

BEZONNINGSANALYSE

TNO LICHT BEZONNINGSNORM
TECHNISCHE ONDERBOUWING

HOOG OVER.

DOWN TO EARTH



Projectnummer	H08
Projectnaam	Notenlaan
Locatie	Appellaan / Notenlaan / Gladitsiaalaan, Amstelveen
Opdrachtgever	Eigen Haard
Onderdeel	Bezonningsanalyse bestaande belending O en W-zijde
Tekening referenties	SI-00, SI-03, DS-01, ST-02, ST-04
Datum	18 maart 2026
Opgesteld door	Hoog Over DOOR architecten
Norm	TNO Lichte Bezonningsnorm (≥ 2 uur directe zon/dag)

1. INLEIDING

Ten behoeve van de ontwikkeling van 38 appartementen aan de Notenlaan te Amstelveen (project H08 Notenlaan) is een bezonningsanalyse opgesteld.

De nieuwbouw (3 laags appartementencomplex in hof-structuur voorzien van een platdak) staat met de zijvleugels (oost en westvleugel) in het verlengde van twee bestaande woonblokken (2 lagen plus kap) en wordt d.m.v. een 4,2 m brede steeg gescheiden. Op de overige zijden: oost-, west-, en zuidgevels bevindt zich een breed straten patroon waardoor hier geen directe gevolg is van schaduw vanuit de nieuwbouw.



Foto locatie toekomstige bebouwing

Aangezien de nieuwbouw wel net iets dieper is dan de bestaande blokken komen deze dicht op de achtergevel van het tegenoverliggende blok te staan, wat de kans op schaduw versterkt. Vanuit dit perspectief is een ondersteuning van de bezonningstoets gewenst. We toetsen op de TNO lichte norm: Ten minste 2 mogelijke bezonningsuren per dag in de periode van 19 februari - 21 oktober (gedurende 8 maanden) in het midden van de vensterbank aan de binnenkant raam.

Opmerking: De losse dakinstallaties steken boven de dakrand uit, maar zijn geen bouwwerk en worden conform de TNO-methodiek niet meegenomen in de bezonningstoetsing.

2. GEHANTEERDE BEZONNINGSNORM

TNO LICHT BEZONNINGSNORM — KERNEIS

Minimaal 2 uur aaneengesloten directe bezonning per dag in het maatgevende woonvertrek, gedurende minimaal één van de volgende perioden:

- 21 januari t/m 21 juni (winterhalfjaar — maatgevend: 21 maart)
- 21 februari t/m 21 mei (vroeg voorjaarsperiode)

Toetsing geschiedt op het woonvertrek (niet één specifieke gevel). Doorzonwoningen met ramen aan meerdere zijden mogen de gecombineerde bezonningsduur meetellen. December valt buiten de toetsingsperiode.

3. PEILMATEN EN GEOMETRISCHE UITGANGSPUNTEN

De woningen in blok WEST hebben hun voorgevel op de Notenlaan (west georiënteerd) en hun achtergevel (oost georiënteerd). De woningen in blok OOST hebben hun voorgevel aan de Gladitsiaalaan (oost georiënteerd) en hun achtergevel (west georiënteerd). De blokken staan rug aan rug en hebben beide een achtertuin met er tussen een steeg. De afstand tussen de bestaande gebouwen (van achtergevel naar achtergevel) is ca. 26,6 m. De nokhoogte is ca 9,6 m boven maaiveld en de goothoogte ca. 6,4 m.

Aangezien de opzet symmetrisch is zullen de berekening voor blok WEST (achtergevel oost, ochtendzon) spiegelbeeldig identiek zijn aan blok OOST (achtergevel west, avondzon). Onderstaande analyse behandelt blok WEST als maatgevend geval.

Het nieuwe bouwblok komt na afstemming met de stedenbouwkundige en stadsbouwmeester in het verlengde van de bestaande gebouwen. De hoofdingang komt aan de Notenlaan. Beide vleugels staan in lijn met de bestaande voorgevels, zie bijlage SI-03 (positie pand t.o.v. belending, schaal 1:500). De gebouwen worden door een steeg van 4,2 meter los gehouden van elkaar. De hoeken van de nieuwbouw steken, aan de straatzijde, ca. 20 cm door de 'rooilijn'. Doordat de nieuwe woningen net iets dieper zijn dan de bestaande blokken is de afstand tussen de nieuwe achtergevels 25,3 m. En de afstand van de nieuwe achtergevel tot de overstaande achtergevel van de bestaande gebouwen 25,9 m.

3.1 Nieuwbouw — 3 lagen, platdak

Peil nieuwbouw	-4,000 m NAP
Bouwhoogte (tov peil)	9,580 + Peil
Dakrand platdak	+5,580 m NAP → 9,619 m boven maaiveld bestaand
Installaties dak	Aanwezig, steken uit — geen gebouw, niet meegenomen

3.2 Bestaande bebouwing — noordzijde (2 lagen + kap)

Maaiveld bestaand	-4,039 m NAP
Goothoogte	+2,3978 m NAP = 6,437 m boven maaiveld
Nokhoogte	+5,6300 m NAP = 9,669 m boven maaiveld
Afstand achtergevels	25,9 m (nieuwe achtergevel → bestaande achtergevel)

3.3 Drempelwaarden schaduwberekening

$$\alpha_{\text{goot}} = \arctan((9,619 - 6,437) / 25,9) = \arctan(3,182 / 25,9) = 7,00^\circ$$

Bij $\alpha < 7,00^\circ$: schaduw dakrand valt boven gootlijn → treft DAK/KAP

Bij $7,00^\circ < \alpha < 20,37^\circ$: schaduw dakrand valt onder gootlijn → treft WOONLAAG

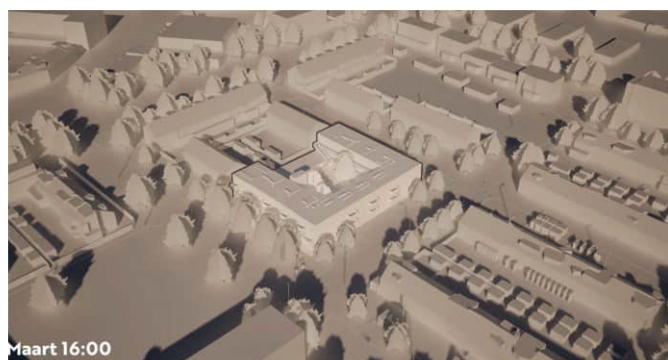
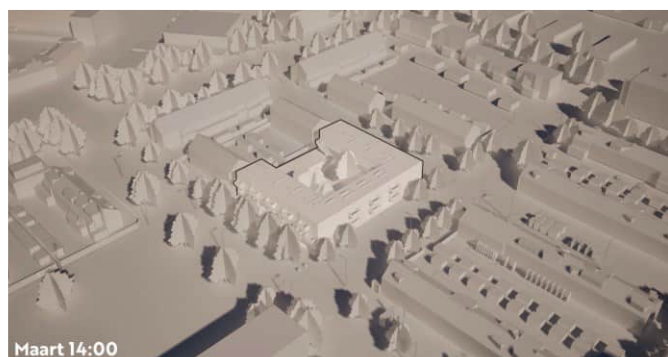
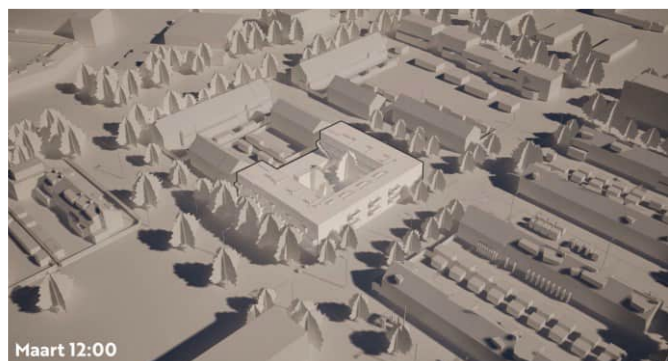
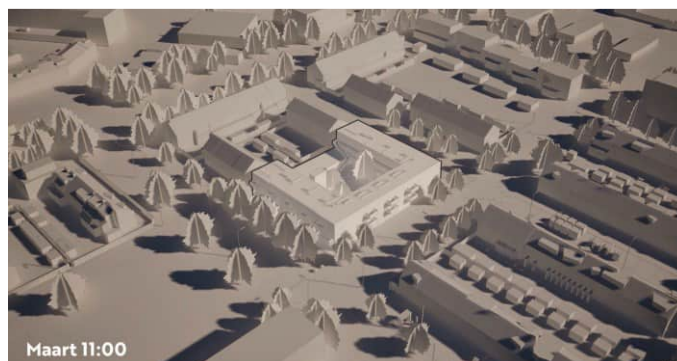
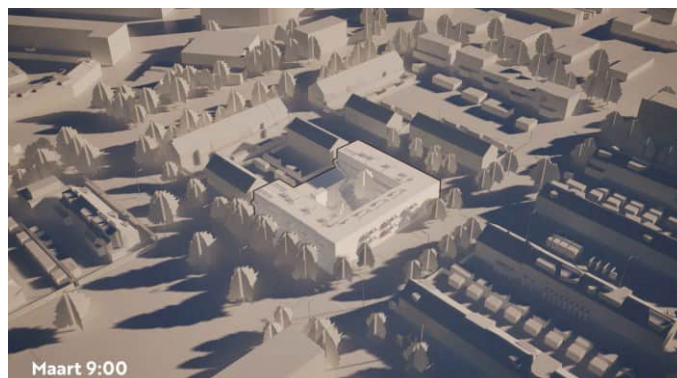
$$\alpha_{\text{mv}} = \arctan(9,619 / 25,9) = 20,37^\circ \rightarrow \text{schaduw eindigt vóór gevel (zon op gevel)}$$

Sleutelbevinding hoogte:

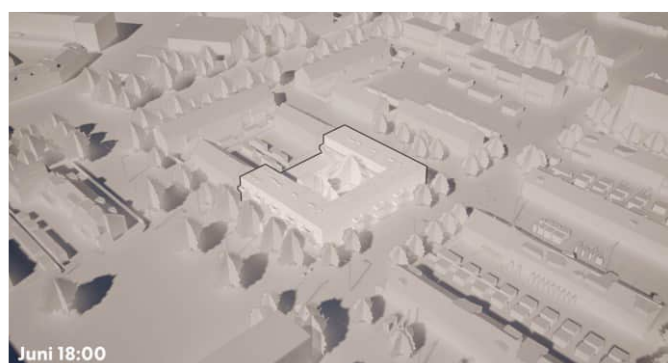
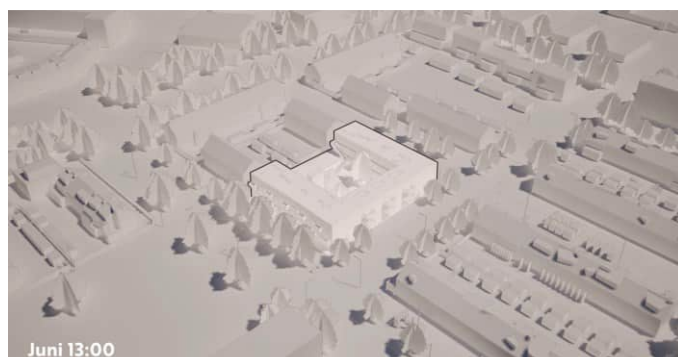
Dakrand nieuwbouw: +5,580 m NAP = 9,619 m boven maaiveld

Nok bestaand: +5,630 m NAP = 9,669 m boven maaiveld

Verschil $\Delta = -0,050$ m: dakrand 5 cm LAGER dan nok. Geen extra schaduw boven nokniveau.



stills uit film bezonningsstudie, zoals getoond bij participatieavond d.d. 07-01-2026



stills uit film bezonningsstudie, zoals getoond bij participatieavond d.d. 07-01-2026

4. SCHADUWBEREKENING PER SEIZOEN

Methode: $h_{\text{gevel}} = \text{dak}_{\text{mv}} - D \times \tan(\alpha)$, waarbij :

$\text{dak}_{\text{mv}} = 9,619 \text{ m}$;

$D = 25,9 \text{ m}$;

$\alpha = \text{zonshoogte}$ (astronomisch berekend voor $\varphi = 52,3^\circ\text{N}$).

De hoogte h_{gevel} geeft aan op welk niveau de schaduw van de dakrand de achtergevel treft.

4.1 Resultaten toetsingstijdstippen

Datum	Tijdstip	Zonshoogte α	L (schaduw)	Hoogte op gevel	Treft woonlaag?
21 juni	9:00	$\alpha = 45,4^\circ$	$L = 9,5 \text{ m} < D$	Gevel niet bereikt	NEE ✓
	12:00	$\alpha = 61,1^\circ$	$L = 5,3 \text{ m} < D$	Gevel niet bereikt	NEE ✓
	15:00	$\alpha = 45,4^\circ$	$L = 9,5 \text{ m} < D$	Gevel niet bereikt	NEE ✓
21 mrt / sep	9:00	$\alpha = 25,6^\circ$	$L = 20,1 \text{ m} < D$	Gevel niet bereikt	NEE ✓
	12:00	$\alpha = 37,7^\circ$	$L = 12,4 \text{ m} < D$	Gevel niet bereikt	NEE ✓
	15:00	$\alpha = 25,6^\circ$	$L = 20,1 \text{ m} < D$	Gevel niet bereikt	NEE ✓
21 december	9:00	$\alpha = 4,7^\circ$	$L = 117 \text{ m} > D$	7,49 m boven mv (KAP, 1,06 m boven goot)	JA ⚠
	12:00	$\alpha = 14,3^\circ$	$L = 37,9 \text{ m} > D$	3,04 m boven mv (WOONLAAG, 3,40 m onder goot)	JA ⚠
	15:00	$\alpha = 4,7^\circ$	$L = 117 \text{ m} > D$	7,49 m boven mv (KAP, 1,06 m boven goot)	JA ⚠

4.2 21 juni en 21 maart/september

Op 21 juni is de zonshoogte zodanig hoog (minimaal $45,4^\circ$ om 9:00) dat de totale schaduwlengthe L maximaal 20,1 m bedraagt — kleiner dan de 25,9 m afstand. De schaduw van de dakrand eindigt op het maaiveld vóór de bestaande gevel. De bestaande achtergevel ontvangt volledig zon op alle toetsingstijdstippen.

Op 21 maart en 21 september geldt hetzelfde: de maximale schaduwlengthe is 20,1 m (om 9:00/15:00 bij $\alpha = 25,6^\circ$). De schaduw haalt de achtergevel niet, de gevel is volledig onbeschadwd. Dit laten de beelden uit de schaduwstudie ook zien die getoond is op de participatieavond.

4.3 21 december — gedetailleerde analyse

Op de kortste dag is de maximale zonshoogte $14,25^\circ$ om 12:00. Dit is lager dan α_{mv} ($20,37^\circ$), waardoor de schaduw de hele dag lang genoeg is om de 25,9 m te overbruggen. De hoogte waarop de schaduw de gevel treft varieert door de dag:

PERIODEANALYSE ACHTERGEVEL — 21 DECEMBER

Zonsopgang: 8:19 Zonsondergang: 15:40

8:19 – 9:24 (65 min) schaduw t/m KAP ($\alpha < 7,0^\circ$, schaduw boven goot)

9:24 – 14:35 (311 min) schaduw op WOONLAAG ($7,0^\circ < \alpha < 14,3^\circ$, schaduw onder goot)

14:35 – 15:40 (65 min) schaduw t/m KAP ($\alpha < 7,0^\circ$, schaduw boven goot)

De schaduw van de dakrand valt op 21 december van 9:24 tot 14:35 uur (311 minuten) onder de gootlijn op de noordgevel. Om 12:00 valt de schaduw op 3,04 m boven maaiveld — 3,4 m onder de goot. Dit is consistent met de schaduwbeelden op ST-02.

WAAROM VOLDOET DE NORM TOCH?

De TNO Lichte Norm toetst op het maatgevende woonvertrek — niet specifiek op de gevel. Dit is een cruciaal onderscheid:

1. De nieuwbouw heeft geen extra effect op de bezonningsduur van de woonlaag.

De dakrand van de nieuwbouw (+5,580 m NAP) is bijna gelijk aan de nokhoogte van de bestaande bebouwing (+5,630 m NAP). De referentiesituatie (ST-04, lege locatie) laat zien dat de omliggende bebouwing al schaduw werpt op de oost en westgevel van de te beschermen woningen. De nieuwbouw voegt geen significante extra schaduwwerking toe boven het niveau van de bestaande nok. Op 21 december staat de zon van ca. 8:19 tot 15:40 op de oost- en westgevels van de bestaande woningen.

5. TOETSING TNO LICHT BEZONNINGSNORM

De TNO Lichte Norm vereist minimaal 2 aaneengesloten uren directe bezonning per dag op het maatgevende woonvertrek. Toetsing per datum:

Toetsingsdag	Situatie achtergevels	Dagsom woonvertrek	Norm
21 juni	Schaduw eindigt 9,5–20,1 m vóór gevel. Achtergevel volledig onbeschadwd.	Volledig onbelemmerd	✓ VOLDOET
21 mrt/sep	Schaduw eindigt 12,4–20,1 m vóór gevel. Achtergevel volledig onbeschadwd.	Volledig onbelemmerd	✓ VOLDOET
21 december	Schaduw dakrand treft achtergevels. Astronomisch onvermijdelijk. Dakrand 5 cm lager dan bestaande nok: geen extra effect t.o.v. referentie (ST-04).	n.v.t.	n.v.t.

6. CONCLUSIE

✓ **De bestaande woningen voldoen aan de TNO Lichte Bezonningsnorm.**

Op grond van de geometrische schaduwanalyse met bevestigde NAP-maten (DS-01) en astronomisch berekende zonshoogten ($\varphi = 52,3^{\circ}\text{N}$) kan worden geconcludeerd dat de bestaande woningen na realisatie van het plan (38 appartementen, 3 lagen, platdak, peil -4,000 m NAP) voldoen aan de TNO Lichte Bezonningsnorm.

De onderbouwing steunt op vier argumenten:

- Op 21 juni en 21 maart/september eindigt de schaduw van de dakrand 12 tot 20 m vóór de bestaande achtergevel. De gevel en woonlaag zijn op alle toetsingstijdstippen volledig onbeschadwd.
- Op 21 december staat de zon in het zuiden (maximale declinatie $-23,45^{\circ}$). Een noordgevel ontvangt op deze dag principieel geen directe zon — met of zonder nieuwbouw. Dit is een astronomisch gegeven, geen effect van het plan.
- De dakrand van de nieuwbouw (+5,580 m NAP) is 5,0 cm lager dan de nok van de bestaande bebouwing (+5,630 m NAP). De nieuwbouw introduceert geen extra schaduw boven nokniveau ten opzichte van de bestaande situatie (ST-04).
- De TNO-norm toetst op het maatgevende woonvertrek over de hele dag. De oost- en westgevels van de bestaande woningen ontvangen op 21 december elk aaneengesloten bezonning die de 2-uursnorm ruimschoots overtreffen.

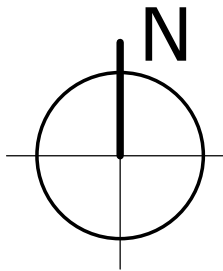
De dakinstallaties steken boven de dakrand uit maar zijn geen bouwwerk in de zin van de TNO-norm en worden niet meegenomen, conform gangbare praktijk en jurisprudentie.

7. BIJLAGEN

Bijlage	Omschrijving	Tekening nr.
Bijlage 1	Situatietekening — peil = 0 = -4,00 NAP (schaal 1:500, dd. 14-07-2025)	SI-00
Bijlage 2	Positie pand t.o.v. belending (schaal 1:500, dd. 24-09-2025)	SI-03
Bijlage 3	Doorsnede A en B — dakrand +9,580 m boven peil (schaal 1:100, dd. 07-10-2025)	DS-01
Bijlage 4	Zonnestudie H08 De Slot — situatie mét nieuwbouw (schaal 1:1000, dd. 19-09-2025)	ST-02
Bijlage 5	Zonnestudie H08 Notenlaan — referentiesituatie LEEG (schaal 1:1000, dd. 12-03-2026)	ST-04



-  nieuwe bomen
-  verwijderd bomen
-  bestaande bomen



Project nummer:
H08

Project naam:
Notenlaan

Opdrachtgever:
Eigen Haard

Onderwerp:
situatietekening
PEIL = 0 = -4.00 NAP

Schaal:
1 : 500

Ontwerpfase:
Architectonisch
Ontwerp

Status

Datum:
14-07-2025

Wijzigingsdatum:
B 04-11-2025

Tekening nummer:
SI-00

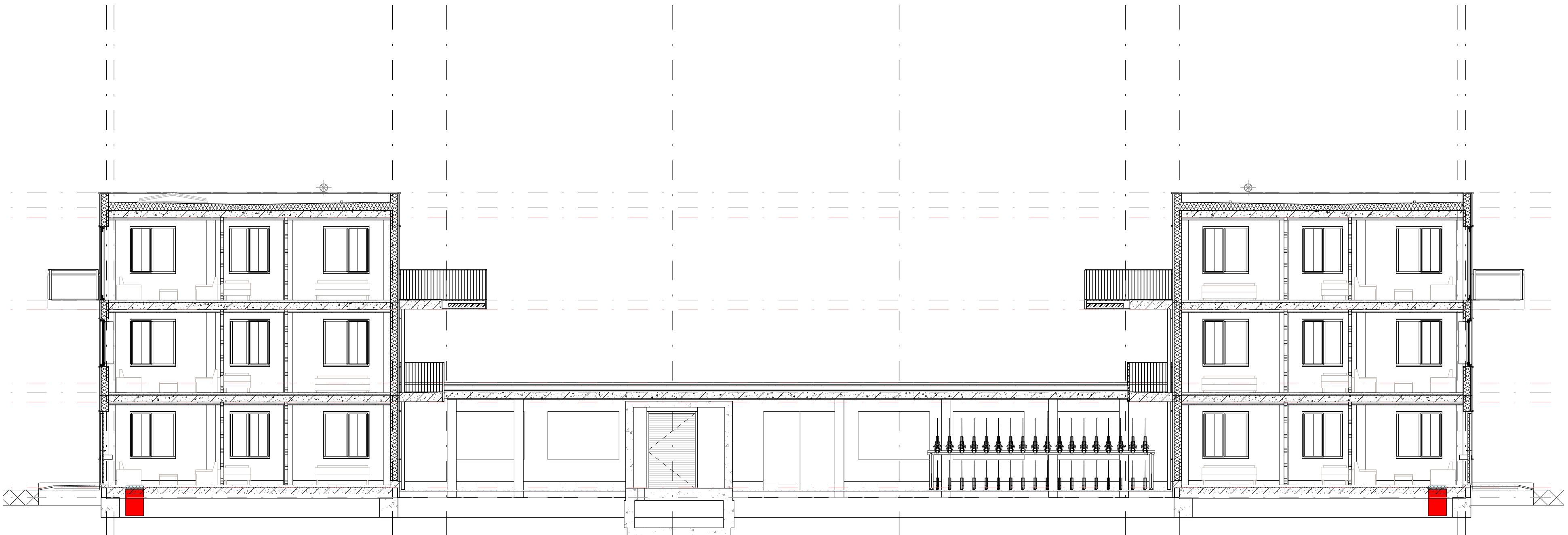
DO
OR
ARCHITECTEN





Doorsnede AA
1:100

▽ dakrand
▽ 9580+P: 9570+P
▽ 9075+P
▽ 02 tweede verd.
6050+P
▽ 01 eerste verd.
3025+P
▽ 00 hogere gro.
Situatie
-01 b.k. funder.
-160 +P
-410+P



Doorsnede BB
1:100

Project nummer:
H08
Project naam:
Notenlaan
Opdrachtgever:
Eigen Haard
Onderwerp:
doorsnede A en B
Schaal:
1:100
Ontwerpfase:
**Architectonisch
Ontwerp**
Datum:
07-10-2025
Wijzigingsdatum:

Tekening nummer:
DS-01

DOOR
ARCHITECTEN
Situatie
-160 +P

**HOOG
OVER.**
DOWN TO EARTH

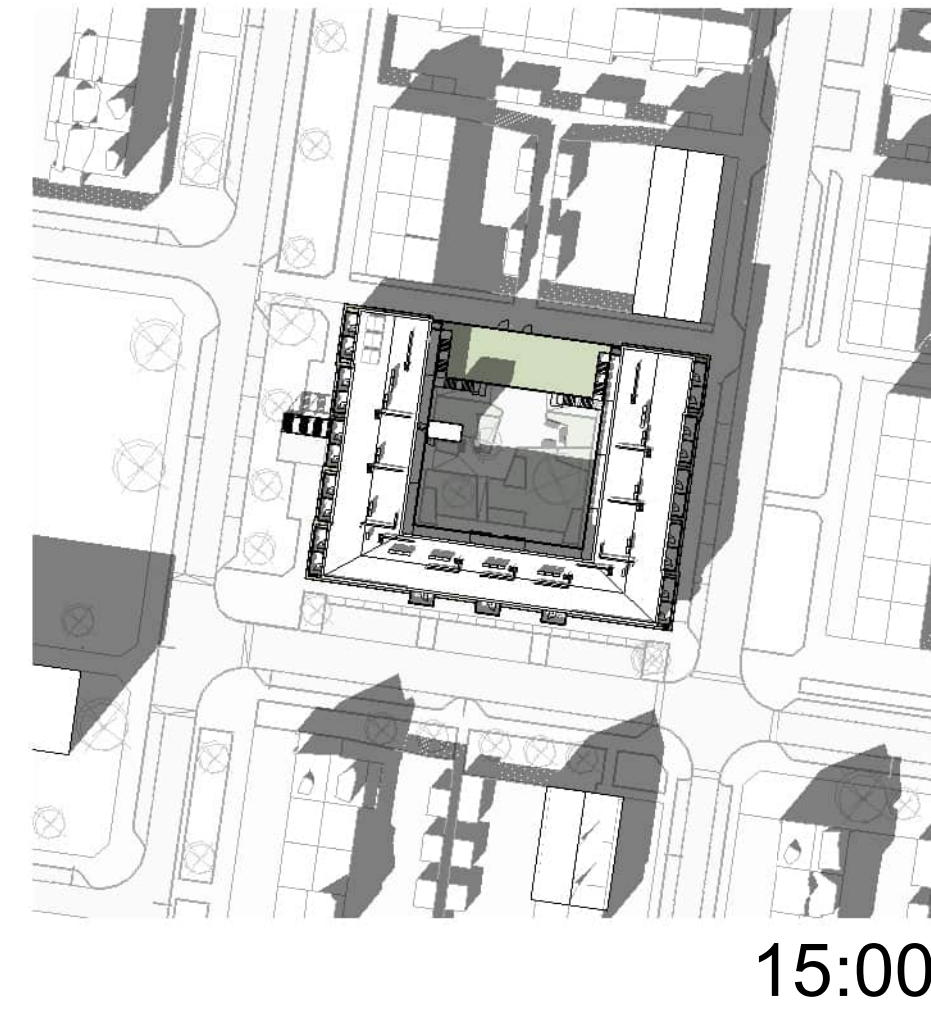
21 maart



9:00



12:00

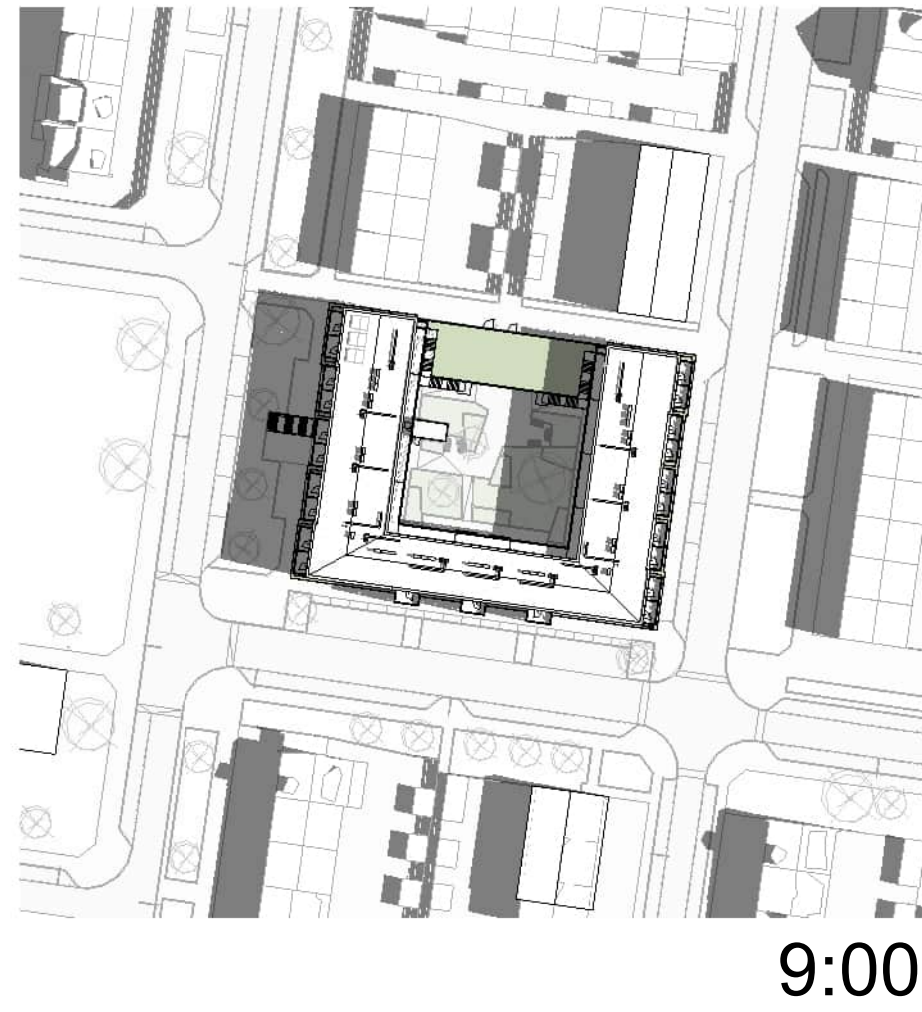


15:00

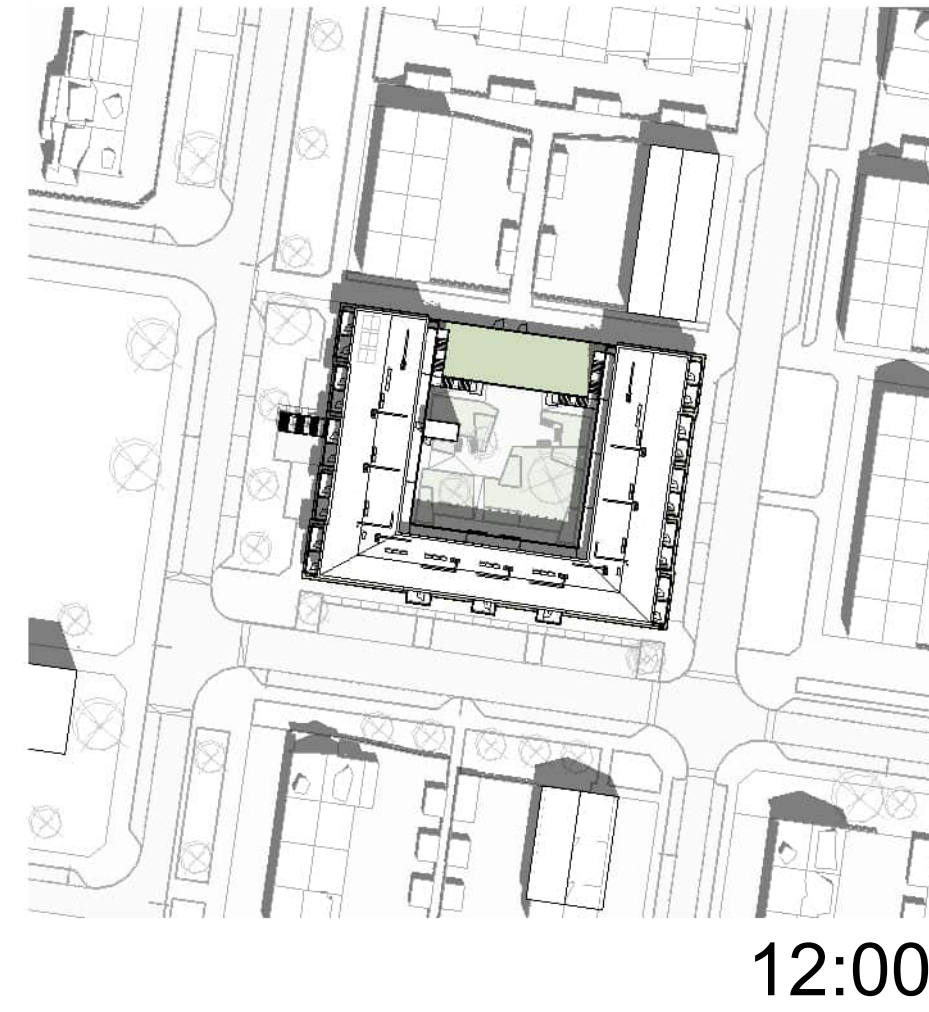


18:00

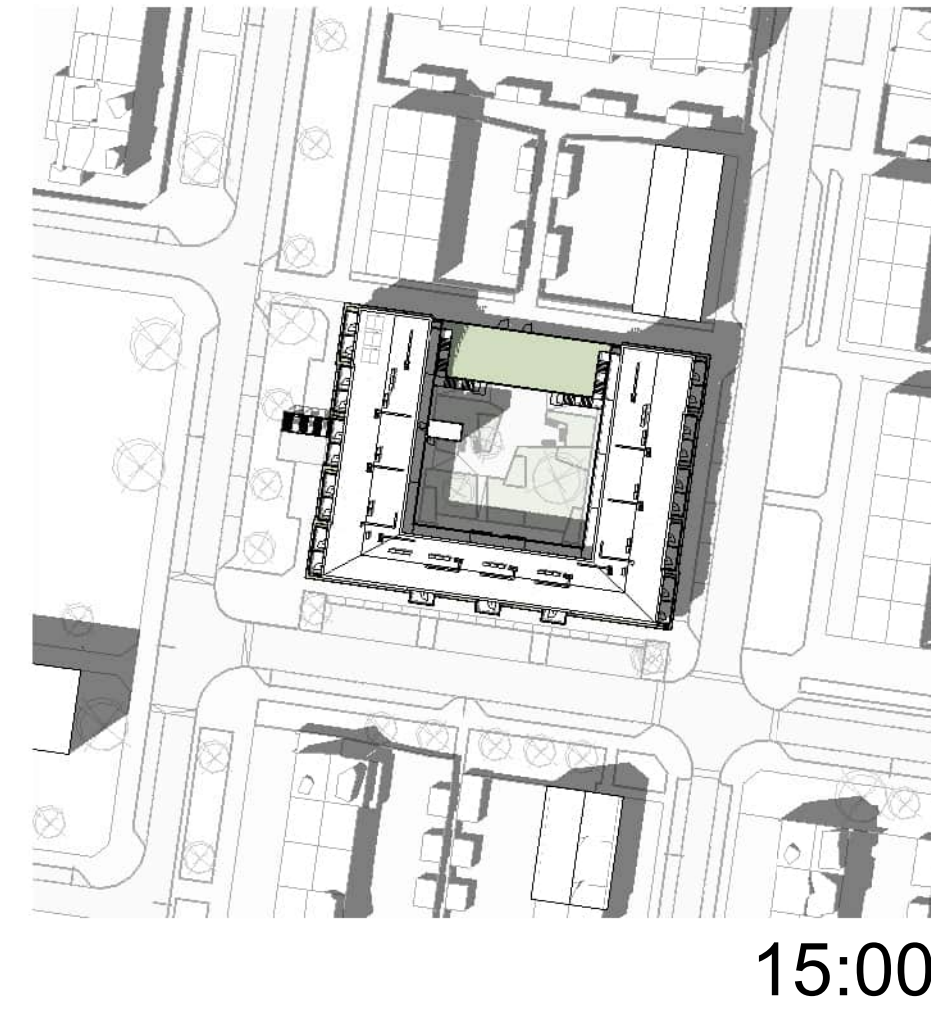
21 juni



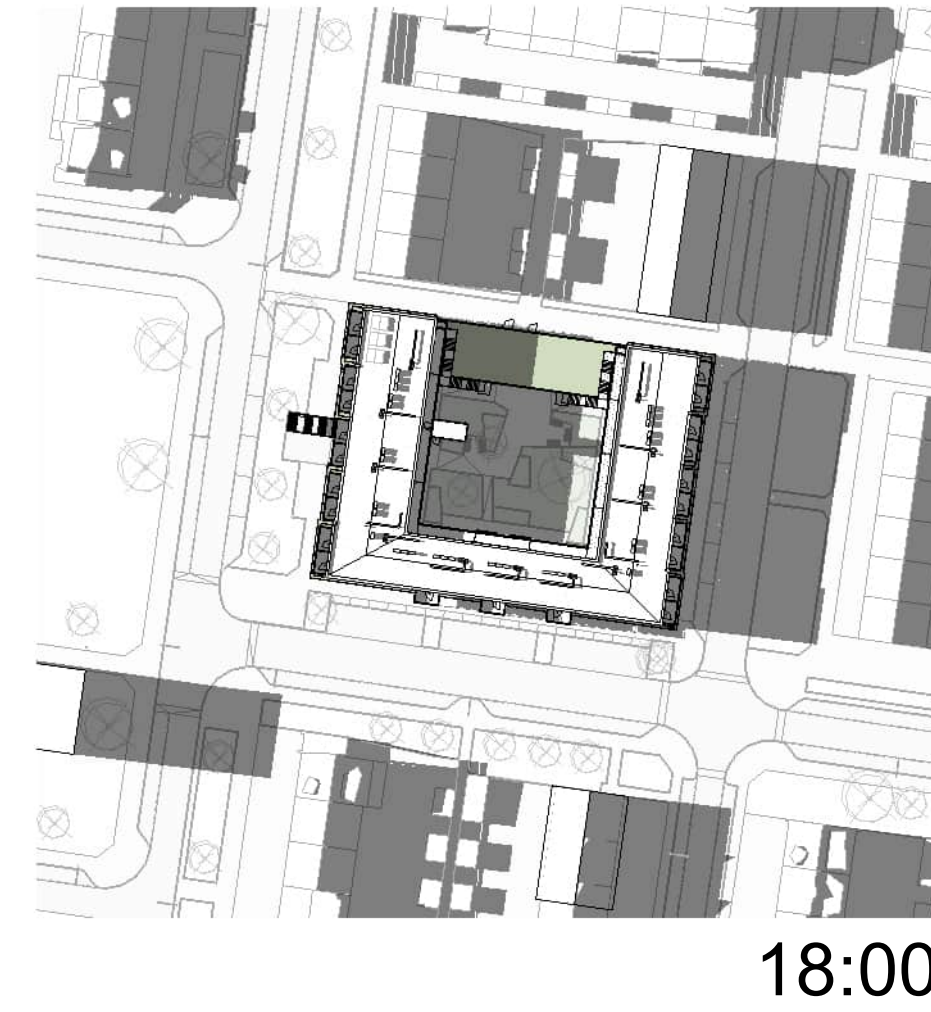
9:00



12:00



15:00



18:00

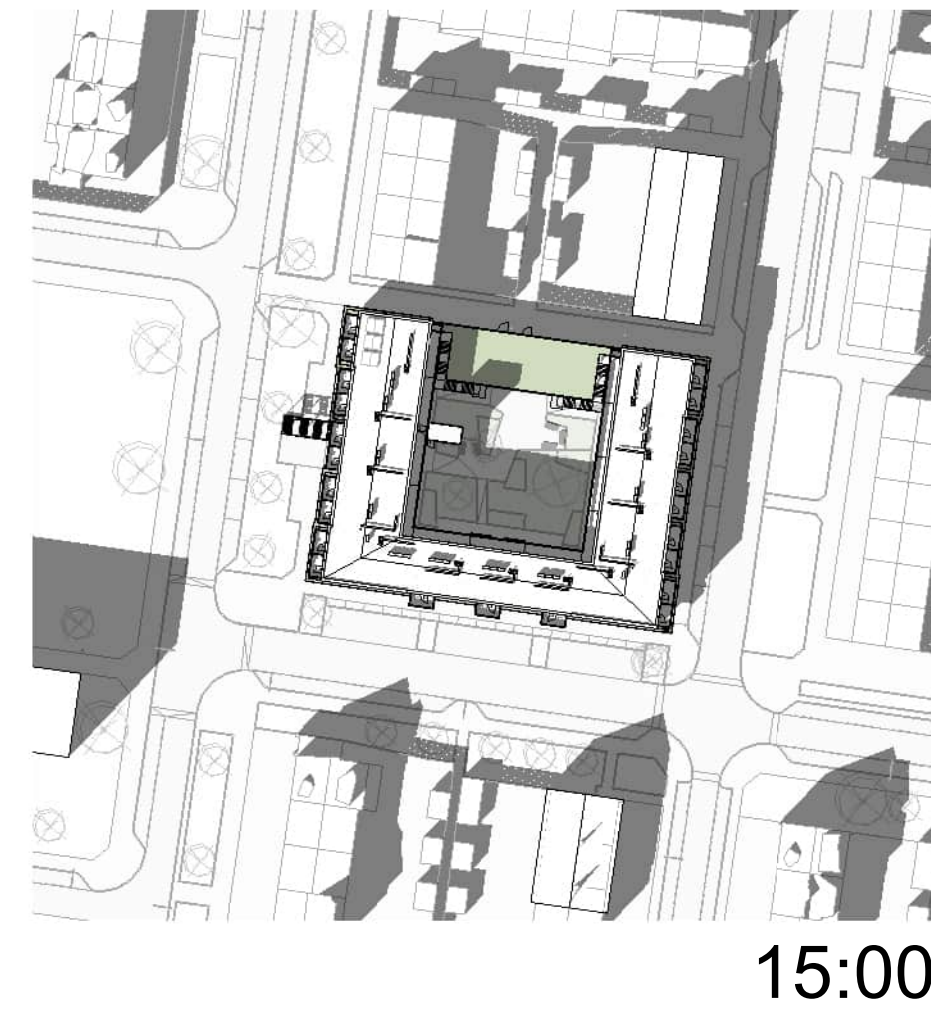
21 september



9:00



12:00



15:00



18:00

21 december



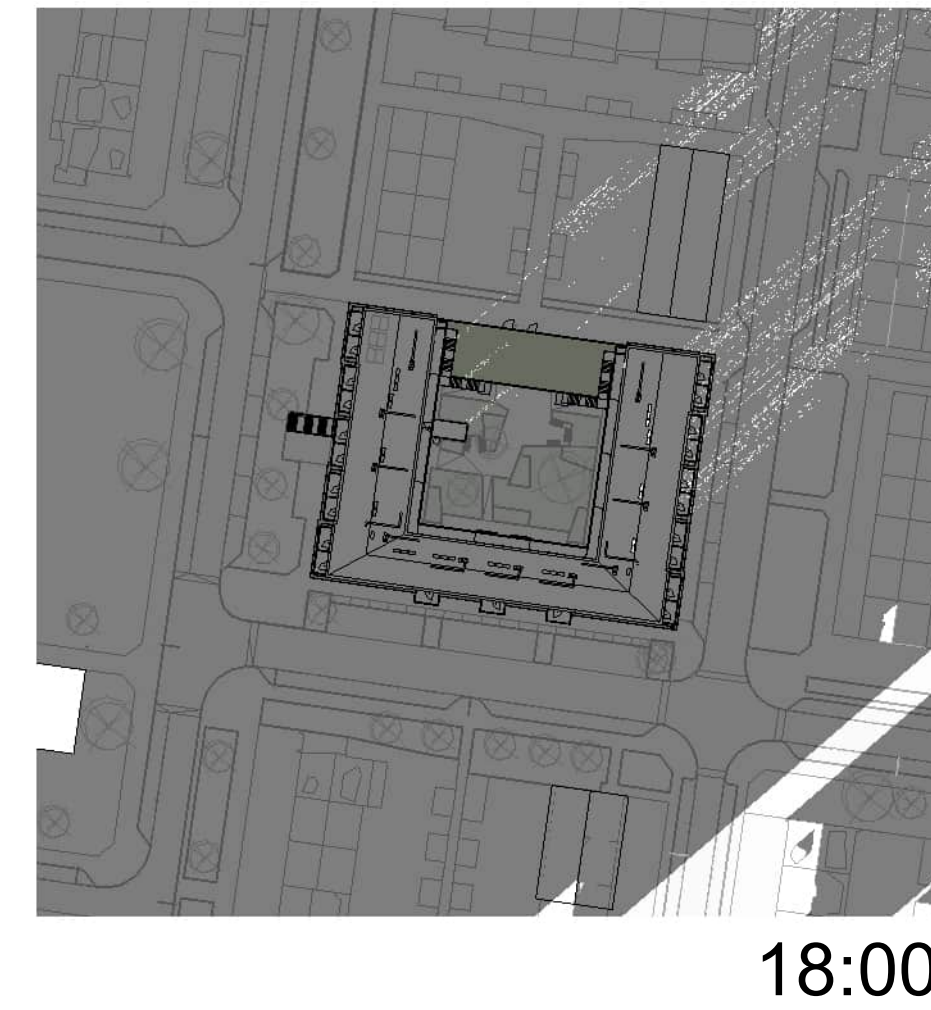
9:00



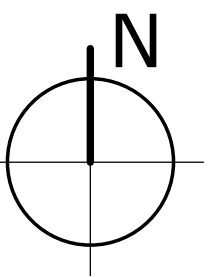
12:00



15:00



18:00



Project nummer:
H08
Project naam:
De Slof
Opdrachtgever:
Owner
Onderwerp:
zonnestudie

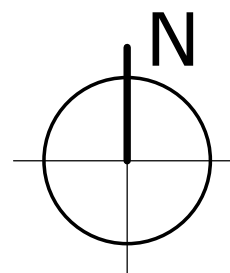
Schaal:
1 : 1000
Ontwerpfase:
**Architectonisch
Ontwerp**

Datum:
19-09-2025
Wijzigingsdatum:

Tekening nummer:
ST-02

DO
OR
ARCHITECTEN

**HOOG
OVER.**
DOWN TO EARTH



Project nummer:

H08

Project naam:

Notenlaan

Opdrachtgever:

Eigen Haard

Onderwerp:

**positie pand t.o.v.
belending**

Schaal:

1 : 500

Ontwerpfase:

**Architectonisch
Ontwerp**

Status

Datum:

24-09-2025

Wijzigingsdatum:

B 04-11-2025

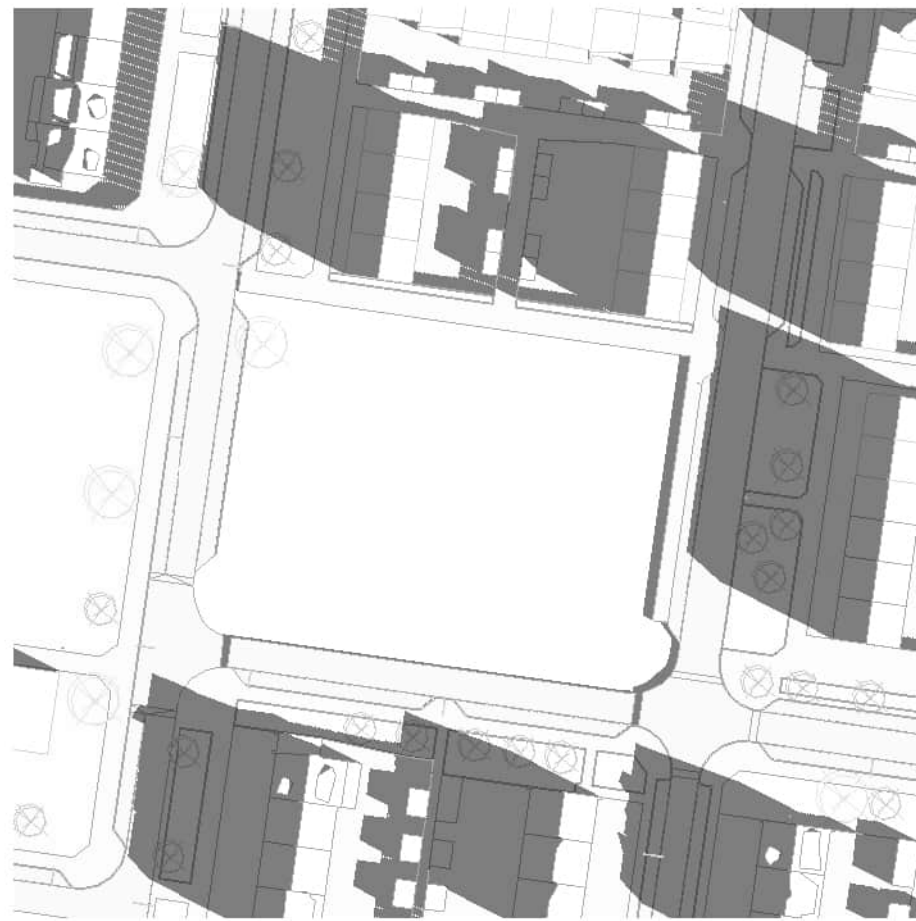
Tekening nummer:

SI-03

**DO
OR**
ARCHITECTEN

**HOOG
OVER.**
DOWN TO EARTH

21 maart



9:00



12:00



15:00



18:00

21 juni



9:00



12:00



15:00



18:00

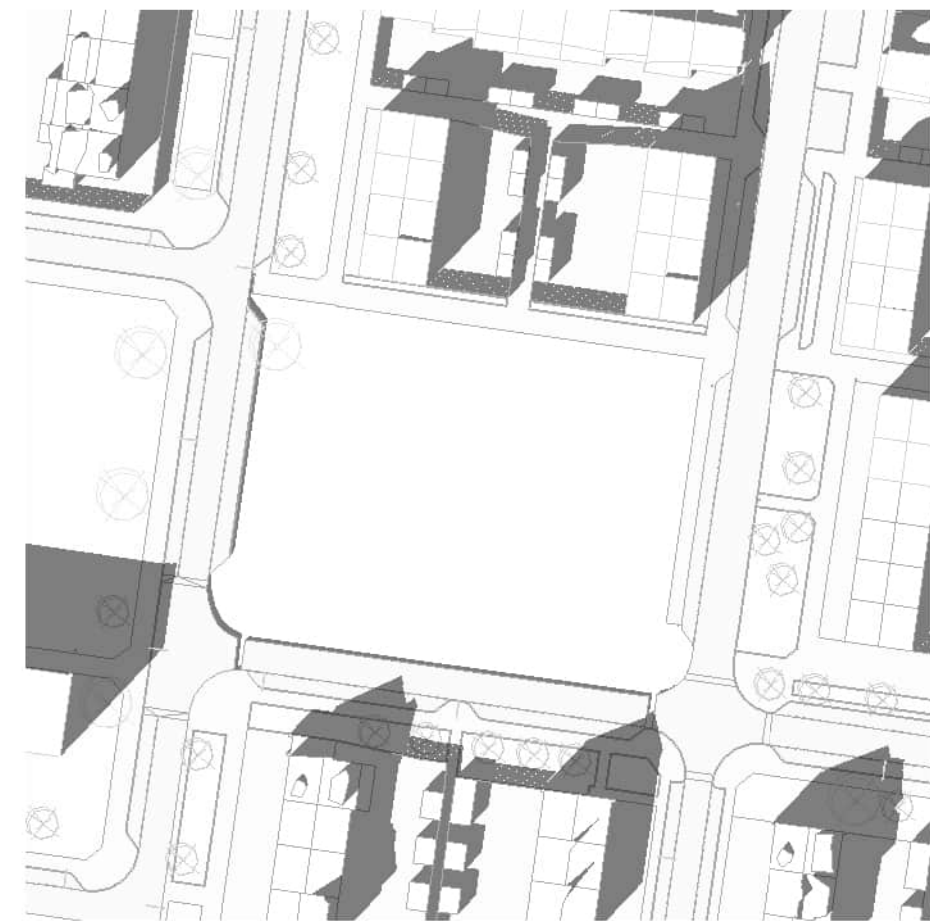
21 september



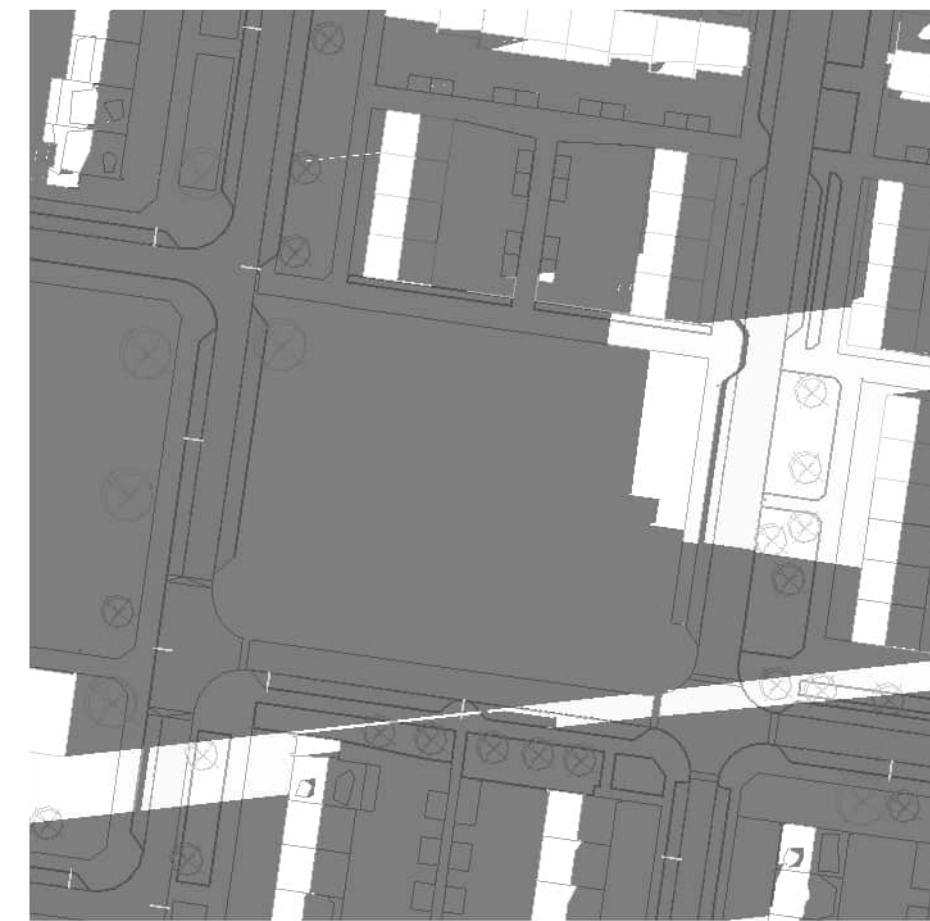
9:00



12:00

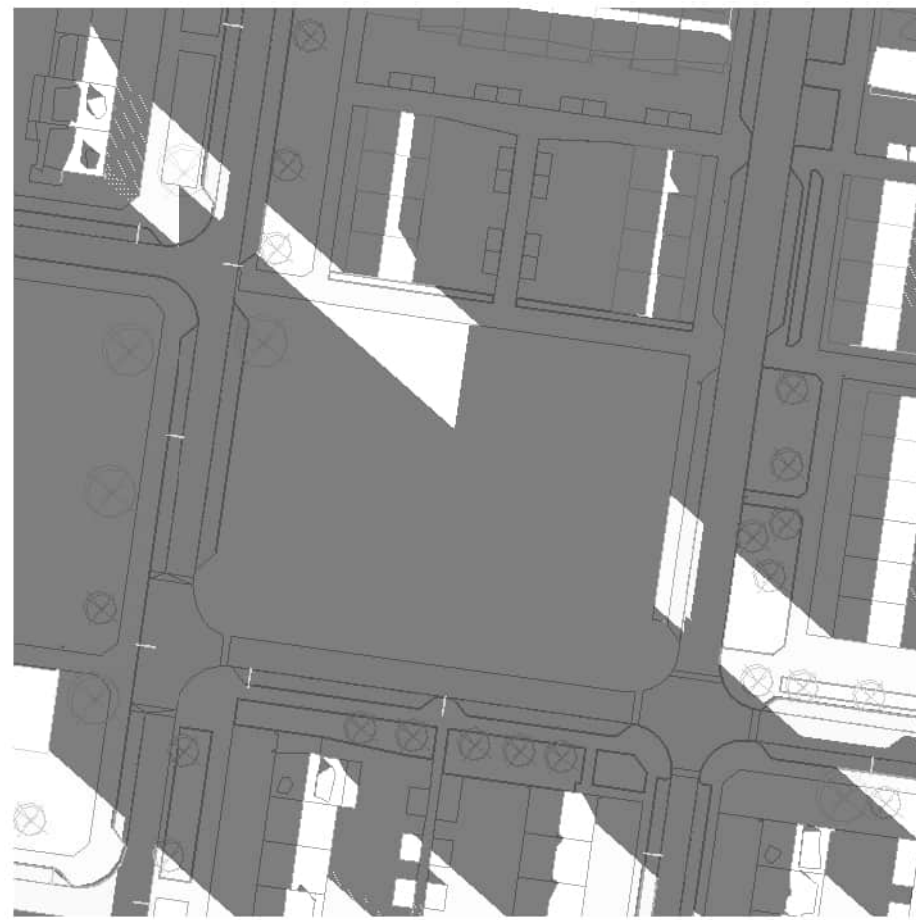


15:00

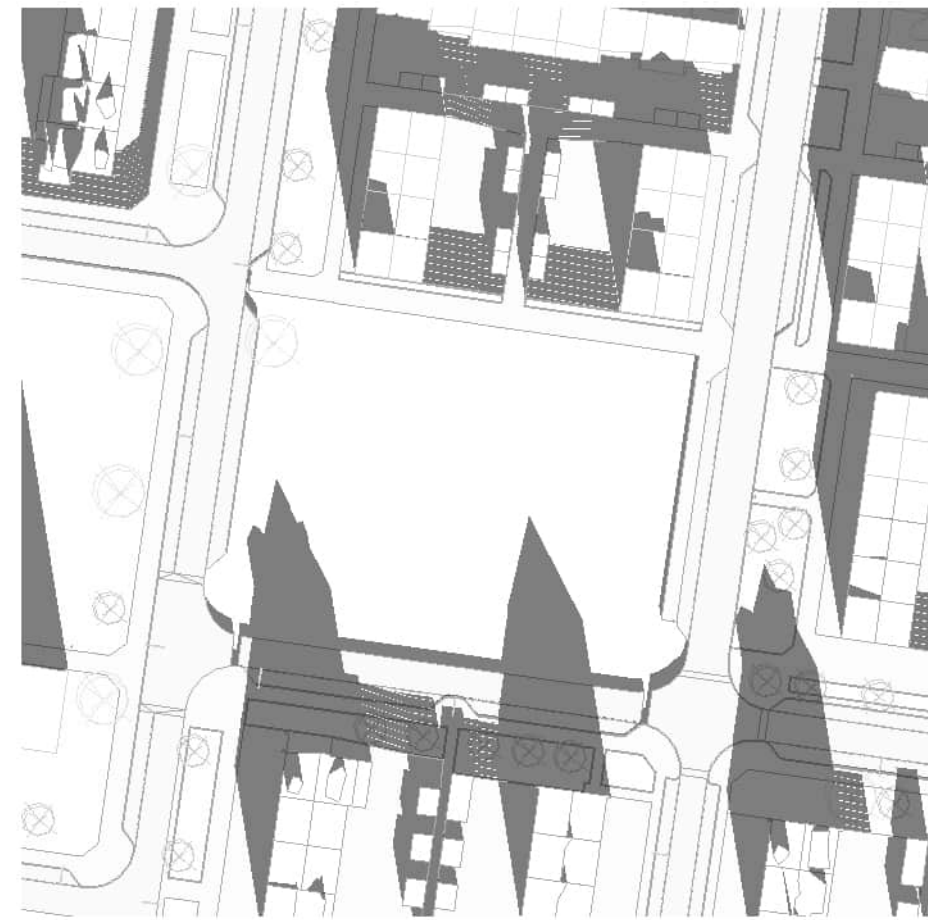


18:00

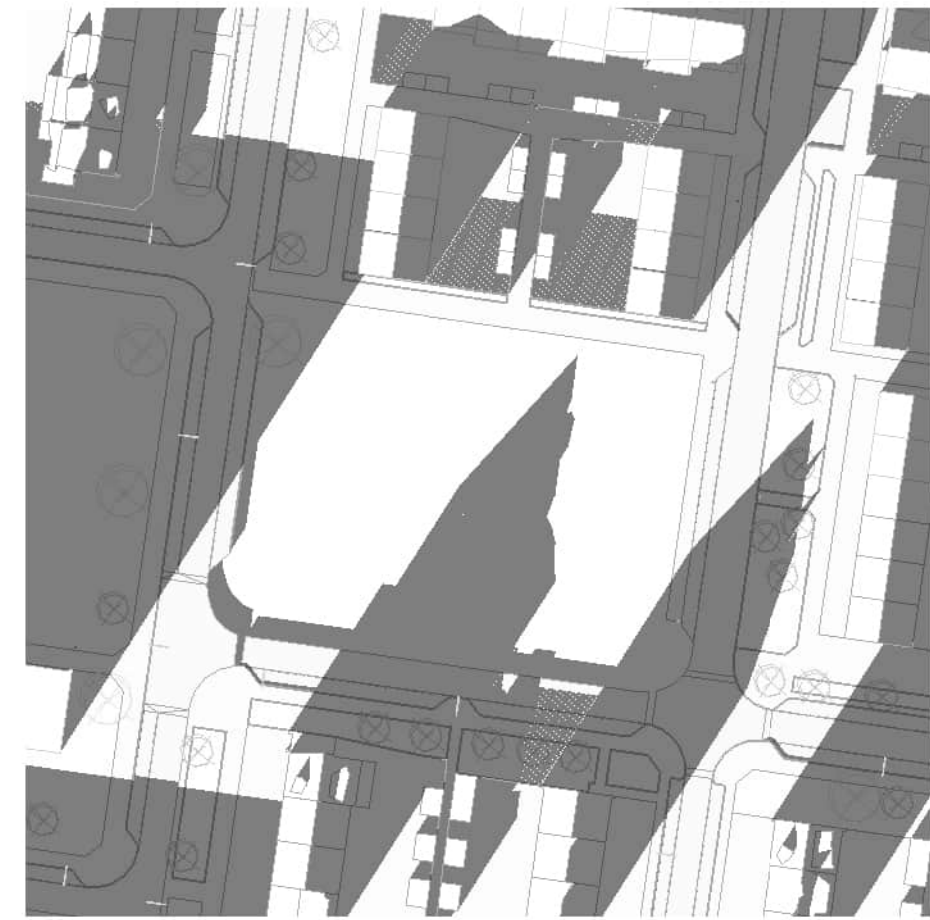
21 december



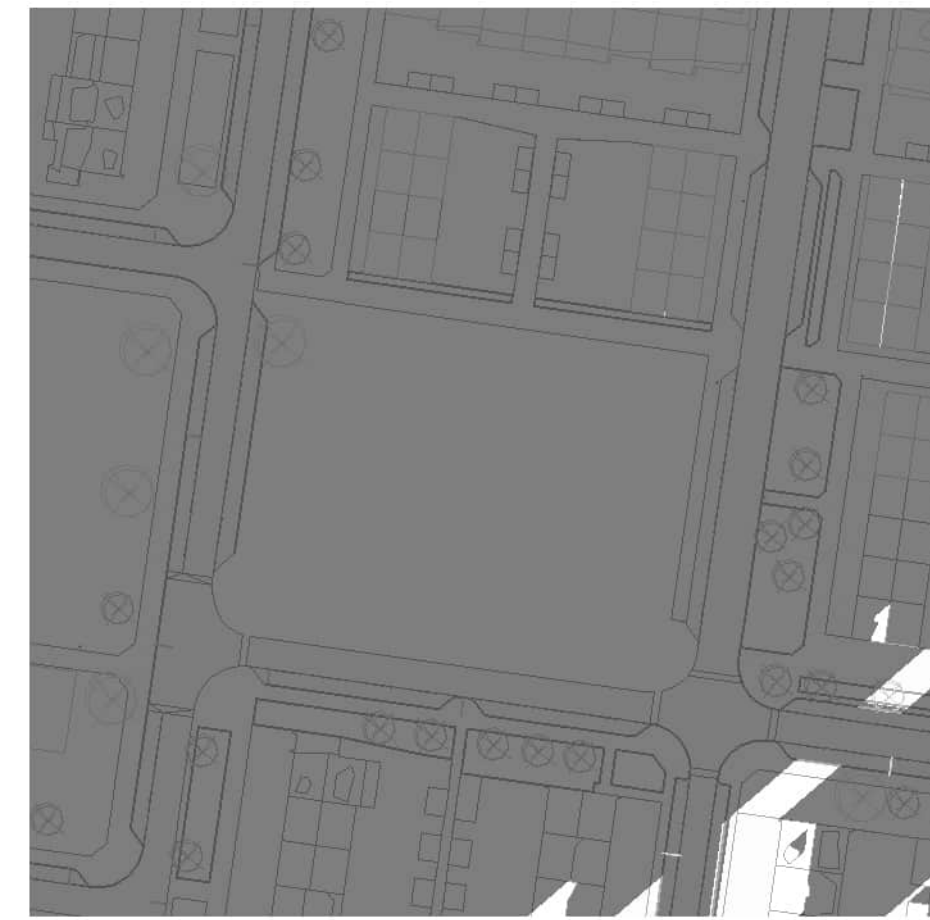
9:00



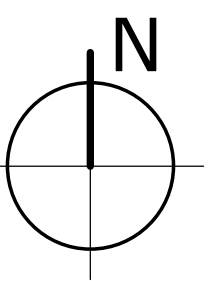
12:00



15:00



18:00



Project nummer:
H08
Project naam:
Notenlaan
Opdrachtgever:
Eigen Haard
Onderwerp:
zonnestudie LEEG

Schaal:
1 : 1000
Ontwerpfase:
**Architectonisch
Ontwerp**

Datum:
12-03-2026
Wijzigingsdatum:

Tekening nummer:
ST-04

DO
OR
ARCHITECTEN

**HOOG
OVER.**
DOWN TO EARTH