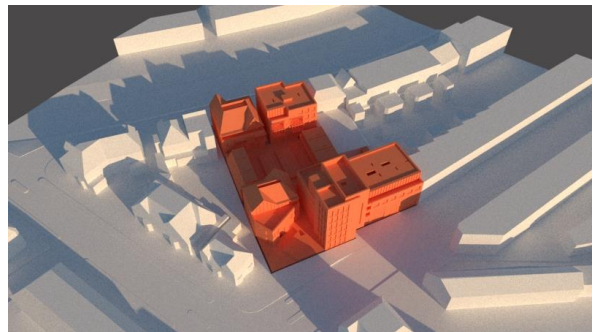
8:00 uur



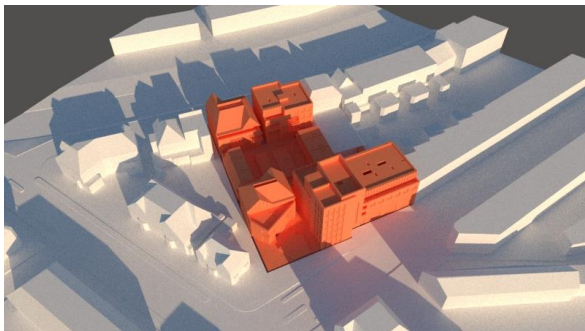
9:00 uur



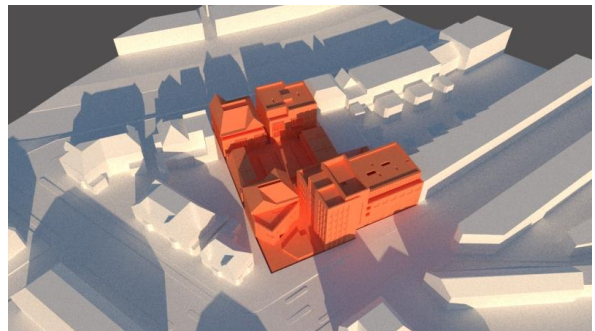
10:00 uur



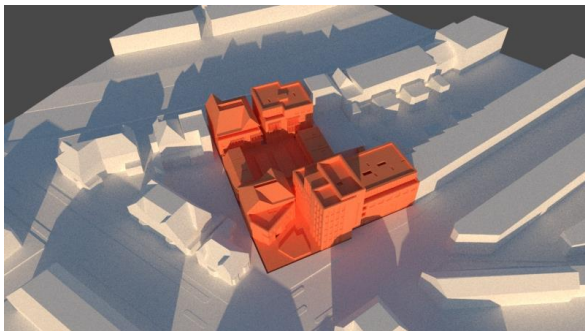
11:00 uur



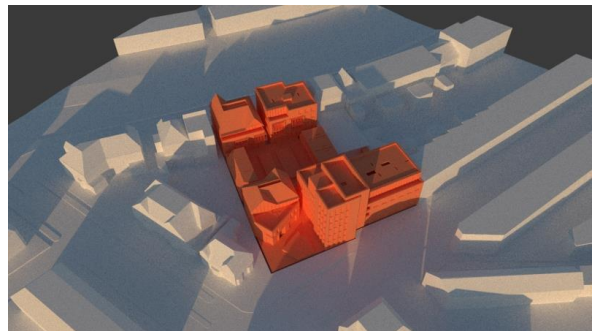
12:00 uur



13:00 uur



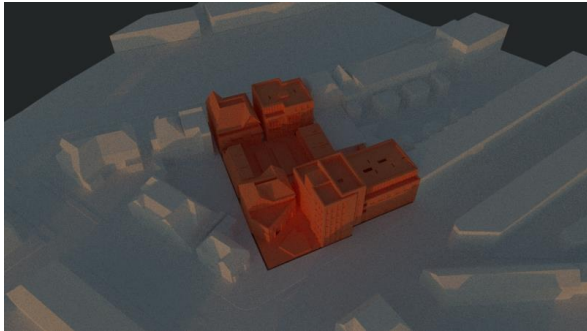
14:00 uur



15:00 uur

22 november | Strengere TNO-norm (2)

- *Nieuw ontwerp variant 2*



16:00 uur



17:00 uur



18:00 uur