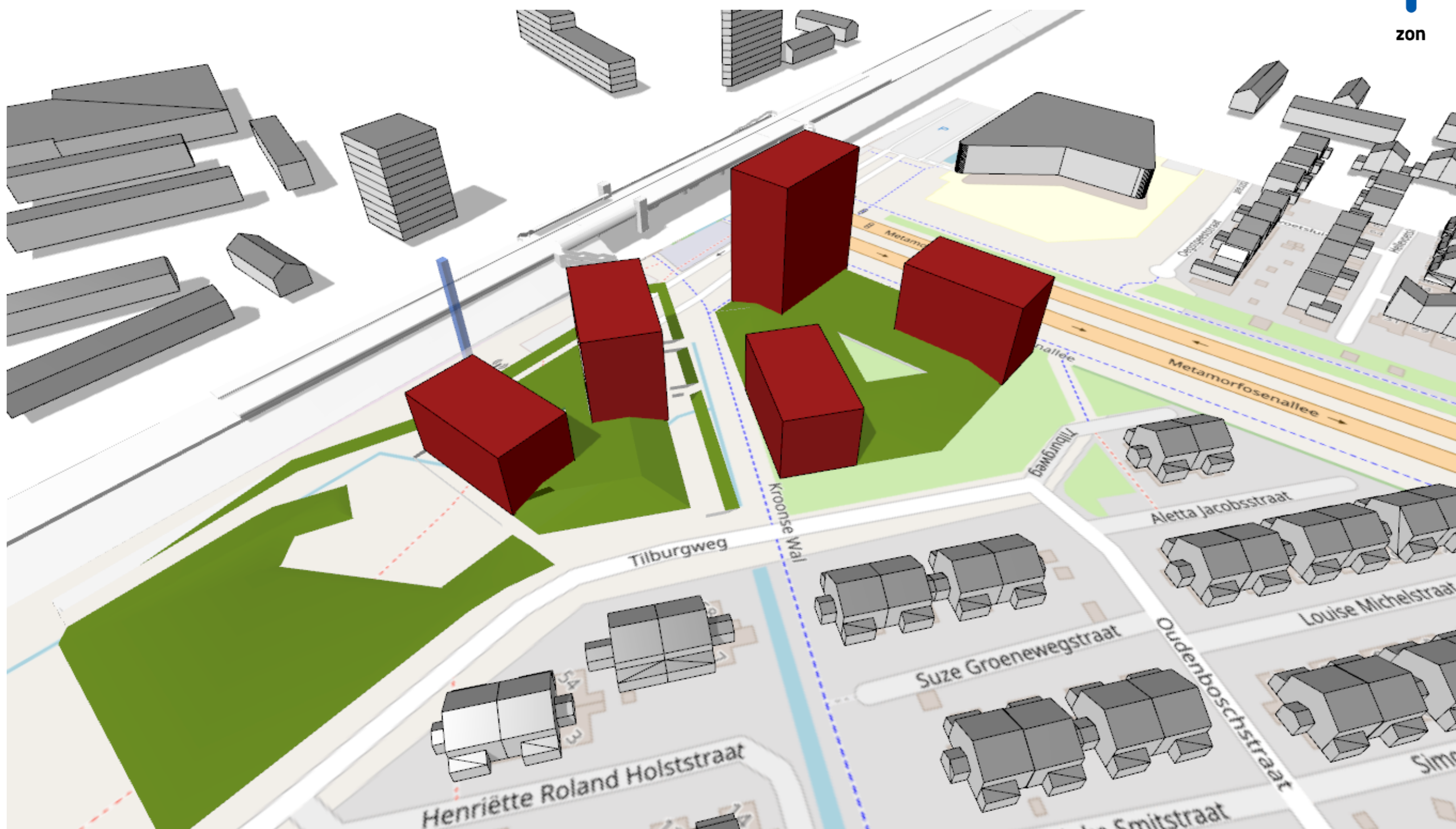


Laarkwartier

Bezonningsstudie Laarkwartier



Opdrachtgever	Gemeente Arnhem
Contactpersoon opdrachtgever	P. Twente
Project	Laarkwartier
Betreft	Bezonning
Uw kenmerk	-
Rapport	M.2024.0380.05.N001
Datum	12 juli 2024
Versie	001
Status	definitief
Uitgevoerd door	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Weerdjesstraat 70 6811 JE Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Contactpersoon	H.D. (Herman) Jager MSc 088 346 78 21 hja@dgmr.nl
Auteur	P. (Parikshit) Nikumbh 088 346 76 76 PNI@dgmr.nl
Projectadviseur	W.J. (Wim) Wigerink 088 346 78 25 wwi@dgmr.nl
2e lezer/secr.	TO MHK

Inleiding & situatieschets	3
Eisen & toetsing	4
Resultaten bezonning - bestaande situatie	5
Resultaten bezonning - Laarkwartier met bestaande omgeving	6
Resultaten bezonning - Kritische gevel	7
Resultaten Bezonning - Laarkwartier	8
Conclusie	9
Bijlage 1 Schaduw 19 februari - bestaande situatie	10
Bijlage 2 Schaduw 19 februari - Laarkwartier met bestaande omgeving	11



W.J. (Wim) Wigerink
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

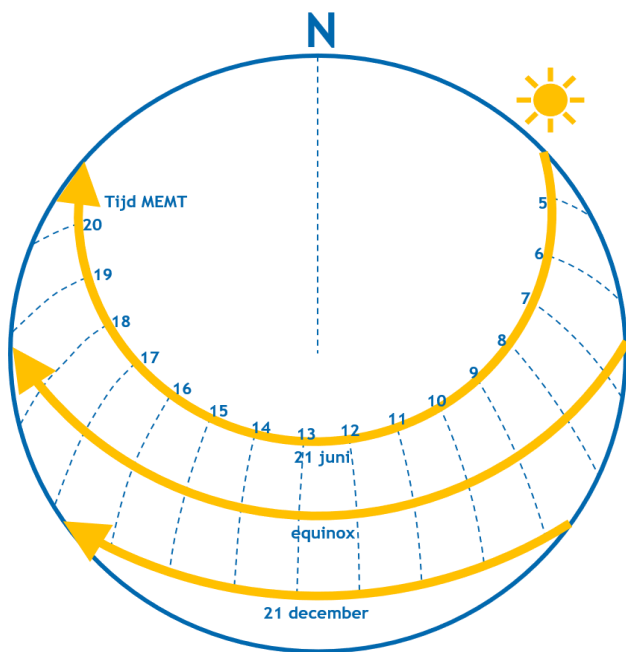
Toelichting

Begrippen

De **bezonningsduur** wordt gedefinieerd als de duur van het totaal aan mogelijke minuten bezonning gedurende de betreffende dag voor een specifieke locatie.

De **mogelijke bezonningsduur** wordt uitgedrukt in het theoretisch aantal minuten bezonning per periode, waarbij onder periode meestal het tijdstip tussen zonsopkomst en zonsondergang op een specifieke dag wordt verstaan. De mogelijke bezonningsduur is gebaseerd op een onbewolkte dag met een heldere hemelkoepel. Door de draaiing van de aarde om de zon en om zijn eigen rotatie-as, heeft elke specifieke locatie en elke dag zijn eigen mogelijke bezonningsduur. Het is mogelijk deze door middel van berekeningen vast te stellen.

De **verwachte bezonningsuren** zijn de uren dat de zon per gemiddeld jaar schijnt. De uren die de zon werkelijk schijnt, worden gemeten op diverse plaatsen (weerstations) in Nederland en door de middeling van verschillende jaren worden de verwachte bezonningsuren verkregen. In de verwachte bezonningsduur is het effect van factoren zoals bewolking meegenomen.



Richtlijnen

Er bestaan in de landelijke regelgeving geen normen of richtlijnen met betrekking tot de minimale bezonningsduur. Ten aanzien van de bezonning zijn er dus geen wettelijke eisen gesteld.

In het Bouwbesluit worden zowel voor bestaande woningen als voor nieuwbouwwoningen, woongebouwen en commerciële ruimten geen eisen gesteld met betrekking tot minimale bezonningsduur. Het Bouwbesluit stelt eisen aan de minimaal equivalente daglichtoppervlakte met het oog op daglichttoetreding. Bij de bepaling van deze waarde worden belemmeringen en overstekken van de gebouwen specifiek meegenomen. Tegenoverliggende bebouwing gelegen buiten de perceelgrens wordt bij de bepaling van de daglichttoetreding (volgens het Bouwbesluit) als standaard waarde ($\alpha = 20$ graden) meegenomen. Overige belemmeringen als bomen worden niet meegenomen in het Bouwbesluit.

Wel wordt er bij de beoordeling van de bezonningsduur van woningen regelmatig een waarderingsrichtlijn gehanteerd (afgeleid uit het rapport Woningwaardering, opgesteld door TNO, 1962) waarin onderscheid wordt gemaakt in 'lichte en strenge TNO-norm'.

Deze normen worden alleen toegepast op gevels die zon kunnen ontvangen.

Bezonningscriteria TNO richtlijn

'lichte TNO-norm'

Bij de beoordeling van de bezonning van woningen wordt regelmatig de waarderingsrichtlijn van TNO als uitgangspunt gebruikt. In de richtlijn worden eisen gesteld aan de bezonningsduur van woningen. Het betreffende criterium van de waarderingsrichtlijn is hieronder vermeld: 'TNO-richtlijn': de mogelijke bezonningsduur voor het hoofdwoonvertrek (woonkamer) in de periode tussen 19 februari en 21 oktober (dezelfde zonnestand) moet minimaal twee uur (120 minuten) bedragen.

In de richtlijn voor een minimale bezonning staan adviezen voor de mogelijke bezonningsduur voor het hoofdwoonvertrek. De richtlijn stelt dat het hoofdwoonvertrek (gemeten in het midden van de vensterbank, binnenkant raam) minimaal 2 uur zon moet kunnen ontvangen, waarbij 19 februari maatgevend is.

De mogelijke bezonningsduur is de tijd dat de desbetreffende gevel wordt beschenen door de zon op een onbewolkte dag. De mogelijke bezonningsduur is afhankelijk van de oriëntatie en de datum. Omdat de ligging van de hoofdwoonvertrekken niet altijd bekend is, wordt ervan uitgegaan dat de hoofdwoonvertrekken eenzijdig georiënteerd zijn naar de straatgevels toe (de meest nadelige situatie). Indien het hoofdwoonvertrek tweezijdig is georiënteerd (bijvoorbeeld 'doorzonwoning' of hoekwoning), kan er meer zon op het hoofdwoonvertrek vallen en wordt eerder aan de bovenstaande criteria voldaan.

Bepalingsmethode

Voor het bepalen van de bezonning en bezonningsuren is een indicatief bezonningsonderzoek en een exacte bepaling van het aantal bezonningsuren gedaan. Indicatief om de risicogebieden te signaleren en exact om de vastgestelde risicogebieden te analyseren en beoordelen.

Voor beide onderzoeken heeft DGMR gebruikgemaakt van het 3D-computersimulatieprogramma Rhino in combinatie met Grasshopper. Van de situatie en de omliggende bebouwing is een 3D-model gemaakt. Hierin is alleen rekening gehouden met bouwkundige belemmeringen.

Bepaling bezonningsduur

Op basis van de datum, het tijdstip en de breedte- en lengtegraad wordt de stand van de zon bepaald. Daarop volgt een resultaat met figuren die de mogelijke bezonningsduur van de getoetste gevels in kaart brengen. Deze gevels zijn in een grid opgedeeld die een hoogte en breedte hebben van 2 meter.

De tijden weergegeven in de bezonningsfiguren zijn de Midden-Europese wintertijden. Van eind maart tot en met eind oktober is de werkelijke tijd de wintertijd plus één uur.

Resultaten | Situatie 1 Bestaande situatie

19 februari

In figuur 4 is in kleur weergegeven hoeveel uren bezonning op de gevels valt op 19 februari van 9:00 tot 17:00 uur.

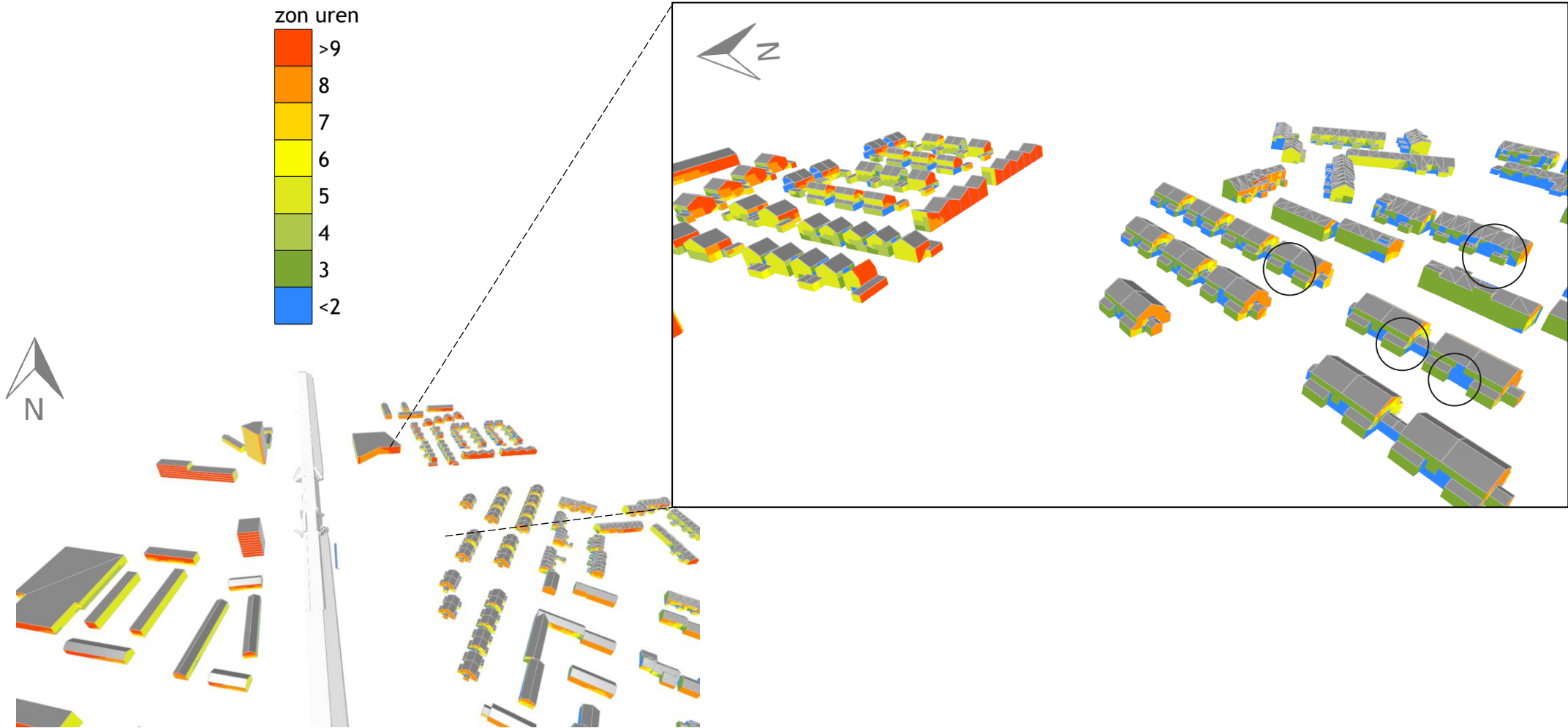
In figuur 5 ziet u de schaduwresultaten op 9:00 uur, 13:00 uur en 17:00 uur. Zie [bijlage 1](#) voor alle schaduwresultaten.

In de bestaande situatie ontvangt het grootste deel van de gevels die op het zuiden, oosten en westen zijn georiënteerd meer dan 2 uur zonlicht.

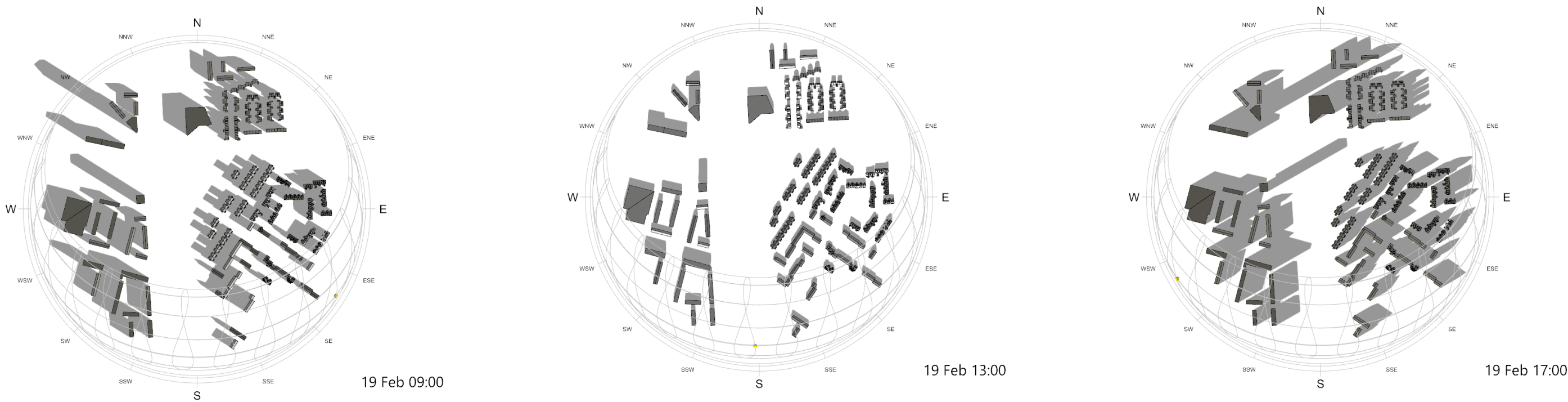
Er zijn een paar uitzonderingen:

Gevel gemarkeerd met zwarte cirkel:

Deze gevels krijgen in de bestaande situatie minder dan 2 uur zonlicht. Dit wordt veroorzaakt door de oriëntatie (noordwest) van het gebouw en de schaduwwerking van het gebouw zelf.



figuur 4: uren zon op 19 Februari (situatie 1)



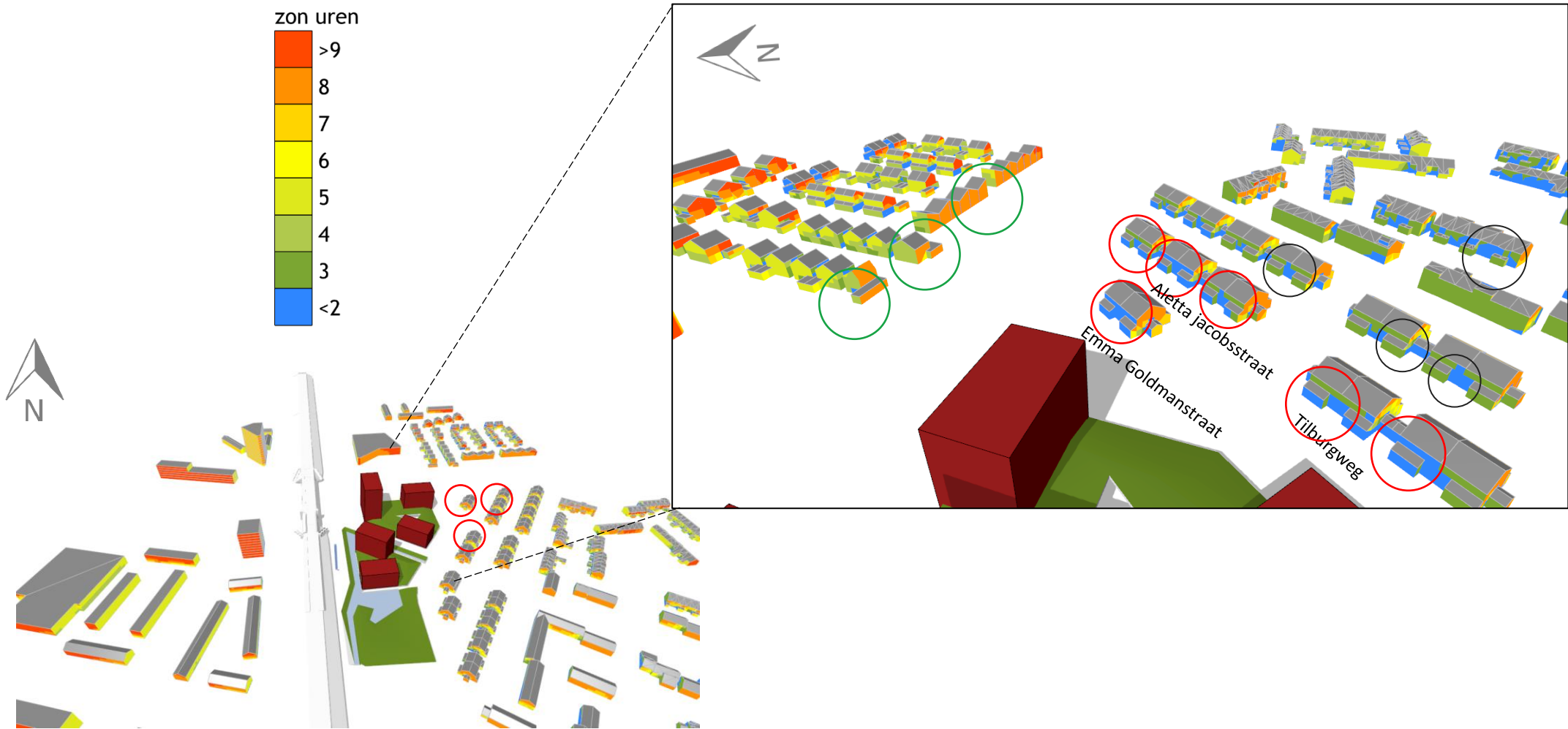
Figuur 5: Schaduw ongeveer 9:00, 13:00 tot 17:00

Resultaten | Situatie 2 Nieuwe omgevingsplan

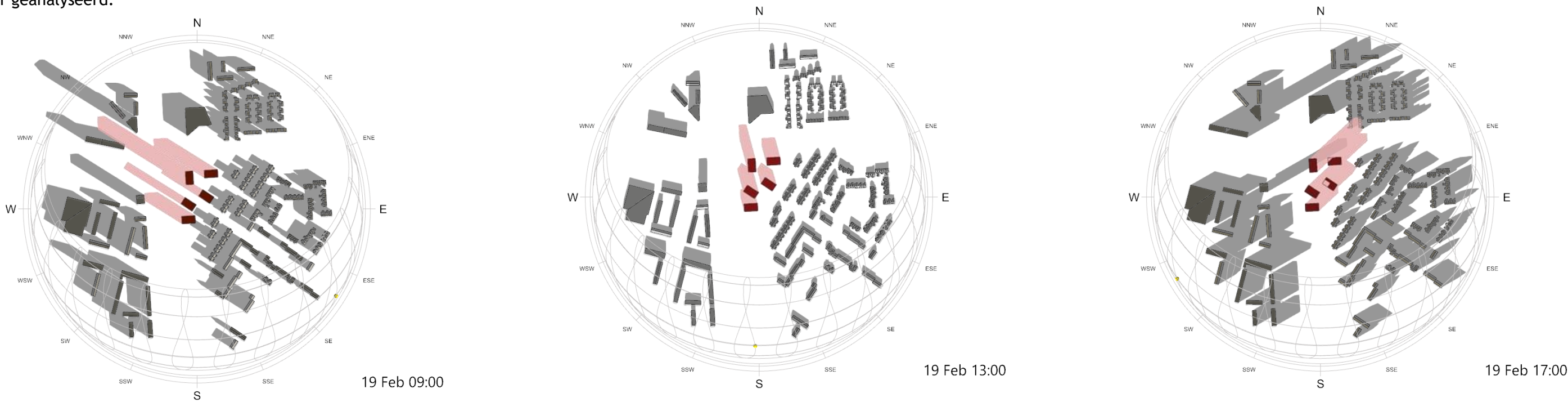
19 februari

In figuur 6 is in kleur weergegeven hoeveel uren bezonning op de gevels valt op 19 februari van 9:00 tot 17:00 uur. De schaduwwerking op tijdstip 9:00 uur, 13:00 uur en 17:00 uur ziet u in figuur 7. Zie [bijlage 2](#) voor alle schaduwresultaten.

- Gevel gemarkeerd met zwarte cirkel:** Deze gevels krijgen zowel in de bestaande situatie als in de toekomstige situatie minder dan twee uur zonlicht. De nieuwbouw van Laarkwartier heeft hier geen invloed op.
- Woning gemarkeerd met groene cirkel:** Deze gebouwen bevinden zich aan de noordzijde van het project. De nieuwbouw van Laarkwartier heeft een negatieve invloed op deze woningen van maximaal 1 uur. De bezonning op de gevel is meer dan 2 uur. Daarmee voldoen deze woningen aan de TNO-norm.
- Woningen gemarkeerd met rode cirkel:** De nieuwbouw van Laarkwartier zal meer schaduw werpen op de Emma Goldmanstraat, de Tilburgweg en de Aletta Jacobsstraat. Als gevolg hiervan ontvangen meerdere woningen langs deze straten in de nieuwe situatie minder dan 2 uur zonlicht. We hebben deze woningen op pagina 7 nader geanalyseerd.



figuur 6: uren zon op 19 Februari (situatie 1)



Figuur 7: Schaduw ongeveer 9:00, 13:00 tot 17:00

Resultaten | Bezinning - Kritische gevel

Voor de Emma Goldmanstraat, Tilburgweg en Aletta Jacobsstraat zijn berekeningen gemaakt met een rekenraster van 1 m x 1 m en met een tijdstap van 6 minuten.

Deze woongebouwen bevinden zich in de directe omgeving van het plan Laarkwartier. De zonuren voor deze woongebouwen wordt beïnvloed door de nieuwbouw van Laarkwartier.

Emma Goldmanstraat:

In de bestaande situatie krijgen Emma Goldmanstraat 2 en 4 op de meeste plaatsen op de gevel meer dan twee uur zonlicht. Slechts een klein deel van de gevel krijgt minder dan twee uur zonlicht.

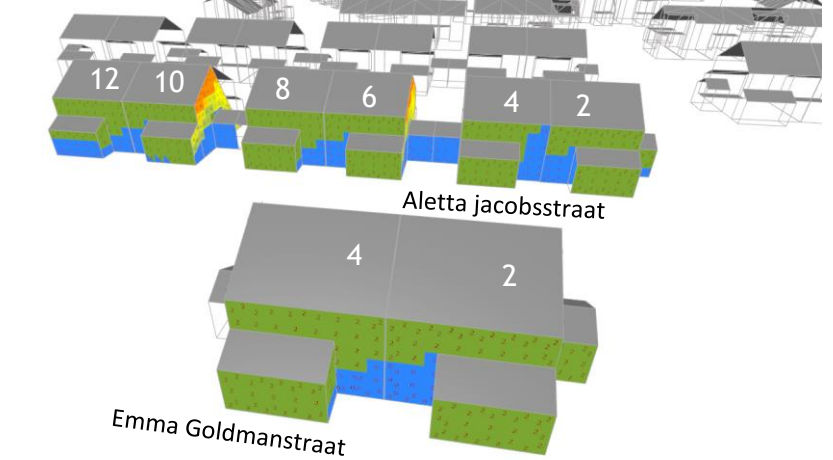
Door de nieuwbouw van het Laarkwartier ontvangen de woningen Emma Goldmanstraat 2 en 4 minder zon. De gehele noordwestgevel krijgt nu minder dan 2 uur zon. Daarom voldoen deze woningen niet aan de TNO-eis.

Aletta Jacobsstraat:

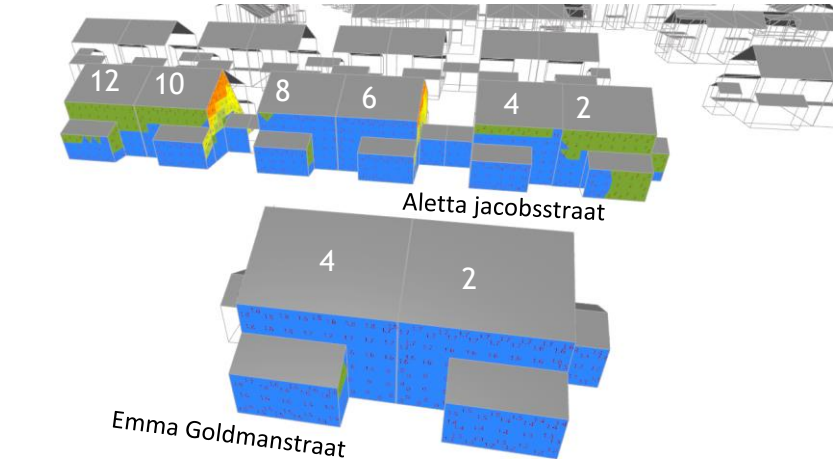
In de bestaande situatie krijgen de woningen langs de Aletta Jacobsstraat op de meeste gevels meer dan 2 uur zonlicht. In de nieuwe situatie neemt het aantal gevels toe dat minder dan 2 uur zonlicht ontvangt. Voor de woningen 4, 6 en 8 is het effect kritischer, omdat vrijwel de gehele noordwestgevel niet voldoet aan de TNO-norm. Voor de woningen 2, 10 en 12 voldoet alleen de begane grond niet.

Tilburgweg 62, 64 en 66:

In de bestaande situatie krijgen de woningen langs de Tilburgweg op de meeste gevels meer dan 2 uur zon. In de nieuwe situatie neemt het aantal gevels toe dat minder dan 2 uur zonlicht ontvangt. Bij woning 66 gaat het alleen om de begane grond, terwijl bij woning 62 en 64 beide verdiepingen in de schaduw liggen. De woningen voldoen daarmee niet aan de TNO-norm.



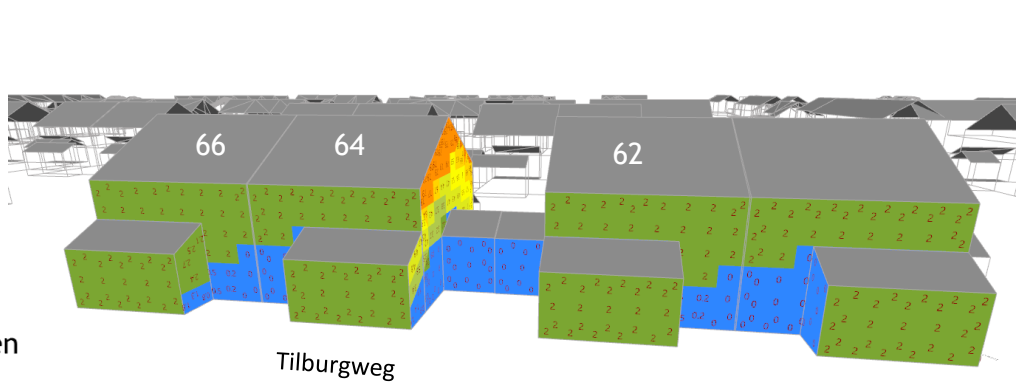
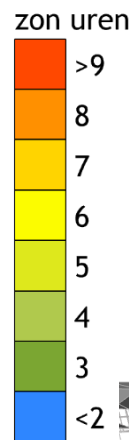
figuur 8: uren zon op Emma Goldmanstraat en Aletta Jacobsstraat in bestaande situatie



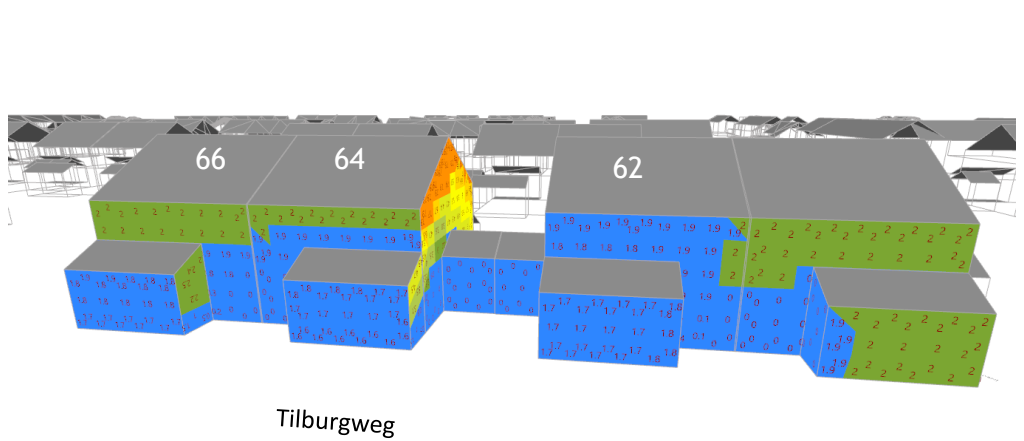
figuur 10: uren zon op Emma Goldmanstraat en Aletta Jacobsstraat in nieuwe situatie



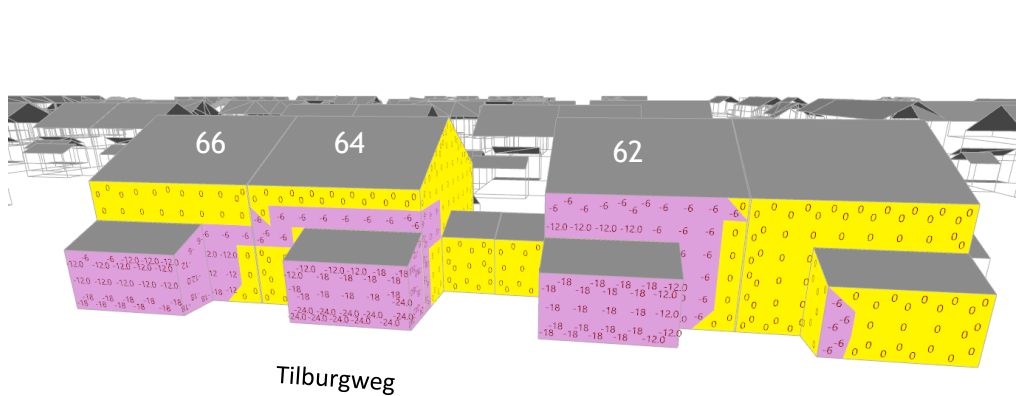
figuur 12: verschil in minuten zon op Emma Goldmanstraat en Aletta Jacobsstraat



figuur 9: uren zon op Tilburgweg in bestaande situatie



figuur 11: uren zon op Tilburgweg in nieuwe situatie



figuur 13: verschil in minuten zon op Tilburgweg

Resultaten | Bezinning - Laarkwartier

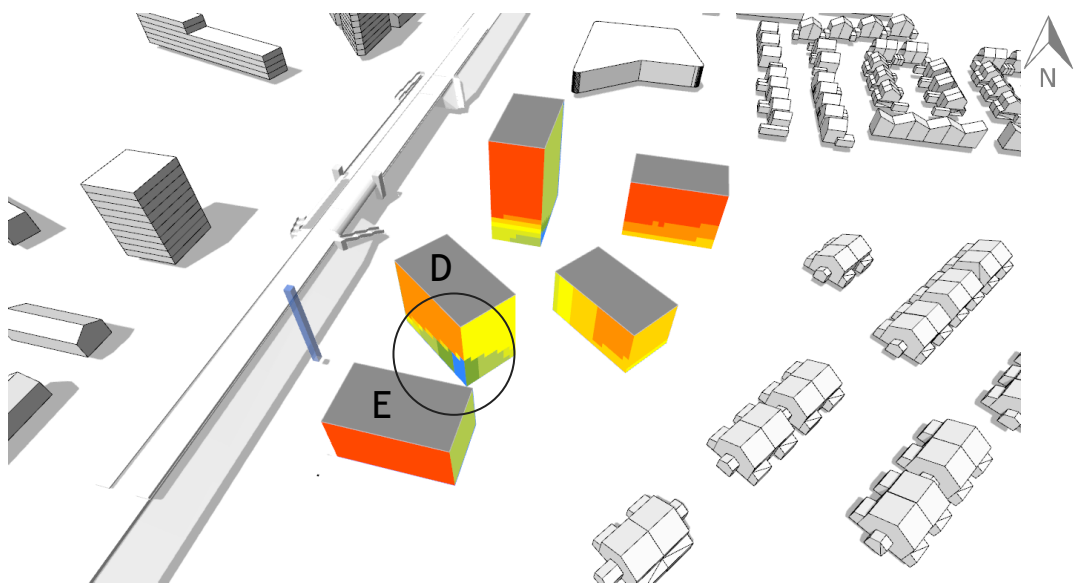
In figuur 14 t/m 16 staan de zonuren op de gevels van de gebouwen van het Laarkwartier op 19 februari.

Alle zuid georiënteerde gevels (figuur 14) krijgen veel zonlicht omdat het zuiden van het project relatief open is.

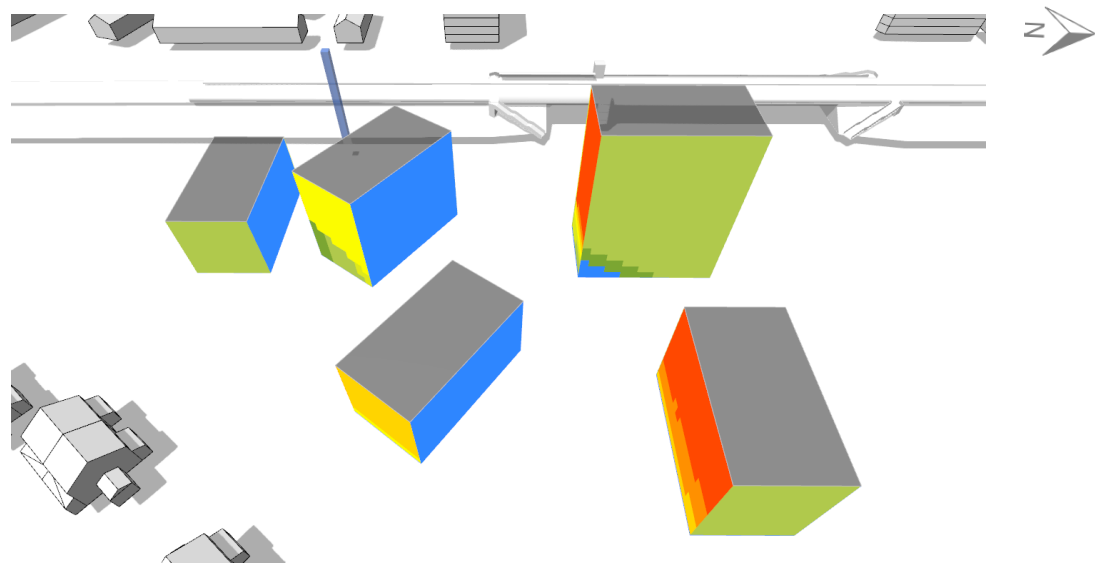
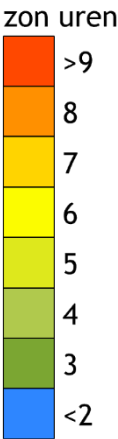
Ook de zuidoostelijke en zuidwestelijke gevel van alle blokken ontvangen meer dan twee uur zonlicht.

Alleen de gevels die op het noorden en noordwesten zijn gericht, krijgt minder dan twee uur zonlicht. Dit wordt veroorzaakt door de oriëntatie van de gevel.

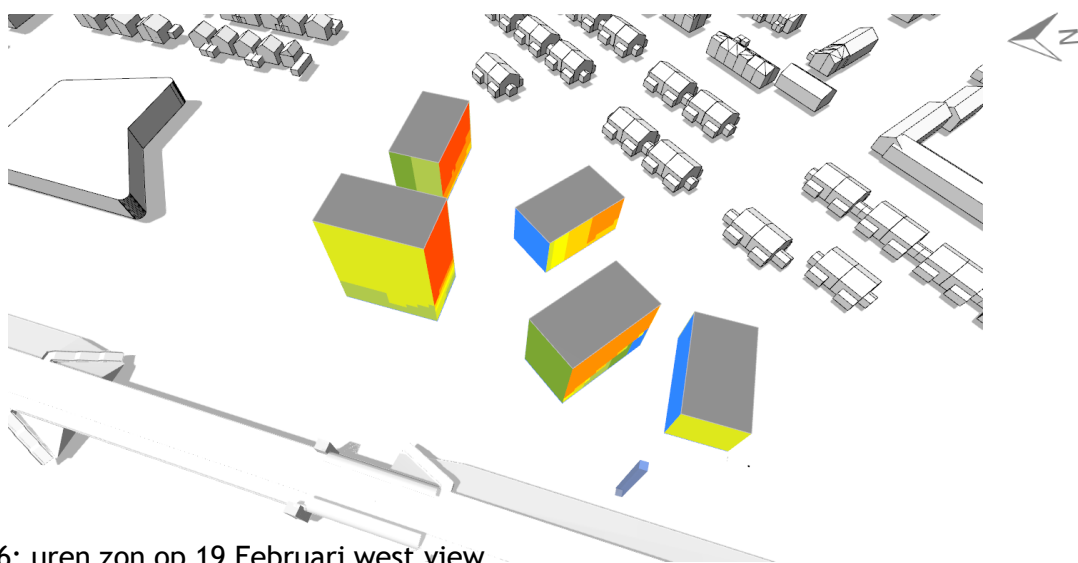
De blokken werpen schaduw op elkaar, maar de impact is voor de meeste blokken niet significant met uitzondering van blok D. De schaduw van blok E vermindert het aantal zonuren met 2-3 uur op de laag gelegen verdiepingen (cirkel in zwarte figuur 14).



figuur 14: uren zon op 19 Februari south view



figuur 15: uren zon op 19 Februari east view



figuur 16: uren zon op 19 Februari west view



Conclusie

Bezonningsonderzoek

In dit bezonningsonderzoek hebben we inzichtelijk gemaakt wat de gevolgen zijn van de nieuwbouw van het plan Laarkwartier op de gevels van de omliggende bebouwing.

Hierbij is de bestaande situatie vergeleken met de maximaal toegestane hoogtes volgens het omgevingsplan en getoetst aan de licht TNO richtlijn (minimaal 2 zonuren op 19 februari). Als aanvulling hebben we ook de zonuren op het Laarkwartier berekend.

Conclusie

De conclusie van het bezonningsonderzoek is als volgt:

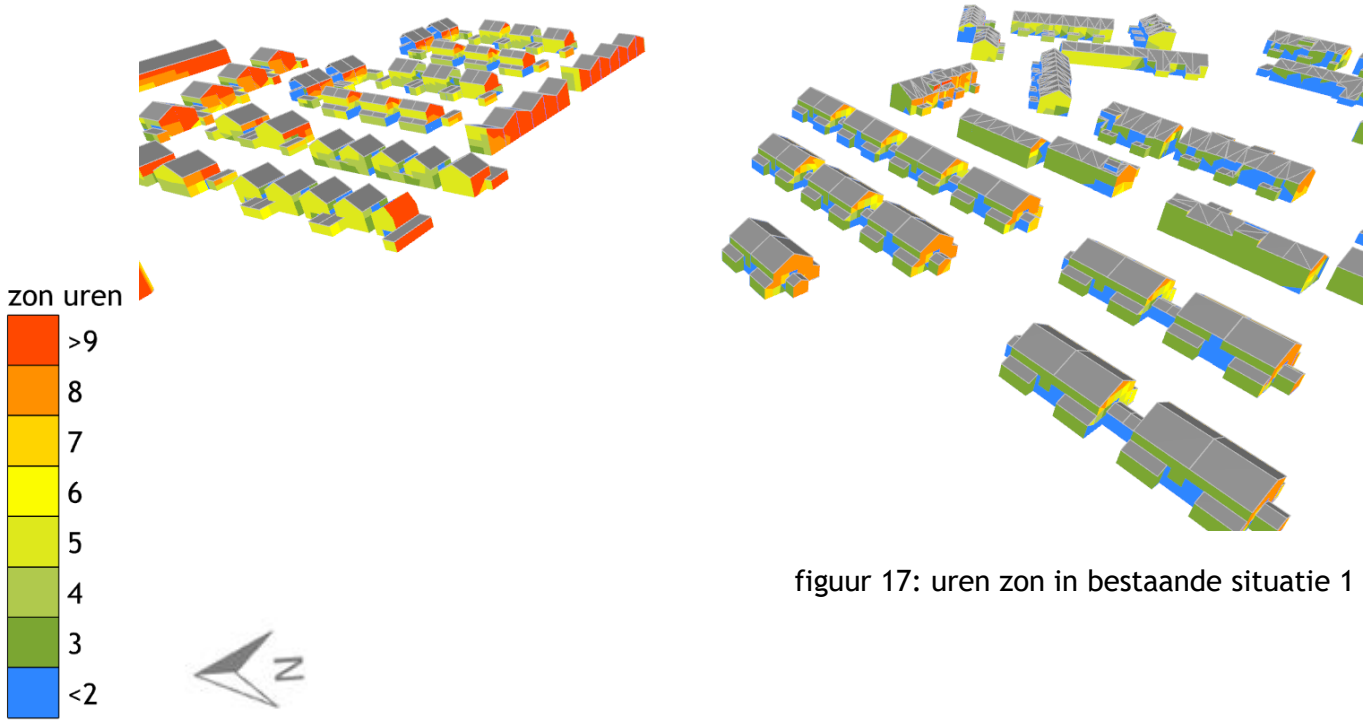
 Zwarte cirkels: Deze gevels zijn noordwest georiënteerd, waardoor ze zowel in bestaande als in de nieuwe situatie minder dan twee uur zonlicht ontvangen. De nieuwbouw heeft hier geen invloed op.

 Groene cirkels: Op deze woningen heeft de nieuwbouw Laarkwartier een minimale negatieve invloed (maximaal 1 zonuur minder). In totaal ontvangen deze woningen meer dan 2 uur zon en voldoen daarmee aan de TNO-norm.

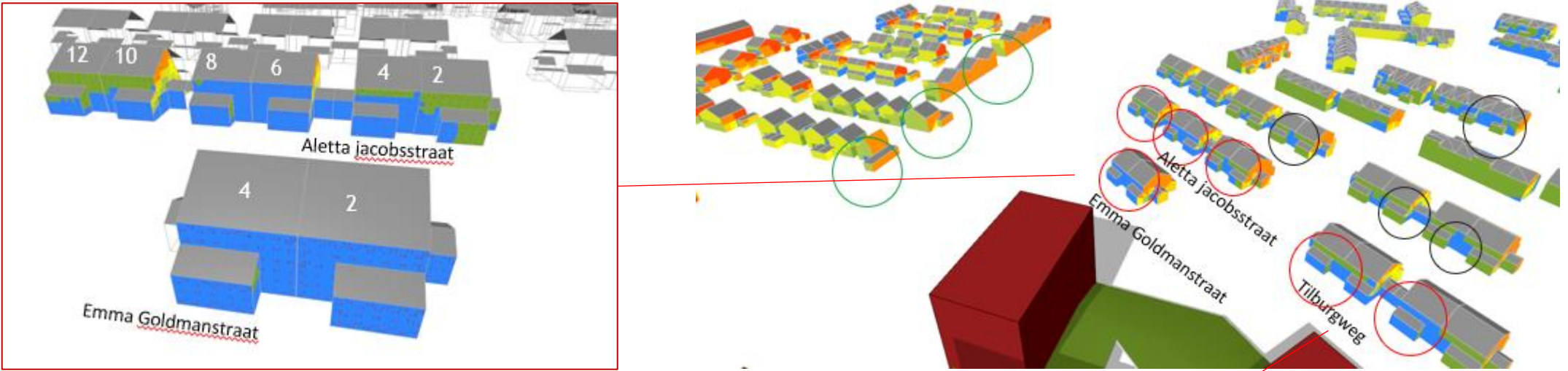
 Rode cirkels:

- Emma Goldmanstraat: In de bestaande situatie krijgen Emma Goldmanstraat 2 en 4 op de meeste plaatsen op de gevel meer dan twee uur zonlicht. Slechts een klein deel van de gevel krijgt minder dan twee uur zonlicht. Door de nieuwbouw van het Laarkwartier krijgen de woningen Emma Goldmanstraat 2 en 4 minder zon. De gehele noordwestgevel krijgt nu minder dan 2 uur zon. Daarom voldoen deze woningen niet aan de TNO-eis.

- Aletta Jacobsstraat: In de bestaande situatie krijgen de woningen langs de Aletta Jacobsstraat op de meeste gevels meer dan 2 uur zonlicht. In de nieuwe situatie neemt het aantal gevels toe dat minder dan 2 uur zonlicht ontvangt. Voor de woningen 4, 6 en 8 is het effect kritischer, omdat vrijwel de gehele noordwestgevel niet voldoet aan de TNO-norm. Voor de woningen 2, 10 en 12 voldoet alleen de begane grond niet.
- Tilburgweg: In de bestaande situatie krijgen de woningen langs de Tilburgweg op de meeste gevels meer dan 2 uur zon. In de nieuwe situatie neemt het aantal gevels toe dat minder dan 2 uur zonlicht ontvangt. Bij woning 66 gaat het alleen om de begane grond, terwijl bij woning 62 en 64 beide verdiepingen in de schaduw liggen. De woningen voldoen daarmee niet aan de TNO-norm.



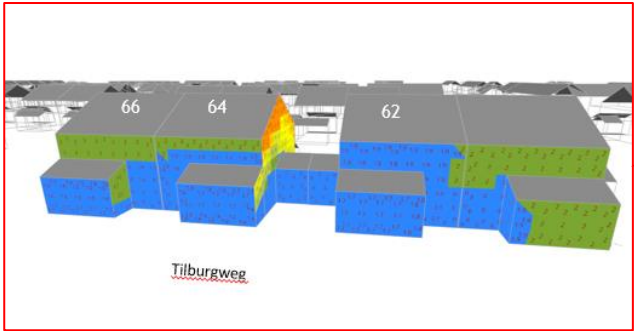
figuur 17: uren zon in bestaande situatie 1



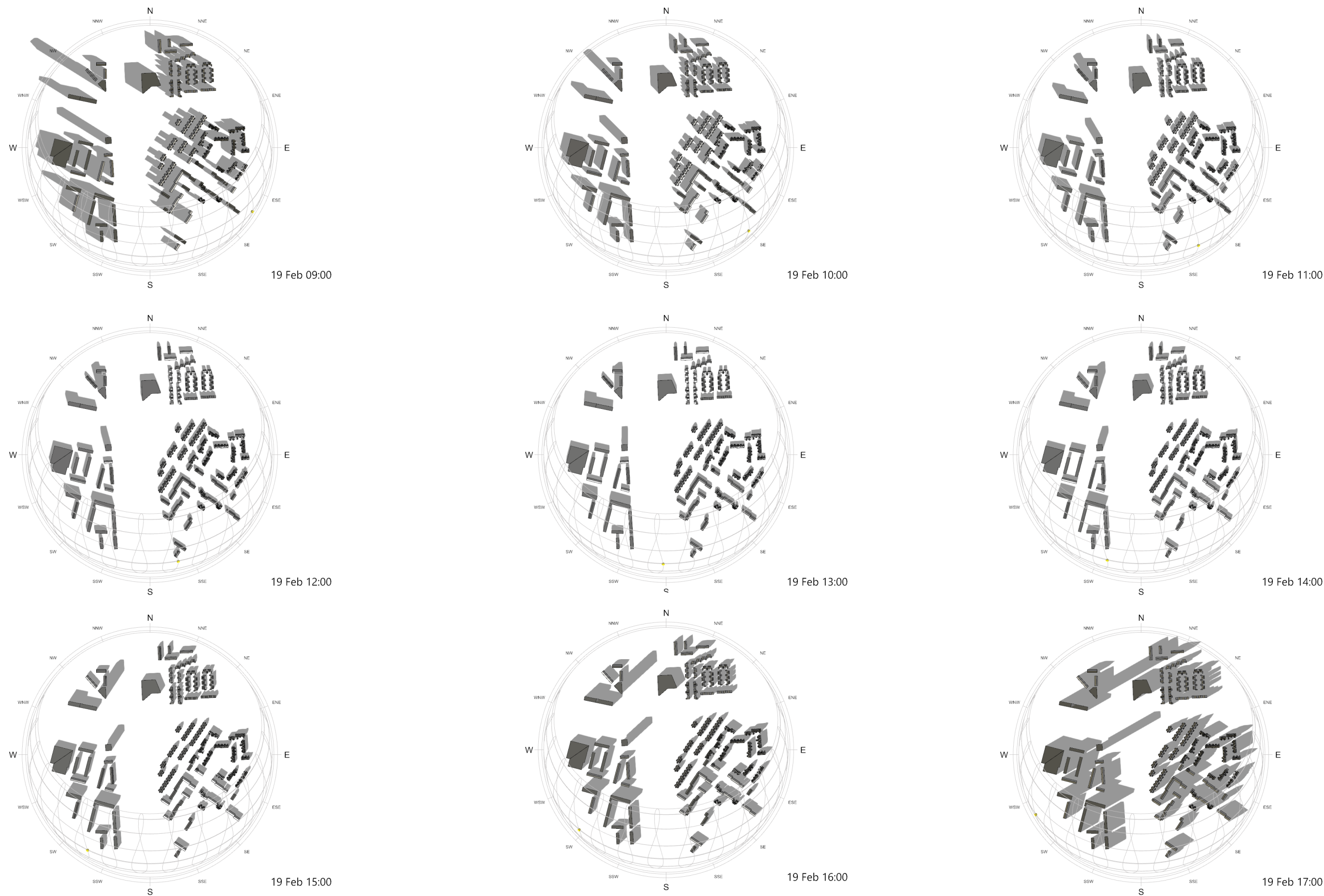
figuur 18: uren zon in nieuwe situatie 2

Bezonning op Laarkwartier

De blokken werpen schaduw op elkaar, maar de impact is voor de meeste blokken niet significant met uitzondering van blok D. De schaduw van blok E vermindert het aantal zonuren met 2-3 uur op de laag gelegen verdiepingen.



Bijlage 1 | Situatie 1 Bestaande situatie



Bijlage 2 | Situatie 2 Laarkwartier omgevingsplan met bestaande omgeving

