

Memo

onderwerp Havezate Geluidluw - Bouwkundige maatregelen VO
bestemd voor Nijhuis Bouw B.V. - Rijssen
ter attentie van N. Verveda (Nijhuis Bouw B.V. - Rijssen)
opgesteld door Wouter Huisjes
gecontroleerd door Paula van der Horst - Entius

datum 7 november 2024
referentie 223280005_AdB_MEM_0033_v1.0
projectnummer 223280005

In opdracht van Nijhuis Bouw B.V. is door Aveco de Bondt een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar het aspect geluid ten behoeve van het plan Havezate te Zwolle. Het nieuwbouwplan bevindt zich nabij wegen en daarnaast zijn de activiteiten op de onderwijslocatie Monteverdilaan 202 relevant. Doel van deze rapportage is een verdere toelichting en uitwerking van de bouwkundige maatregelen voor bouwdeel 6 en 7 vanwege overschrijding van de grenswaarde voor de geluidbronsoort rijkswegen en de realisatie van geluidluwe gevels. In figuur 1 is het voorgenomen plan met bouwdeel 6 en 7 weergegeven.



Figuur 1: Situatie met de bouwdelen 6 en 7

1.1 Achtergrond

Om het plan Havezate mogelijk te maken is een ruimtelijk ontwikkelingsplan (ROP) opgesteld. Als onderdeel hiervan is een akoestisch onderzoek benodigd.

Om de beoogde geluidkwaliteit te realiseren of behouden, zijn in de Omgevingswet regels opgenomen. Daartoe zijn in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) voorwaarden opgenomen met betrekking tot het geluid op de gevels van nieuwe geluidgevoelige gebouwen als gevolg van (onder andere) wegen. In het kader van een evenwichtige toedeling van functies is in het Besluit kwaliteit leefomgeving een beoordelingskader gegeven voor het geluid door activiteiten op de gevels van geluidgevoelige gebouwen. In het rapport 223280_AdB_RAP_0031_v2.0 akoestisch onderzoek ROP Havezate, datum 28 februari 2024 is het geluid op het gebouw inzichtelijk gemaakt ten gevolge van wegverkeerslawaaï en activiteiten onderwijslocatie Monteverdilaan 202.



Uit het voorgaande blijkt dat geluidreducerende bron- en overdrachtsmaatregelen niet mogelijk zijn en stuiten op overwegende bezwaren van technische, financiële, verkeerskundige en stedenbouwkundige aard. Daarmee komt het plan in aanmerking voor maatregelen bij de ontvanger (bouwkundige en/of gevelmaatregelen). In het plan worden bouwkundige maatregelen getroffen voor de gevels waar meer geluid optreedt dan de grenswaarde voor de geluidbronsoort rijkswegen. Hiermee wordt invulling gegeven aan artikel 5.78y van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), namelijk overschrijding van de grenswaarde door het realiseren van een niet-geluidgevoelige gevel met bouwkundige maatregelen. Conform artikel 5.78y, derde lid Bkl moeten deze gevels als zodanig worden opgenomen in het omgevingsplan.

Met het oog op artikel 5.78ab Bkl worden appartementen in het plan voorzien van een geluidluwe gevel.

Deze rapportage bevat verdere toelichting en uitwerking van de bouwkundige maatregelen voor bouwdeel 6 en 7 vanwege overschrijding van de standaard- en grenswaarde voor de geluidbronsoort rijkswegen en gemeentewegen en de realisatie van geluidluwe gevels.

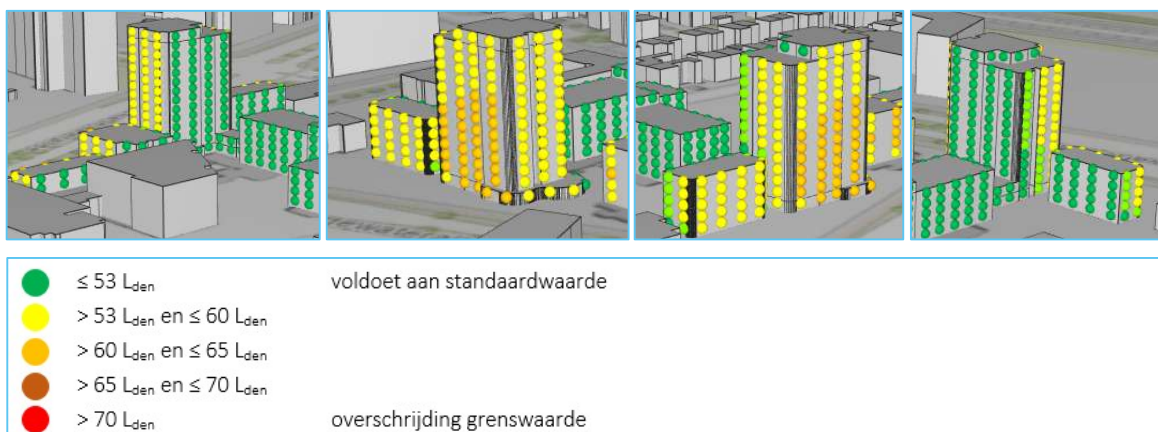
1.2 Uitgangspunten

Voor dit onderzoek zijn de volgende documenten gehanteerd:

- 223280_AdB_RAP_0031_v2.0 akoestisch onderzoek ROP Havezate, datum 28 februari 2024 opgesteld door Aveco de Bondt. Voor de nieuwe berekening is gebruik gemaakt van het akoestisch rekenmodel. De uitgangspunten zijn terug te vinden in dit rapport.
- De tekeningenset van 7 juli 2023 voor de plattegronden, projectnummer 40734, opgesteld door Sacon B.V..
- De tekeningenset van 4 december 2023 voor de gevels bouwdeel 6 en 7, projectnummer 40734, opgesteld door Sacon B.V..

Uitgangspunt geluid

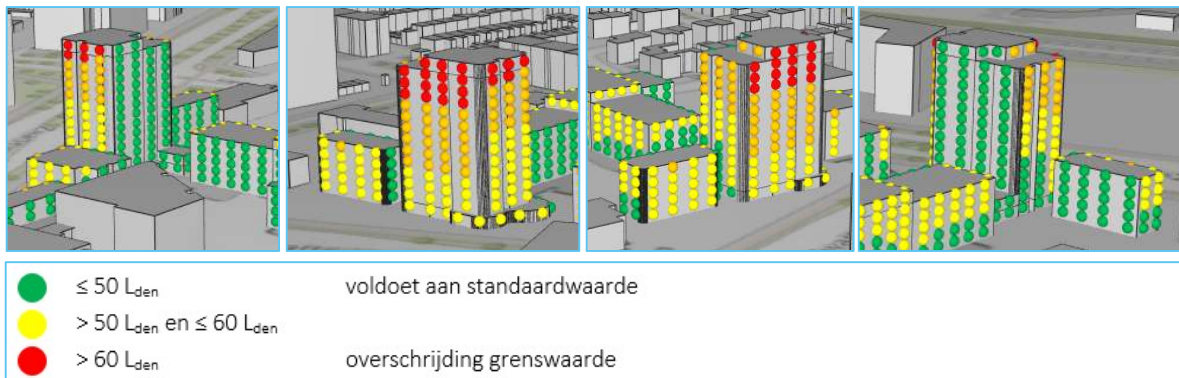
Het berekende geluid op de gevels van de nieuwe geluidgevoelige gebouwen in het plan als gevolg van de geluidbronsoort gemeentewegen bedraagt ten hoogste 64 L_{den} . Dit is hoger dan de standaardwaarde van 53 L_{den} , maar voldoet aan de grenswaarde van 70 L_{den} . Gebleken is dat de Zwartewaterallee en de Middelweg maatgevend zijn voor de overschrijdingen van de standaardwaarde. In figuur 2 is het berekende geluid op de gevels van het plan gevisualiseerd.



Figuur 2: Visualisatie geluid als gevolg van gemeentewegen



Het berekende geluid op de gevels van de nieuwe geluidgevoelige gebouwen in het plan als gevolg van de geluidbronsoort rijkswegen bedraagt ten hoogste 64 L_{den} . Dit is hoger dan de standaardwaarde van 50 L_{den} en hoger dan de grenswaarde van 60 L_{den} . In figuur 3 is het berekende geluid op de gevels van het plan gevisualiseerd.



Figuur 3: Visualisatie geluid als gevolg van rijkswegen

1.3 Niet-geluidgevoelige gevel met bouwkundige maatregelen

Om invulling te geven aan artikel 5.78y lid 1 worden bouwkundige maatregelen getroffen voor de appartementen waarbij het geluid op de gevel hoger is dan de grenswaarde voor de geluidbronsoort rijkswegen. De verschillende maatregelen zijn in paragraaf 1.5 toegelicht. Het betreft de volgende maatregelen:

- Gevel zonder te openen delen;
- Gevel voorzien van een geluiddempend rooster met achterliggend te openen raam;
- Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade en daar waar een plafond aanwezig is gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$;
- Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade, met daarachter een laag spuiiraam gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$;
- Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade, met daarachter een laag spuiiraam voorzien van een akoestisch rooster, en daar waar een plafond aanwezig is gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$.

Het uitgangspunt bij het realiseren van een geluidluwe gevel is dat het geluid ter plaatse van de gevel niet meer is dan de standaardwaarde per bron onderverdeeld in rijkswegen en gemeentewegen.

1.4 Geluidluwe gevel

Om invulling te geven aan artikel 5.78ab worden de appartementen waarbij het geluid op de gevel hoger is dan de standaardwaarde voor de geluidbronsoorten gemeentewegen en rijkswegen voorzien van een geluidluwe gevel. Het begrip geluidluwe gevel is akoestisch niet gedefinieerd in het Bkl, maar wordt aangeduid als 'een gevel die ten opzichte van de andere gevels van een geluidgevoelig gebouw relatief weinig wordt belast'. Het uitgangspunt in dit rapport bij het realiseren van een geluidluwe gevel is dat het geluid ter plaatse van de gevel niet meer is dan de standaardwaarde per geluidbronsoort.

Het geluid is alleen op de noordgevel lager dan de standaardwaarde, en op de overige gevels dus hoger dan de standaardwaarde. De appartementen gelegen aan de noordgevel beschikken dus zonder maatregelen over een geluidluwe gevel. Om de overige appartementen te voorzien van een geluidluwe gevel zijn verschillende maatregelen toegepast, zoals in paragraaf 1.5 omschreven. Als er een maatregel wordt toegepast voor het realiseren van een geluidluwe gevel dan is de voorwaarde vanuit de gemeente dat de maatregel voldoende spui ventilatie doorlaat voor de achterliggende verblijfsruimte of ten hoogste voor een ruimte van 10 m².



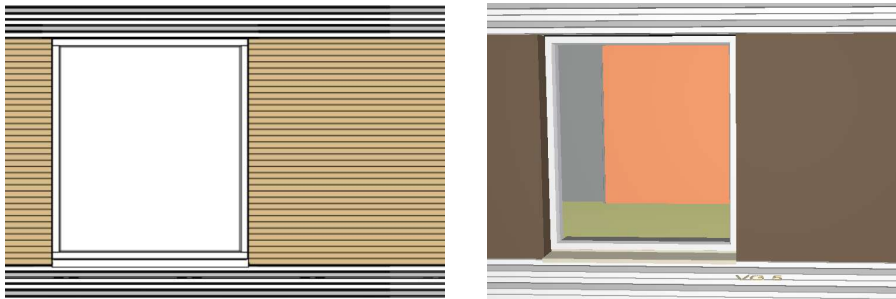
1.5 Maatregelen

De verschillende maatregelen zijn in dit hoofdstuk benoemd en toegelicht. De locatie van de verschillende maatregelen is in bijlage 1 op de geveltekeningen weergegeven.

Gevel zonder te openen delen

Een gevel zonder te openen delen wordt uitgevoerd in de oost- en zuidgevels van de verblijfsruimten waar het geluid van de bronsoort rijkswegen de grenswaarde overschrijdt en welke beschikken over een andere gevel waardoor geluidluw gespuid kan worden.

Een gevel zonder te openen delen creëert een niet-geluidgevoelige gevel conform artikel 5.78y lid 1a. In figuur 4 is het principe van een gevel zonder te openen delen weergegeven in een niet-geluidgevoelige gevel.



Figuur 4: Gevelaanzicht zonder te openen deel

Gevel met akoestisch rooster met achterliggende te openen raam

Het akoestische rooster met achterliggende te openen raam wordt uitgevoerd in de zuidgevels van de slaapkamers waar het geluid van de bronsoort rijkswegen de grenswaarde overschrijdt en welke niet beschikken over een andere gevel waardoor geluidluw gespuid kan worden. Het geluid van de bronsoort rijkswegen op deze gevels is ten hoogste 63 dB.

Om een niet-geluidgevoelige gevel te creëren, dient het akoestische rooster het geluid te verlagen tot onder de grenswaarde. Door het geluid te verlagen tot onder de standaardwaarde worden de betreffende appartementen direct voorzien van een geluidluwe gevel. Het akoestisch rooster heeft daarom een geluidisolatiewaarde ($R_{w,ctr} \geq 13$ dB). De rooster afmeting is bepaald conform de TNO berekening Spuilen via een loggia 21 juni 2019 en opgenomen in bijlage 1. In deze gevel is de bovengrens van 10 m² voor spuiventilatie niet van toepassing aangezien het een niet-geluidgevoelige gevel betreft. Alle benodigde spuiventilatie dient door het rooster te gaan, aangezien de slaapkamers niet beschikken over een andere gevel waardoor geluidluw gespuid kan worden. In figuur 5 is het principe van het akoestisch rooster weergegeven in een niet-geluidgevoelige gevel.



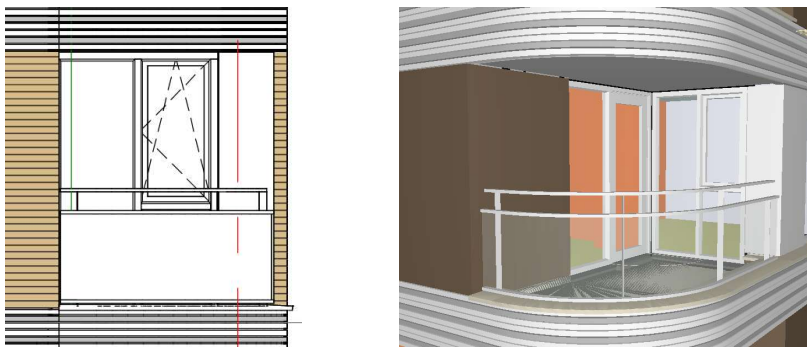
Figuur 5: Gevelaanzicht met een akoestisch rooster



Balkon met dichte balkonbalustrade

Het balkon met dichte balustrade gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$ wordt uitgevoerd ter plaatse van appartementen grenzend aan de zuidgevel waar het geluid van de bronsoort rijkswegen de grenswaarde overschrijdt en welke door een andere maatregel al beschikken over een geluidluwe gevel. Het geluid van de bronsoort rijkswegen op deze gevels is ten hoogste 63 dB.

Om een niet-geluidgevoelige gevel te creëren, dient de maatregel het geluid te verlagen tot onder de grenswaarde. Het effect van de maatregelen zijn in een akoestisch rekenmodel berekend en in bijlage 3 zijn de resultaten weergegeven. Het geluid is op 2/3 van de gevelhoogte in het midden van de gevel gelijk of lager dan de grenswaarde, waarmee een niet-geluidgevoelige gevel gerealiseerd is. In figuur 6 is het principe van het balkon met dichte balustrade gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$ weergegeven in een niet-geluidgevoelige gevel.

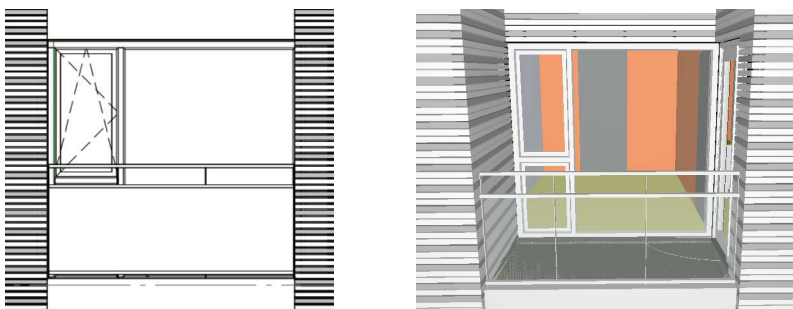


Figuur 6: Gevelaanzicht dichte balustrade

Balkon met dichte balkonbalustrade en laag spuisraam

Het balkon met dichte balustrade en laag spuisraam, gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$ wordt uitgevoerd ter plaatse van de tussengelegen appartementen grenzend aan de oostgevel waar het geluid van de bronsoort rijkswegen de standaardwaarde en/of grenswaarde overschrijdt en niet beschikken over een geluidluwe gevel. Het geluid van de bronsoort rijkswegen op deze gevels is ten hoogste 61 dB.

Om een geluidluwe gevel te creëren, dient de maatregel het geluid te verlagen tot onder de standaardwaarde. Hiermee wordt direct een niet-geluidgevoelige gevel gecreëerd, daar waar het geluid hoger is dan de grenswaarde. Het effect van de maatregelen is in een akoestisch rekenmodel berekend en in bijlage 3 zijn de resultaten weergegeven. Het geluid is op een hoogte van 0,8 meter boven het vloerniveau op het midden van het lage spuisraam gelijk of lager dan de standaardwaarde, waarmee een geluidluwe gevel gerealiseerd is. In figuur 7 is het principe van het balkon en laag spuisraam, gecombineerd met dichte balustrade gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$ weergegeven in een geluidluwe gevel.



Figuur 7: Gevelaanzicht dichte balustrade met een laag spuisraam

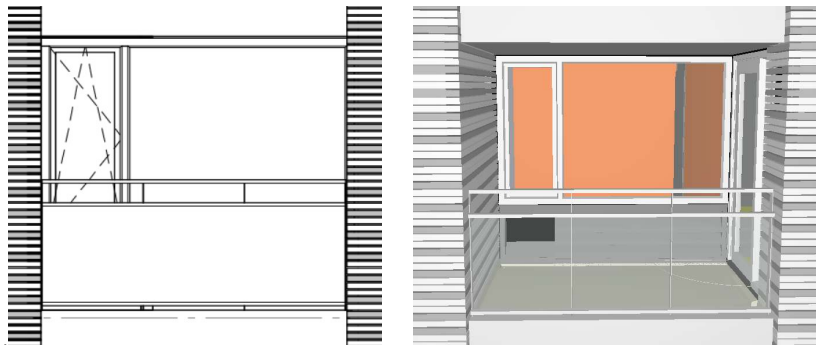


Balkon met dichte balkonbalustrade en laag spuisysteem met akoestisch rooster

Het balkon met dichte balustrade en laag spuisysteem met akoestisch rooster, gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$ wordt uitgevoerd ter plaatse van de tussengelegen appartementen grenzend aan de oostgevel waar het geluid van de bronsoort rijkswegen de standaardwaarde en/of grenswaarde overschrijdt en die niet beschikken over een geluidluwe gevel. Het geluid van de bronsoort rijkswegen op deze gevels is ten hoogste 63 dB.

Om een geluidluwe gevel te creëren, dient de maatregel het geluid te verlagen tot onder de standaardwaarde. Hiermee wordt direct een niet-geluidgevoelige gevel gecreëerd, daar waar het geluid hoger is dan de grenswaarde. Het effect van de maatregelen is in een akoestisch rekenmodel berekend en in bijlage 3 zijn de resultaten weergegeven. Het geluid is op een hoogte van 0,8 meter boven het vloerniveau op het midden van het rooster ten hoogste 5 dB hoger dan de standaardwaarde. Het akoestisch rooster heeft daarom een geluidisolatiewaarde ($R_{w,Ctr}$) ≥ 5 dB, waarmee een geluidluwe gevel gerealiseerd is.

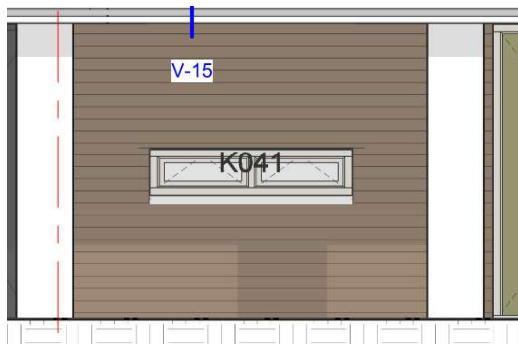
De rooster afmeting is bepaald conform de TNO berekening Spuien via een loggia 21 juni 2019 en opgenomen in bijlage 1. De afmetingen van de opening is bepaald voor een bovengrens van 10 m² voor spui-ventilatie. In figuur 8 is het principe van het balkon en laag spuisysteem met akoestisch rooster, gecombineerd met dichte balustrade gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$ weergegeven in een geluidluwe gevel.



Figuur 8: Gevelaanzicht dichte balustrade met een laag spuisysteem en akoestisch rooster

Gevelopening in noordgevel toegevoegd

Op de zuidgevel van de tussenappartementen van blok 6 overschrijdt het geluid van de bronsoorten gemeentewegen en rijkswegen de standaardwaarde. Om de appartementen te voorzien van een geluidluwe gevel, is een spuisysteem geplaatst in de geluidluwe noordgevel van de appartementen. De afmetingen van de opening is bepaald voor een bovengrens van 10 m² voor spui-ventilatie. In figuur 9 is het principe van een gevel zonder te openen delen weergegeven in een niet-geluidgevoelige gevel.



Figuur 9: Gevelaanzicht te openen deel in geluidluwe noordgevel

1.6 Conclusie

In Bkl paragraaf 5.1.4.2a.4 worden eisen gesteld aan geluidgevoelige gebouwen in geluidaandachtsgebieden. Het geluid op de gevels bedraagt ten hoogste 64 L_{den} door geluidbronsoort gemeentewegen en 63 L_{den} door geluidbronsoort rijkswegen. De standaardwaarde wordt zowel voor geluidbronsoort gemeentewegen als voor geluidbronsoort rijkswegen overschreden. De grenswaarde wordt voor geluidbronsoort rijkswegen overschreden.

Er zijn verschillende bouwkundige maatregelen getroffen om de appartementen waarbij het geluid op de gevel hoger is dan de grenswaarde te voorzien van een niet-geluidgevoelige gevel. Voor de appartementen waarbij het geluid op de gevel hoger is dan de standaardwaarde, welke niet automatisch voorzien zijn van een geluidluwe gevel, zijn extra maatregelen getroffen om de appartementen alsnog te voorzien van een geluidluwe gevel. Hierdoor wordt voor beide geluidgevoelige gebouwen voldaan aan de eisen gesteld in paragraaf 5.1.4.2a.4 van het Bkl.



Bijlage 1 Bouwkundige akoestische maatregelen



Aveco

de Bondt

onderzoekt ontwerpt adviseert

Akoestiek

datum: 17-9-2024

adviseur: whs

Legenda

Akoestische maatregelen:

Gevel zonder te openen delen

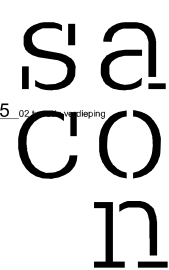
Gevel voorzien van een akoestisch rooster met achterliggend te openen raam

Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade en daar waar een plafond aanwezig is gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$

Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade, met daarachter een laag spiraarium gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$

Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade, met daarachter een laag spiraarium voorzien van een akoestisch rooster, en daar waar een plafond aanwezig is gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$

Gevelopening in noordgevel toegevoegd



RVS klimhulp spandraden
voor gevelbegroeiing
bevestiging op de gevel

projectnr 40734
bladnr 410b

Akoestiek

datum: 4-7-2024

adviseur: AVR

- Legenda**
Akoestische maatregelen:
- Gevel zonder te openen delen
 - Gevel voorzien van een akoestisch rooster met achterliggend te openen raam
 - Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade en daar waar een plafond aanwezig is gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$
 - Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade, met daarachter een laag spiraam gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$
 - Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade, met daarachter een laag spiraam voorzien van een akoestisch rooster, en daar waar een plafond aanwezig is gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$
 - Gevelopening in noordgevel toegevoegd



Z-O gevel (Zwartewaterallee zijde)
1 : 100

N-O gevel
1 : 100

Ontwerp aanpassing vereist
Beiden raamdelen dienen te openen
delen te hebben.



N-W gevel (Gombertstraat zijde)
1 : 100

Z-W gevel
1 : 100

opdrachtgever	Nijhuis B.V.	schaal	1:100
project	Havezate bouwdeel 6 en 7	formaat	A1
fase	Engineeringfase 1	datum	14-06-2024
onderwerp	Gevels locatie 6	status	Concept
projectleider	HR	projectnr	40734
tekenaar	MW / AE	bladnr	424

sa
co
n

Saenon bv
Burg. Koninging 28
5001 EN Veldhoven
T 038-4221050
E info@saenon.nl
I www.saenon.nl



Z-O gevel (Zwartewaterallee zijde)

1 : 50

Renvooi

	metsewerk volgens kleur - en materiaalstaat	K001	kozijnnummer kunststof kozijn (buiten)
	Frogsteen volgens kleur - en materiaalstaat	H-001	kozijnnummer houten kozijn (binnen)
	metsewerk volgens kleur - en materiaalstaat	H-BU-024	kozijnnummer houten kozijn (buiten)
		VT	ventilatierooster

RVS klimhulp spandraden
voor gevelbegroeiing
bevestiging op de gevel

N-O gevel

1 : 50



opdrachtgever
project
fase
onderwerp
projectleider
tekenaar

Nijhuis B.V.
Havezate bouwdeel 6 en 7
Engineeringfase 1
Zuid-Oost en Noord-Oost gevel locatie 6
HR
MW / AVE

schaal
formaat
datum
status
wijziging

1:50
A1++
16-09-2024
Definitief
40734
424a

**Avecq
de Bondt**
onderzoekt ontwerpt adviseert

Akoestiek
datum: 17-9-2024
adviseur: whs

- Legenda**
Akoestische maatregelen:
- Gevel zonder te openen delen
 - Gevel voorzien van een akoestisch rooster met achterliggend te openen raam
 - Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade en daar waar een plafond aanwezig is gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$
 - Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade, met daarachter een laag spulraam gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$
 - Gevel met balkon voorzien van een dichte balkonbalustrade, met daarachter een laag spulraam voorzien van een akoestisch rooster, en daar waar een plafond aanwezig is gecombineerd met een geluidsabsorberend plafond met een absorptiewaarde (α) $\geq 0,6$
 - Gevelopening in noordgevel toegevoegd





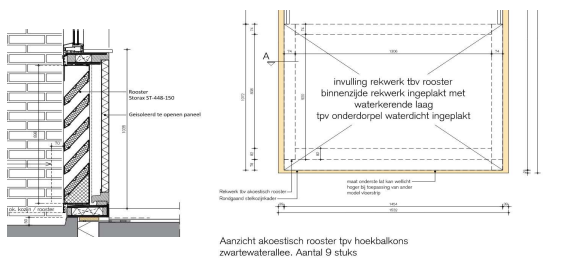
Bijlage 2 Berekening afmeting akoestisch rooster

Project:	Havezate Zwolle Blok 6 en 7		
Projectnummer:	223280		
Auteur:	WHS/RLF		
Datum:	28-6-2024	16-9-2024	

Berekening spui-debiet rooster met k-factor eenzijdige ventilatie

Uitgangspunten rooster				Uitgangspunten		
Bruto hoogte rooster	h	0,89	m ¹	Temperatuur verschil	ΔT	5 Kelvin
Bruto breedte rooster	b	1,29	m ¹	Verandering soortelijke massa per K	δρ/δT	0,0044 kg/m³K
k-factor rooster aanzuig	k _{aanzuig}	16	ST-448-150	Versnelling van de zwaartekracht	g	9,81 m/s²
k-factor rooster uitblaas	k _{uitblaas}	21,24				
Druk verschil	Δp	0,096	Pa	Halve hoogte rooster	ΔH _{th}	0,45 m ¹
Snelheid	vin	0,278	m/s			

Spui capaciteit:	Q _{v,spui}	0,035	m³/s	Formules	Bron
	Q _{v,spui}	35	dm³/s	$\Delta p_{th} = \delta \rho / \delta T \times g \times \Delta T \times \Delta H_{th}$	Spuien via loggia, TNO - 21 juni 2019
Dit is voldoende voor een verblijfsruimte van:	A	11,5	m²	$V_{in} = \sqrt{0,0347 \times \Delta T \times \Delta H_{th}}$	Spuien via loggia, TNO - 21 juni 2019
				$q_{v,spui} = v_{in} \times \frac{1}{2} \times A_{raam} \times \mu$	Spuien via loggia, TNO - 21 juni 2019
				$A_{es} = A_{bruto} \cdot \sqrt{1/k}$	Spuien via loggia, TNO - 21 juni 2019

Type rooster	Uitgangspunt afmetingen																																																						
ST-448-150 (34%) Geluidsisolerend ventilatierooster - Storax	 Aanzicht akoestisch rooster t.p.v. hoekbalkons zwartewaterallée. Aantal 9 stuks																																																						
ST-448-150																																																							
<table> <tr> <th>Technische gegevens</th><th>ST-448-150</th></tr> <tr> <td>Debiet</td><td>(EN 13030)</td></tr> <tr> <td>K-factor (aanzuig)</td><td>16,00</td></tr> <tr> <td>K-factor (uitblaas)</td><td>21,24</td></tr> <tr> <td>Ce-coëfficiënt</td><td>0,250</td></tr> <tr> <td>Cd-coëfficiënt</td><td>0,217</td></tr> <tr> <td>Comfort</td><td>(EN ISO 140-10, EN ISO 717-1)</td></tr> <tr> <td>Geluidsdemping in open positie Rw(C;Ctr)</td><td>11 (-1;-2) dB</td></tr> <tr> <td>Visuele vrije doorlaat</td><td>54%</td></tr> <tr> <td>Fysische vrije doorlaat</td><td>34%</td></tr> <tr> <td>Waterdichtheid</td><td>B (0 m/s)</td></tr> <tr> <td>Lamelstep</td><td>150 mm</td></tr> <tr> <td>Gewicht p/m2</td><td>ca. 22 kg</td></tr> </table>	Technische gegevens	ST-448-150	Debiet	(EN 13030)	K-factor (aanzuig)	16,00	K-factor (uitblaas)	21,24	Ce-coëfficiënt	0,250	Cd-coëfficiënt	0,217	Comfort	(EN ISO 140-10, EN ISO 717-1)	Geluidsdemping in open positie Rw(C;Ctr)	11 (-1;-2) dB	Visuele vrije doorlaat	54%	Fysische vrije doorlaat	34%	Waterdichtheid	B (0 m/s)	Lamelstep	150 mm	Gewicht p/m2	ca. 22 kg	<table> <tr> <td>opdrachtgever</td><td>Nijhuis Bouw B.V.</td><td>schaal</td><td>1:10</td></tr> <tr> <td>project</td><td>Havezate</td><td>formaat</td><td>A1</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>datum</td><td>08-06-2024</td></tr> <tr> <td>type</td><td>Engineeringfase 1</td><td>status</td><td></td></tr> <tr> <td>onderwerp</td><td>Akoestische roosters t.p.v. hoekbalkons gevel zwartewaterallée</td><td>gevoegd</td><td></td></tr> <tr> <td>projectleider</td><td>Haroldus Rijkse</td><td>projectnr.</td><td>40734</td></tr> <tr> <td>tekenaar</td><td>MW</td><td>bladnr.</td><td>471</td></tr> </table>	opdrachtgever	Nijhuis Bouw B.V.	schaal	1:10	project	Havezate	formaat	A1			datum	08-06-2024	type	Engineeringfase 1	status		onderwerp	Akoestische roosters t.p.v. hoekbalkons gevel zwartewaterallée	gevoegd		projectleider	Haroldus Rijkse	projectnr.	40734	tekenaar	MW	bladnr.	471
Technische gegevens	ST-448-150																																																						
Debiet	(EN 13030)																																																						
K-factor (aanzuig)	16,00																																																						
K-factor (uitblaas)	21,24																																																						
Ce-coëfficiënt	0,250																																																						
Cd-coëfficiënt	0,217																																																						
Comfort	(EN ISO 140-10, EN ISO 717-1)																																																						
Geluidsdemping in open positie Rw(C;Ctr)	11 (-1;-2) dB																																																						
Visuele vrije doorlaat	54%																																																						
Fysische vrije doorlaat	34%																																																						
Waterdichtheid	B (0 m/s)																																																						
Lamelstep	150 mm																																																						
Gewicht p/m2	ca. 22 kg																																																						
opdrachtgever	Nijhuis Bouw B.V.	schaal	1:10																																																				
project	Havezate	formaat	A1																																																				
		datum	08-06-2024																																																				
type	Engineeringfase 1	status																																																					
onderwerp	Akoestische roosters t.p.v. hoekbalkons gevel zwartewaterallée	gevoegd																																																					
projectleider	Haroldus Rijkse	projectnr.	40734																																																				
tekenaar	MW	bladnr.	471																																																				

[illegible]

Project:	Havezate Zwolle Blok 6 en 7
Projectnummer:	223280
Auteur:	WHS/RLF
Datum:	28 juni 2024

Berekening spui-debiet rooster met k-factor eenzijdige ventilatie

Uitgangspunten rooster				Uitgangspunten		
Bruto hoogte rooster	h	2,11	m ¹	Temperatuur verschil	ΔT	5 Kelvin
Bruto breedte rooster	b	0,35	m ¹	Verandering soortelijke massa per K	δp/δT	0,0044 kg/m³K
k-factor rooster aanzuig	k _{aanzuig}	25,77		Versnelling van de zwaartekracht	g	9,81 m/s²
k-factor rooster uitblaas	k _{uitblaas}	27,13				
Druk verschil	Δp	0,228	Pa	Halve hoogte rooster	ΔH _{th}	1,06 m ¹
Snelheid	v _{in}	0,428	m/s			

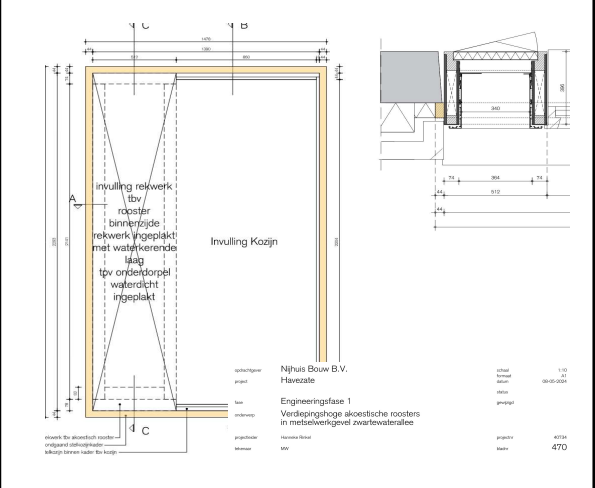
Spui capaciteit:				Formules	Bron
	Q _{v,spui}	0,030	m³/s	Δp _{th} = δp/δT x g x ΔT x ΔH _{th}	Spuien via loggia, TNO - 21 juni 2019
	Q _{v,spui}	30	dm³/s		
Dit is voldoende voor een verblijfsruimte van:				V _{in} = √0,0347 x ΔT x ΔH _{th}	Spuien via loggia, TNO - 21 juni 2019
	A	10,1	m²		
				q _{v,spui} = v _{in} x $\frac{1}{2}$ x A _{raam} x μ	Spuien via loggia, TNO - 21 juni 2019
				A _{es} = A _{bruto} · √1/k	Spuien via loggia, TNO - 21 juni 2019

Type rooster

ST-448-300 (34%) | Ventilatioorster met hoge demping - Storax

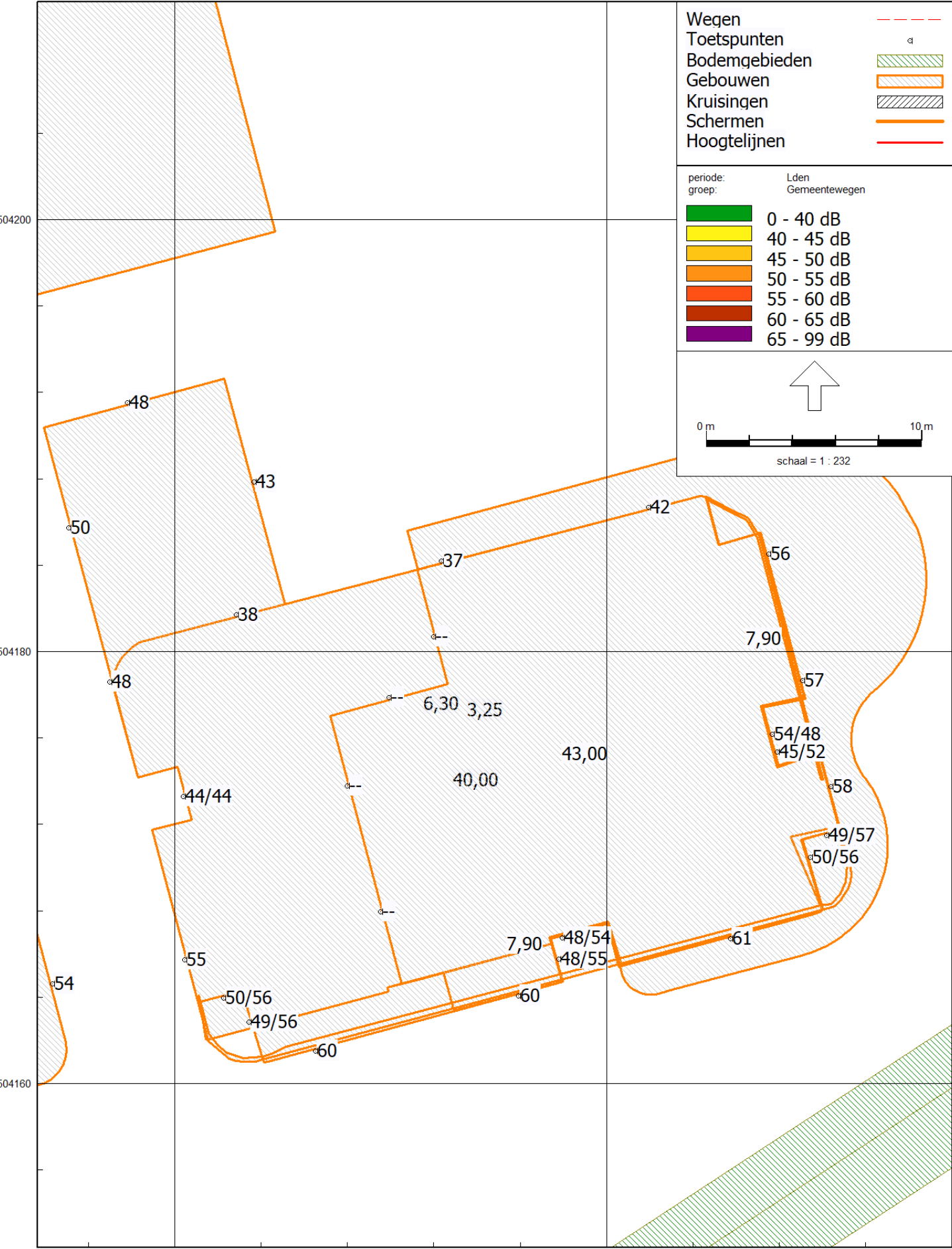
Technische gegevens		ST-448-300
Debiet	(EN 13030)	
K-factor (aanzuig)		25,77
K-factor (uitblaas)		27,13
Ce-coëfficiënt		0,187
Cd-coëfficiënt		0,192
Comfort	(EN ISO 140-10, EN ISO 717-1)	
Geluidsdemping in open positie R _w (C;Ctr)		17 (-1;-4)
Visuele vrije doorlaat		54%
Fysische vrije doorlaat		34%
Waterdichtheid	C (0,5 m/s)	
Profielbreedte		300 mm
Gewicht p/m2		ca. 42,50 kg

Uitgangspunt afmetingen

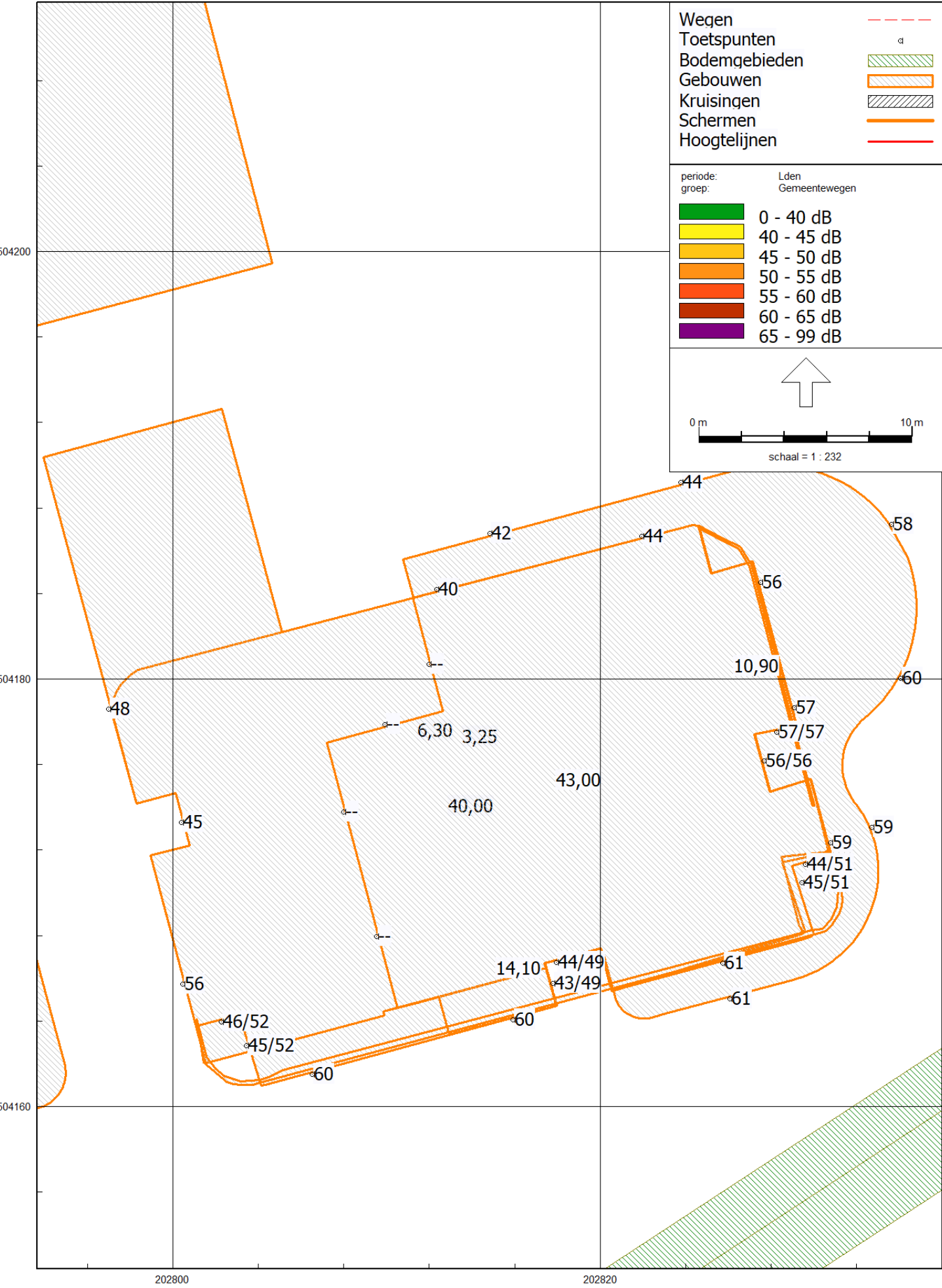




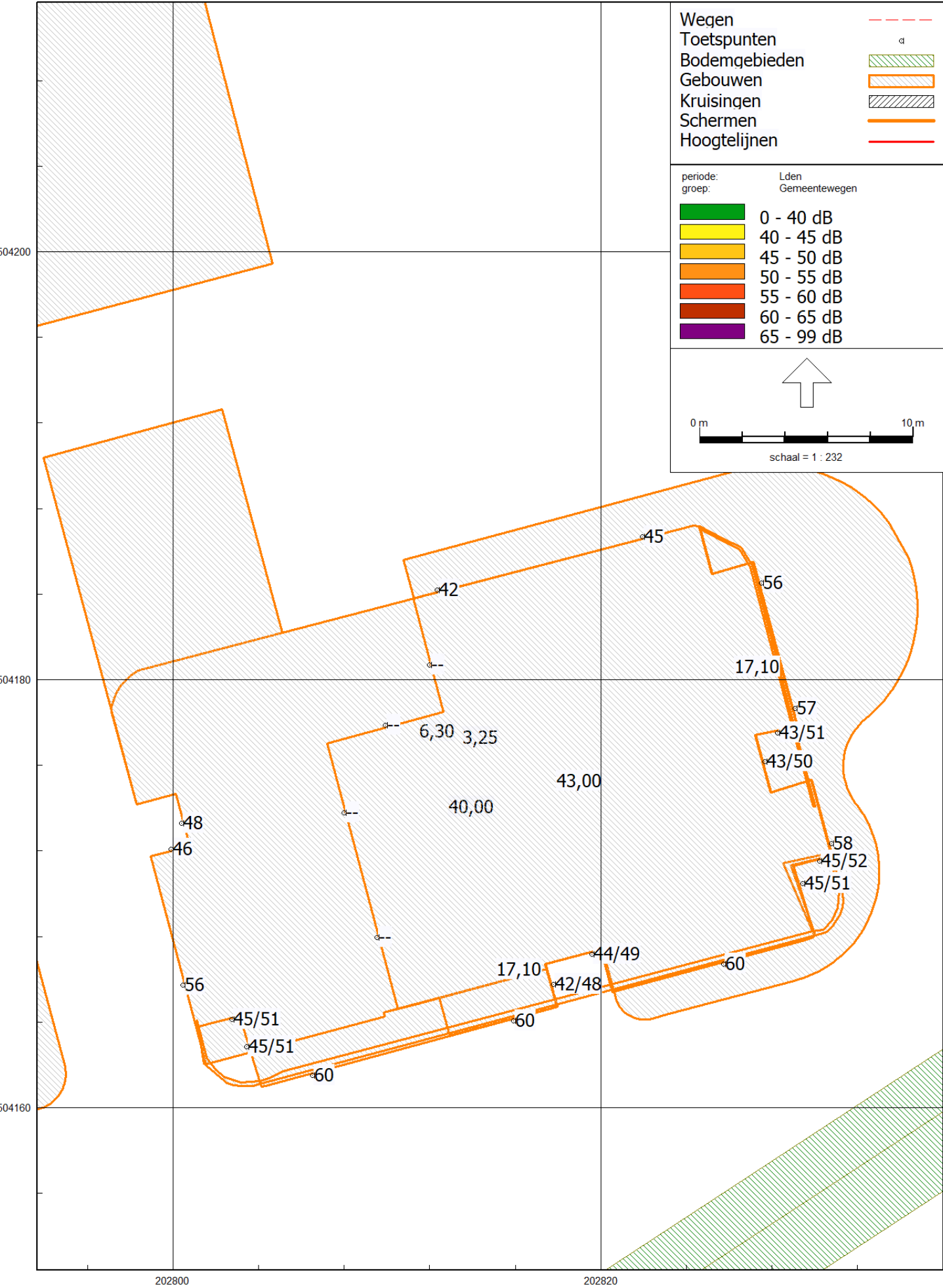
Bijlage 3 Resultaten geluidmodel met maatregelen



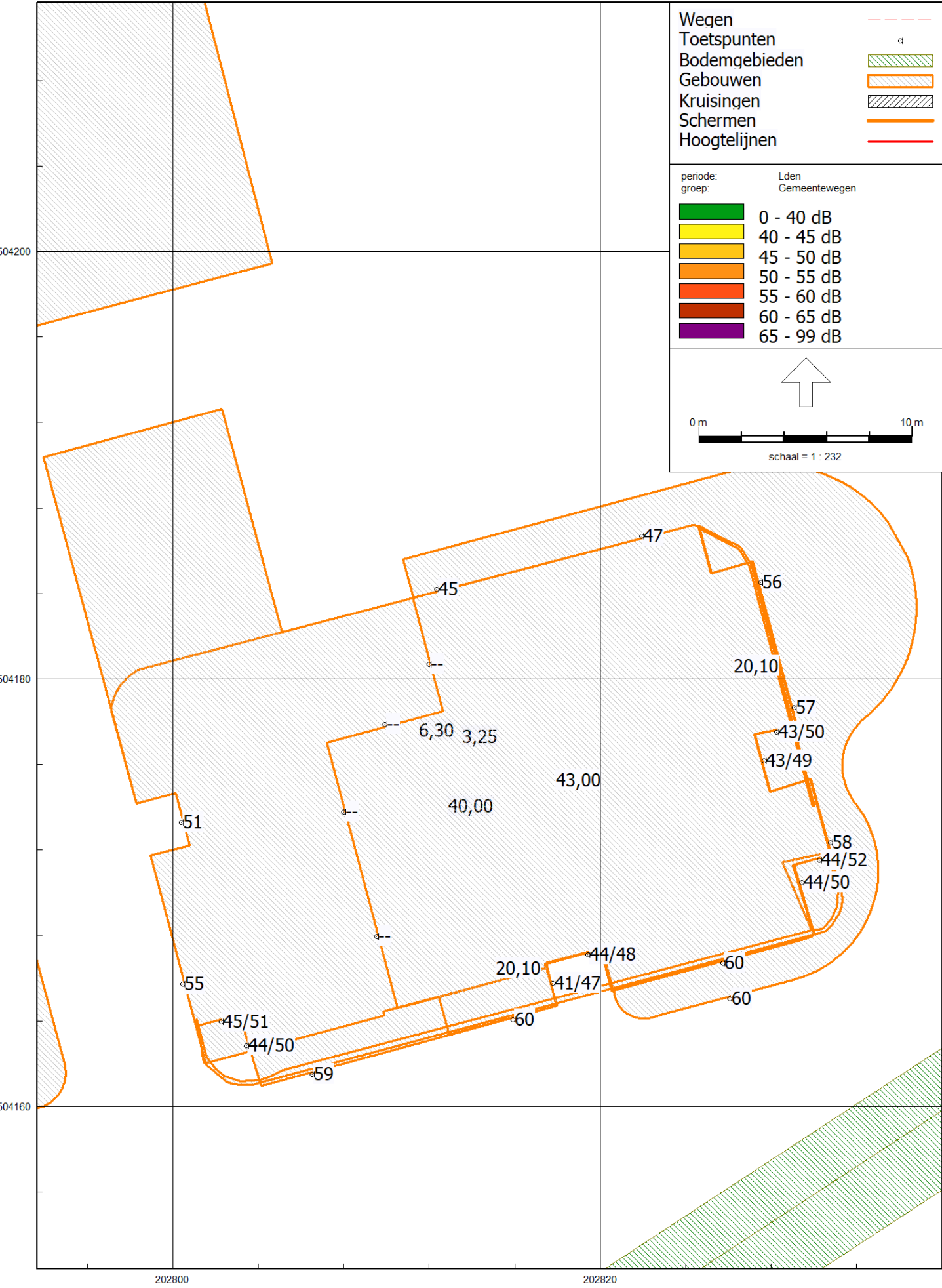
VL locatie 6 en 7 totaal 4e verd



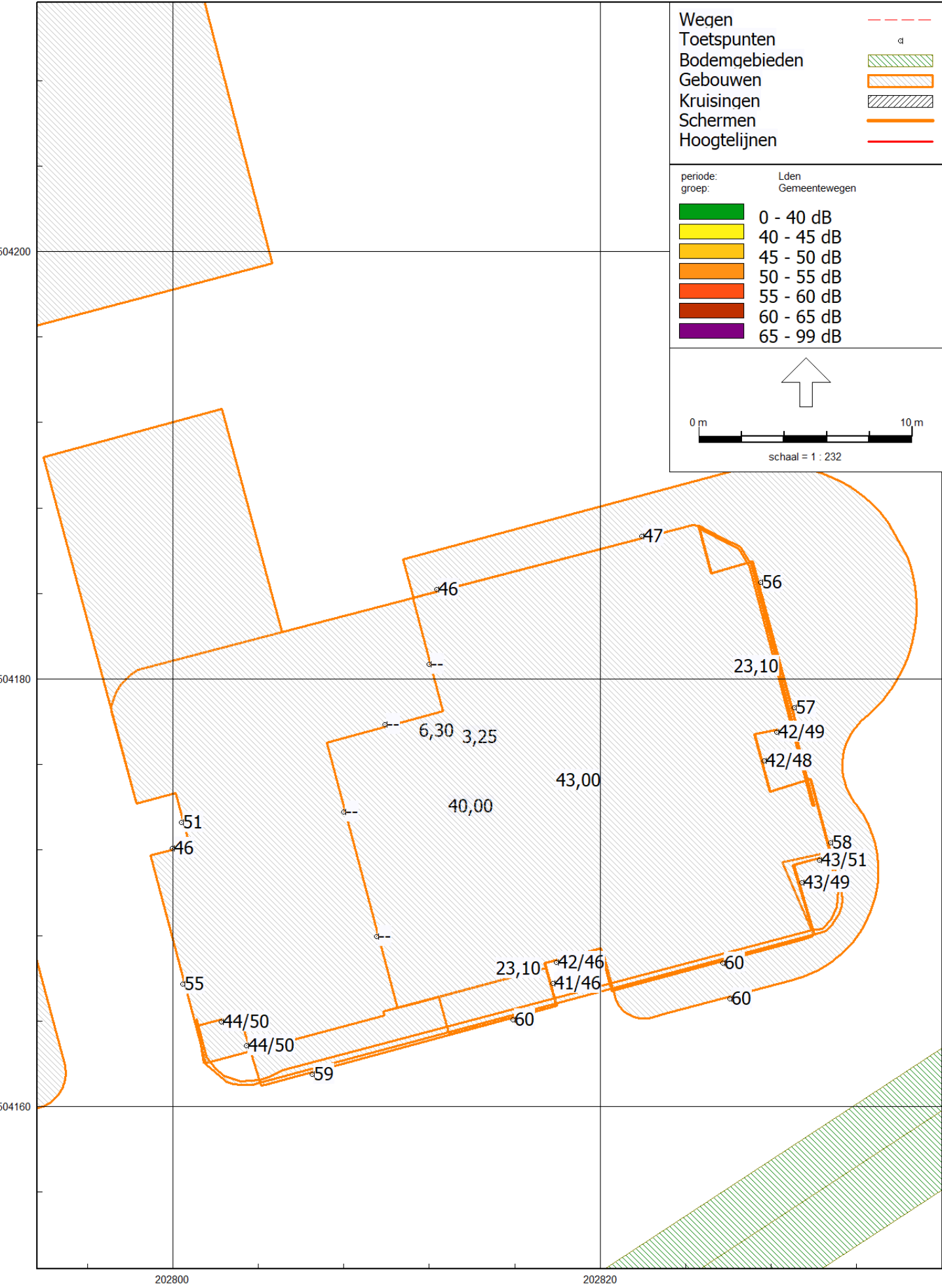
VL locatie 6 en 7 totaal 5e verd



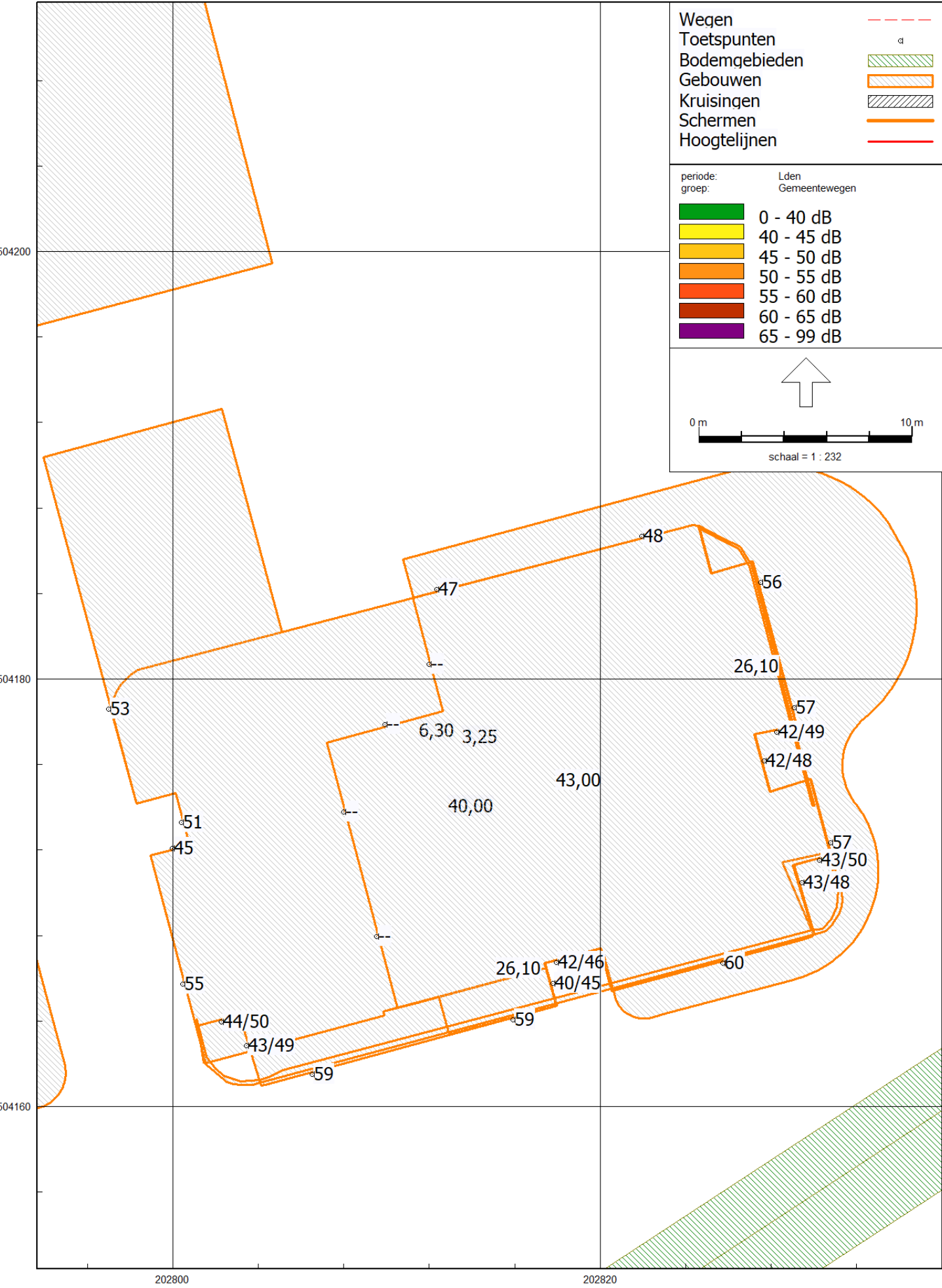
VL locatie 6 en 7 totaal 6e verd



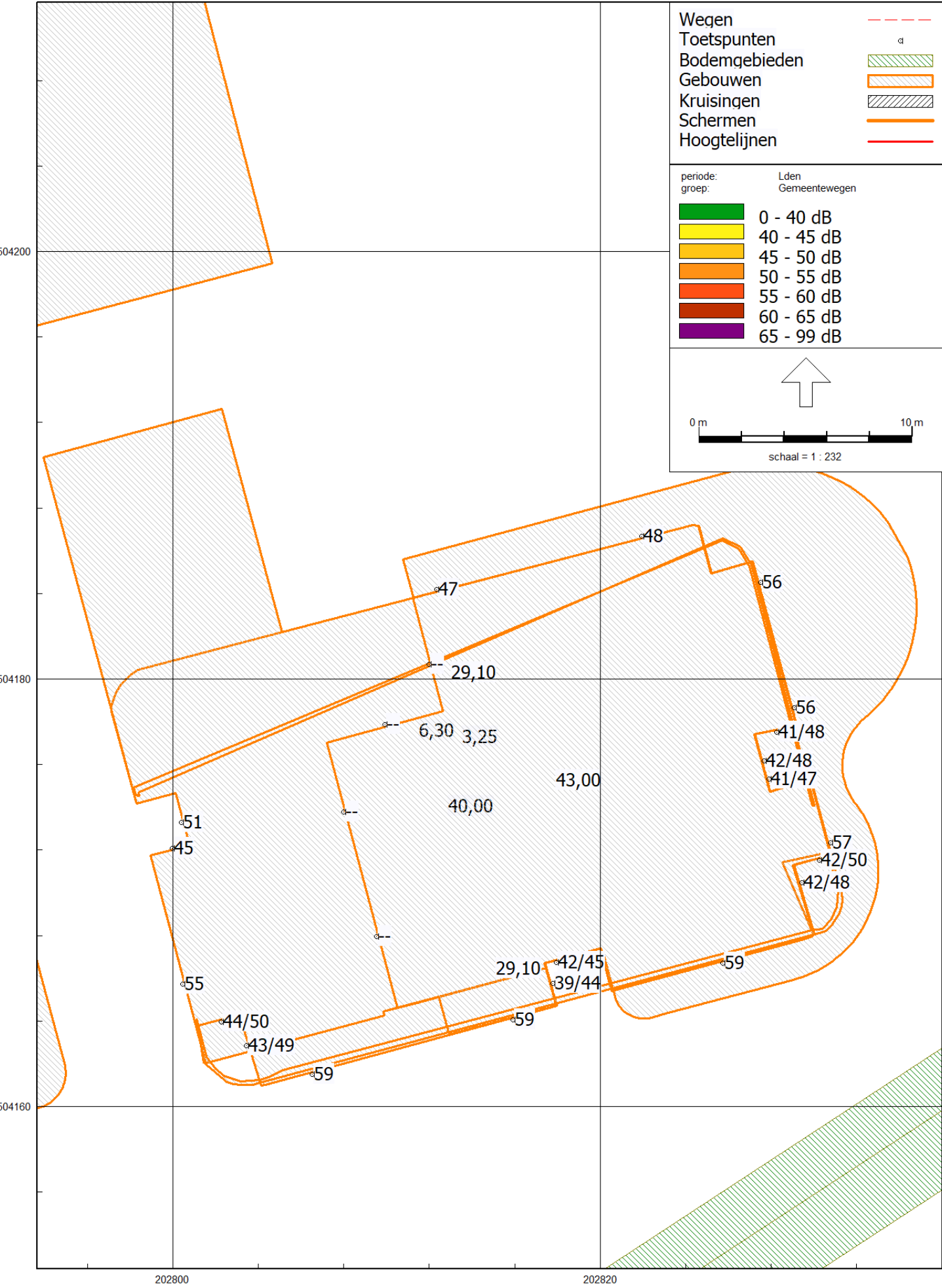
VL locatie 6 en 7 totaal 7e verd



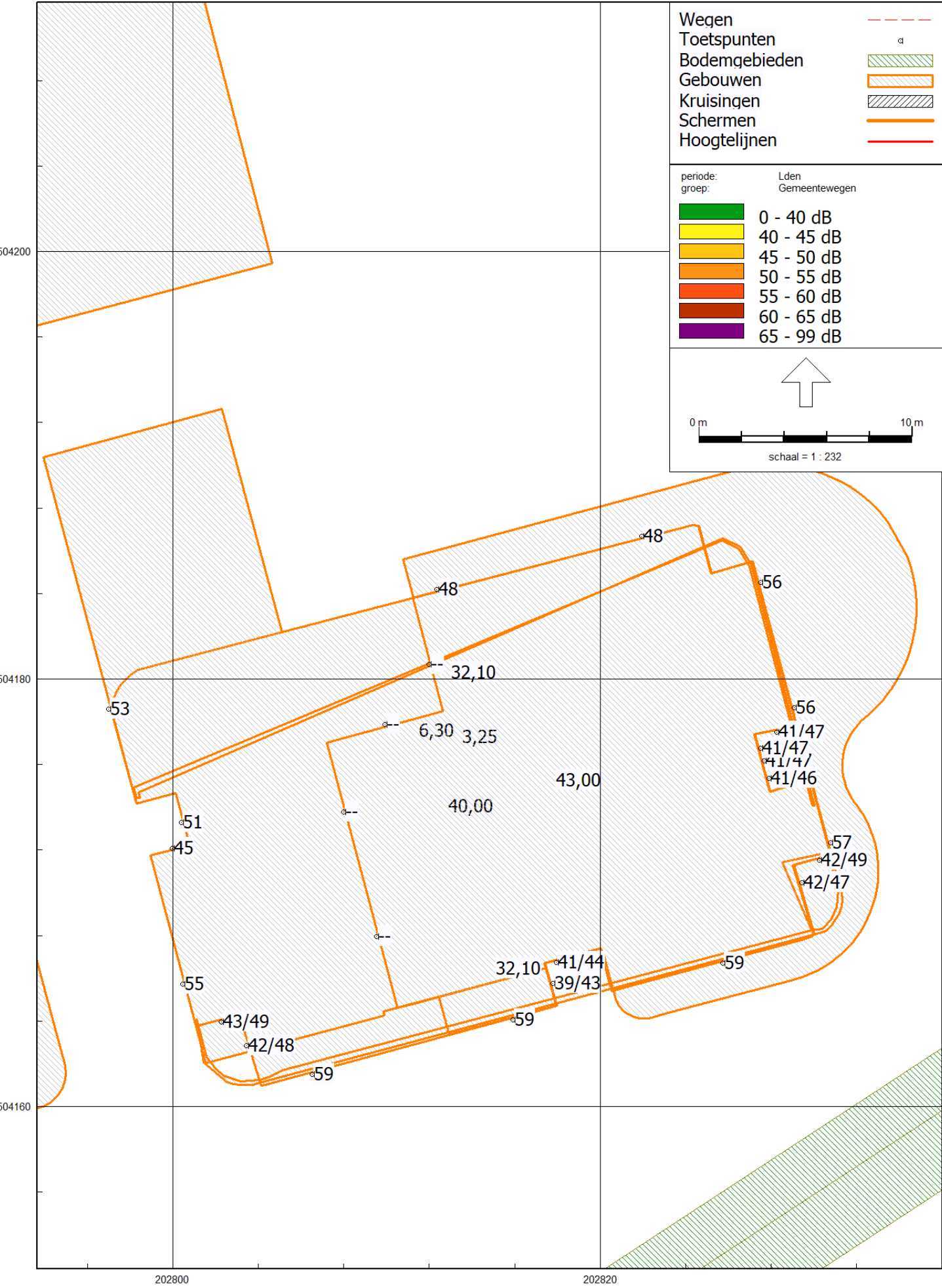
VL locatie 6 en 7 totaal 8e verd



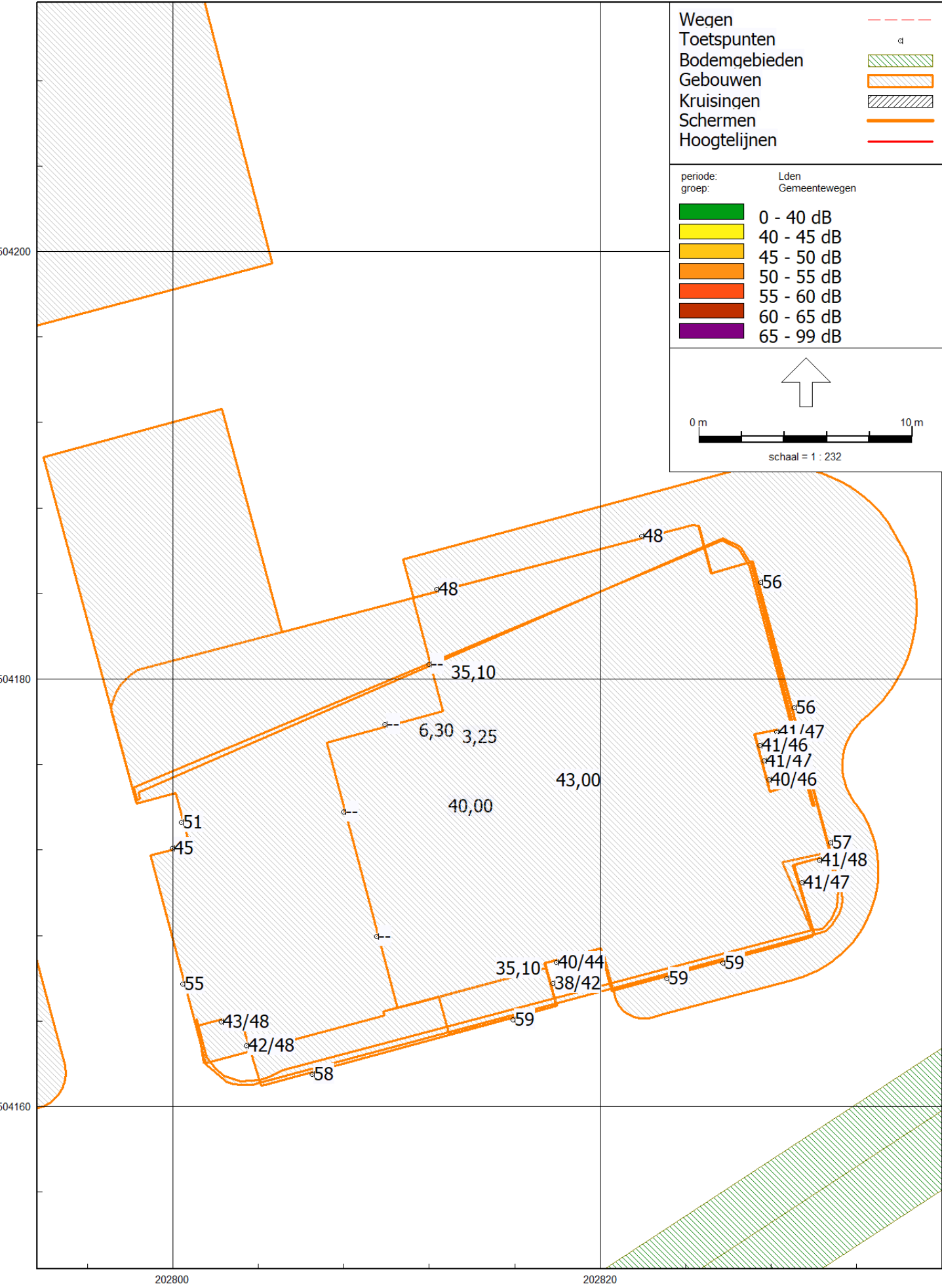
VL locatie 6 en 7 totaal 9e verd



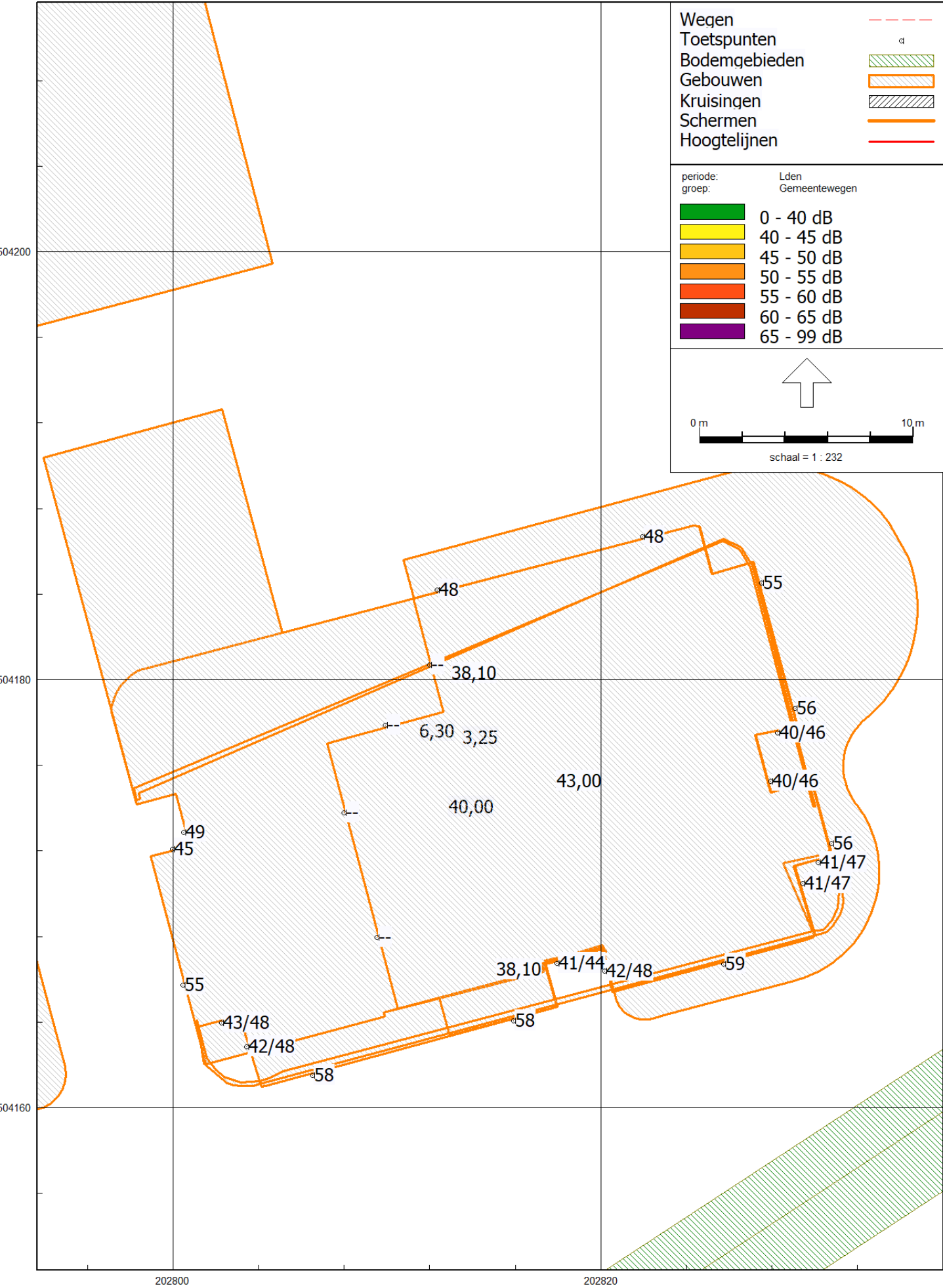
VL locatie 6 en 7 totaal 10e verd



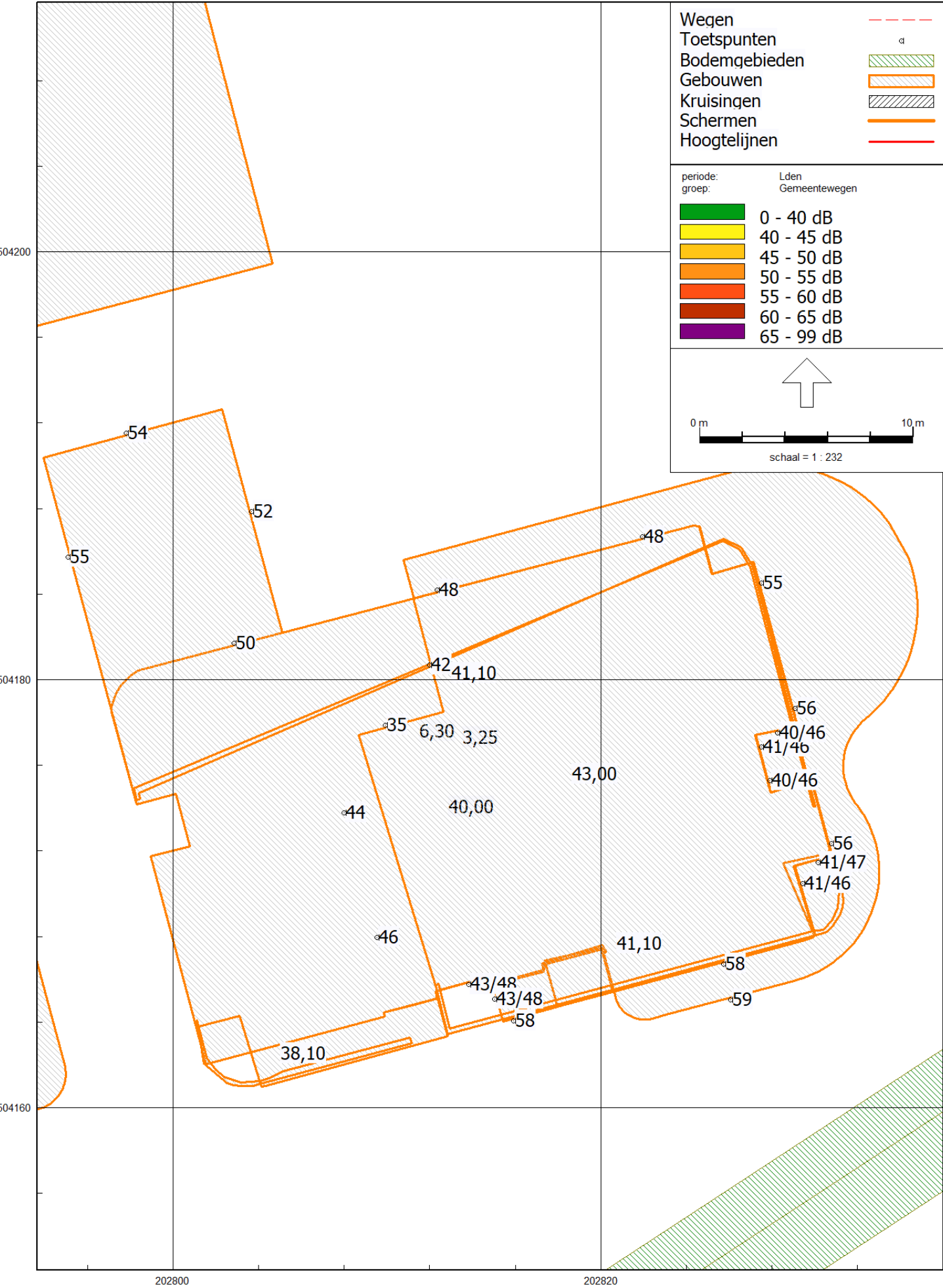
VL locatie 6 en 7 totaal 11e verd



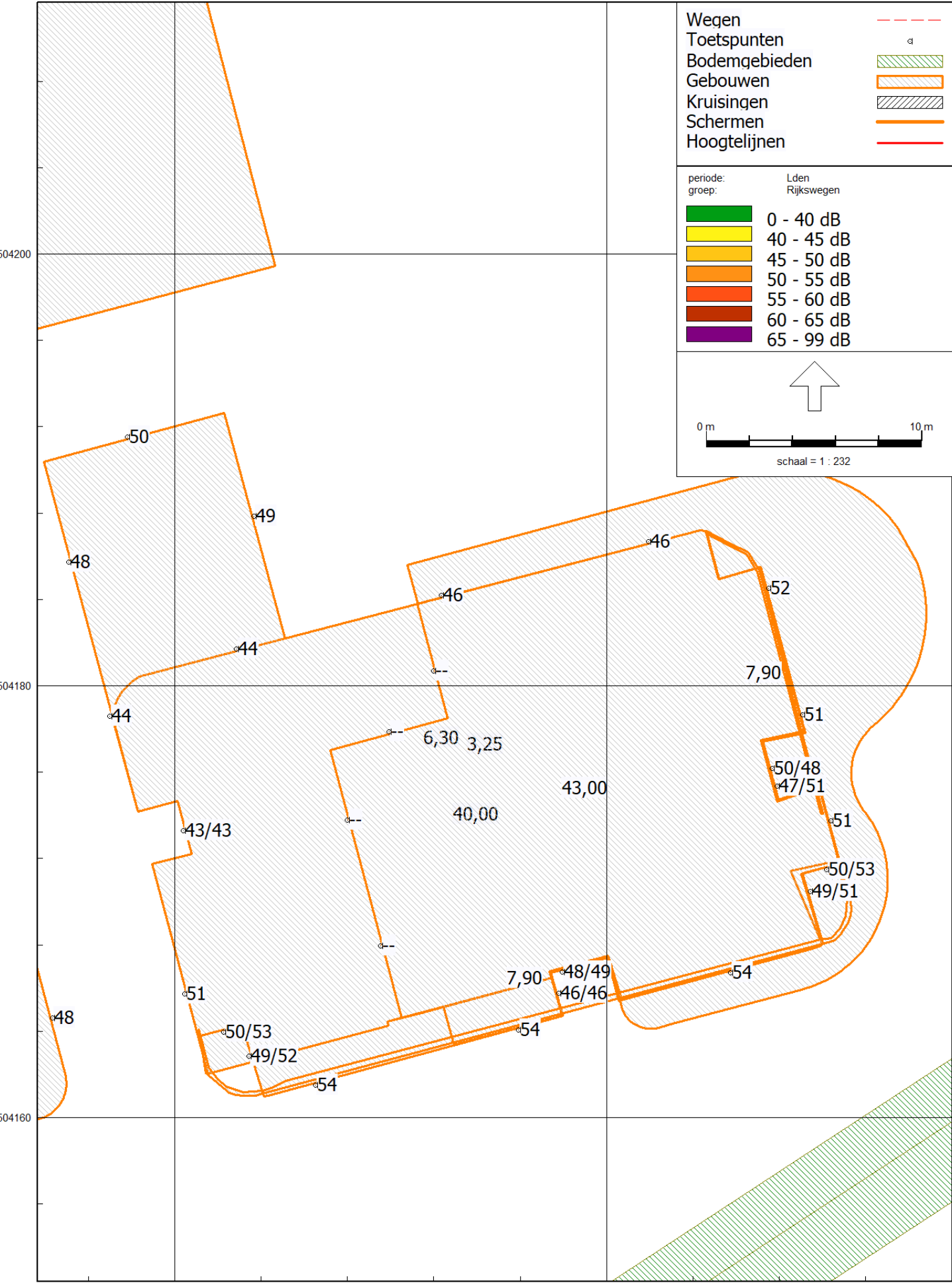
VL locatie 6 en 7 totaal 12 verd



VL locatie 6 en 7 totaal 13e verdieping

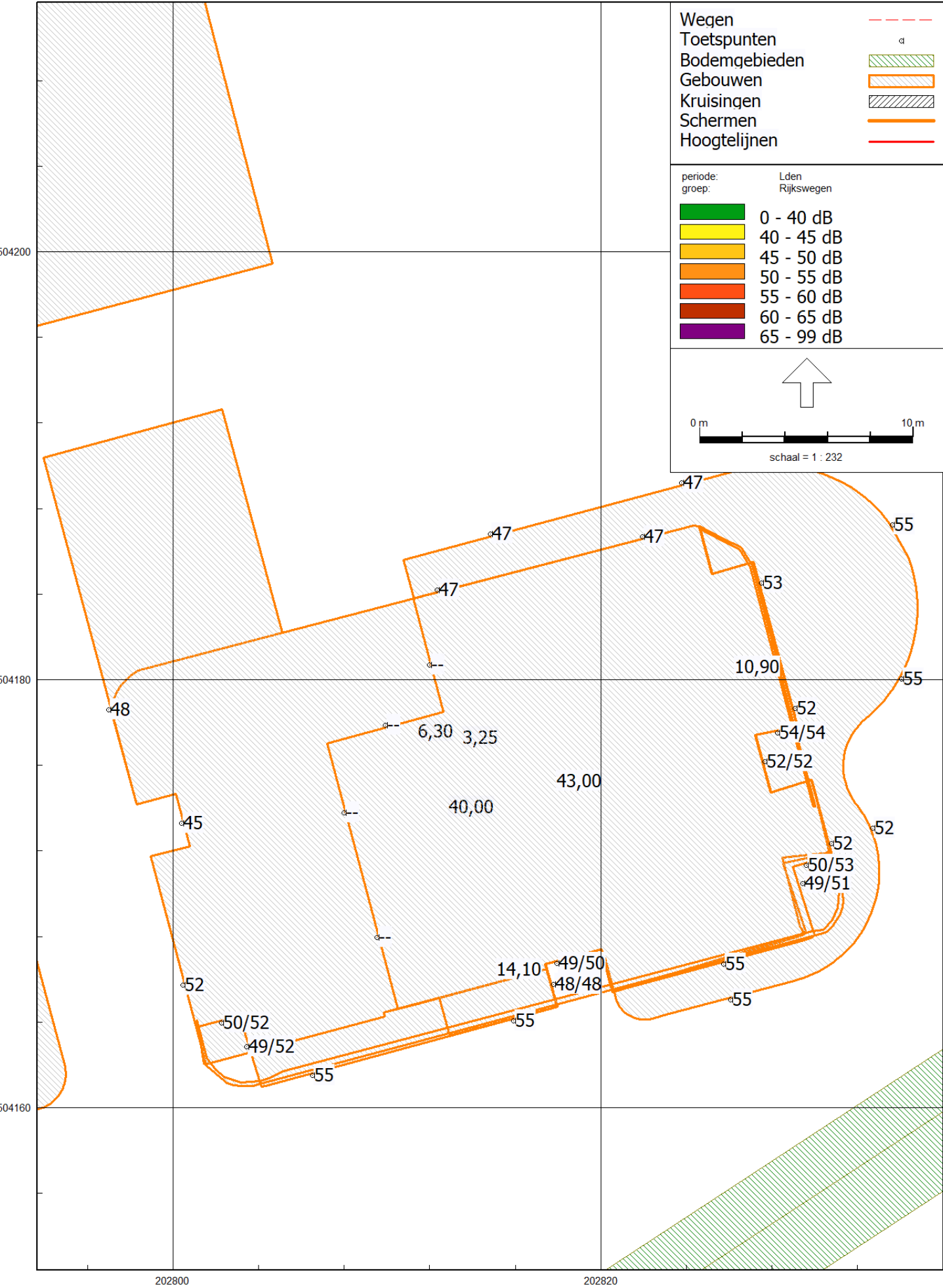


VL locatie 6 en 7 totaal 2e verd

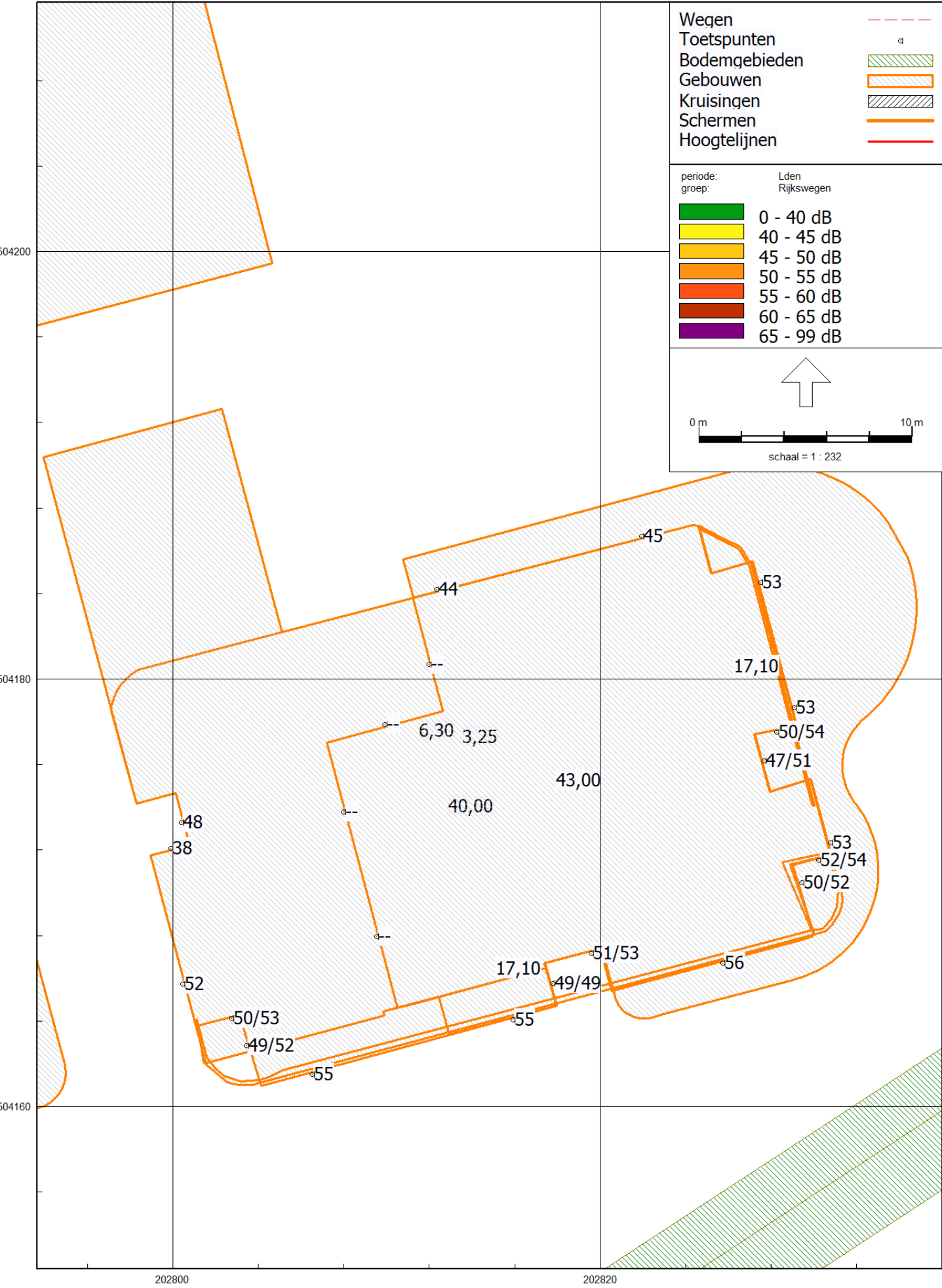


[illegible]

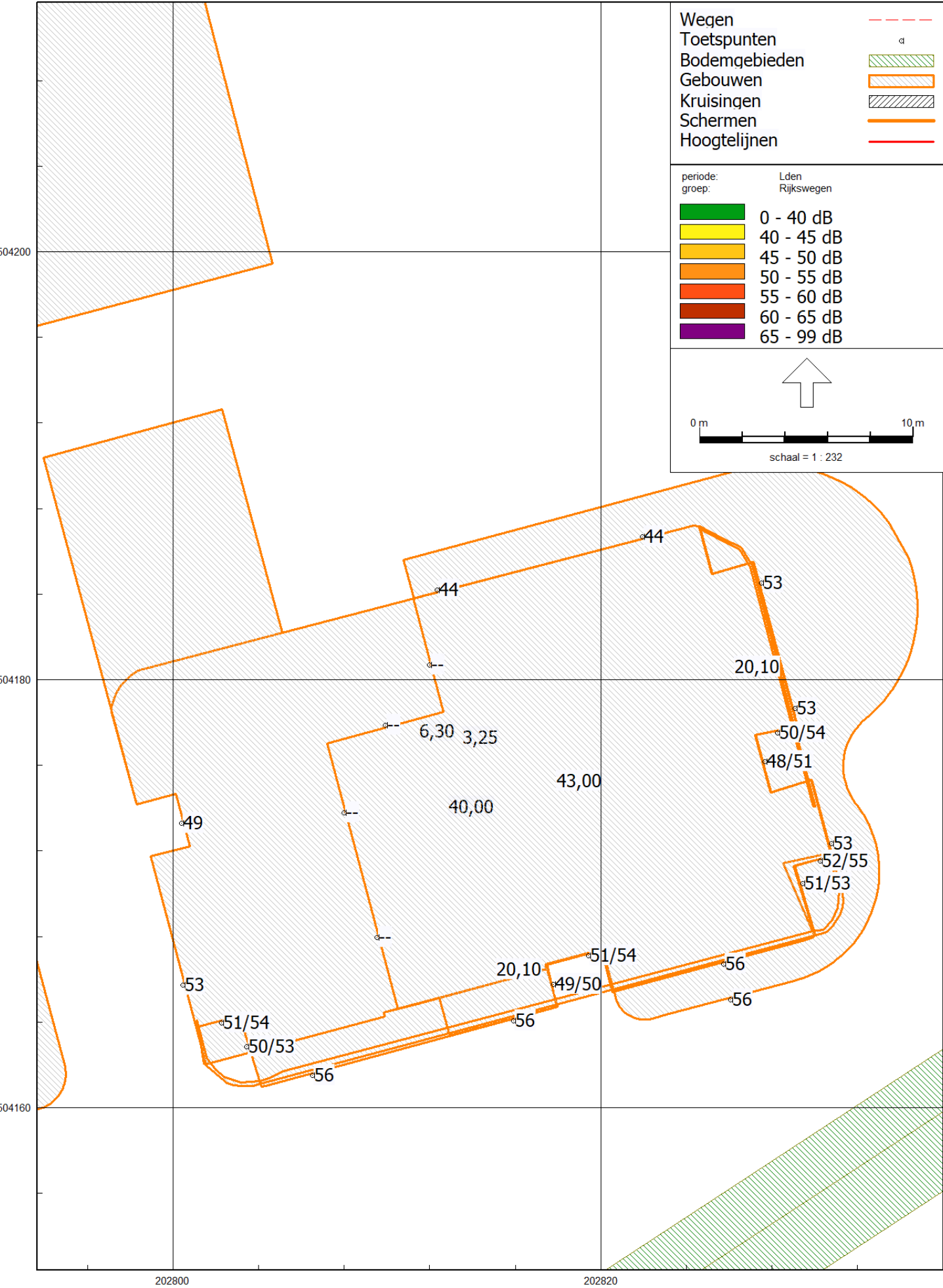
VL locatie 6 en 7 totaal 4e verd



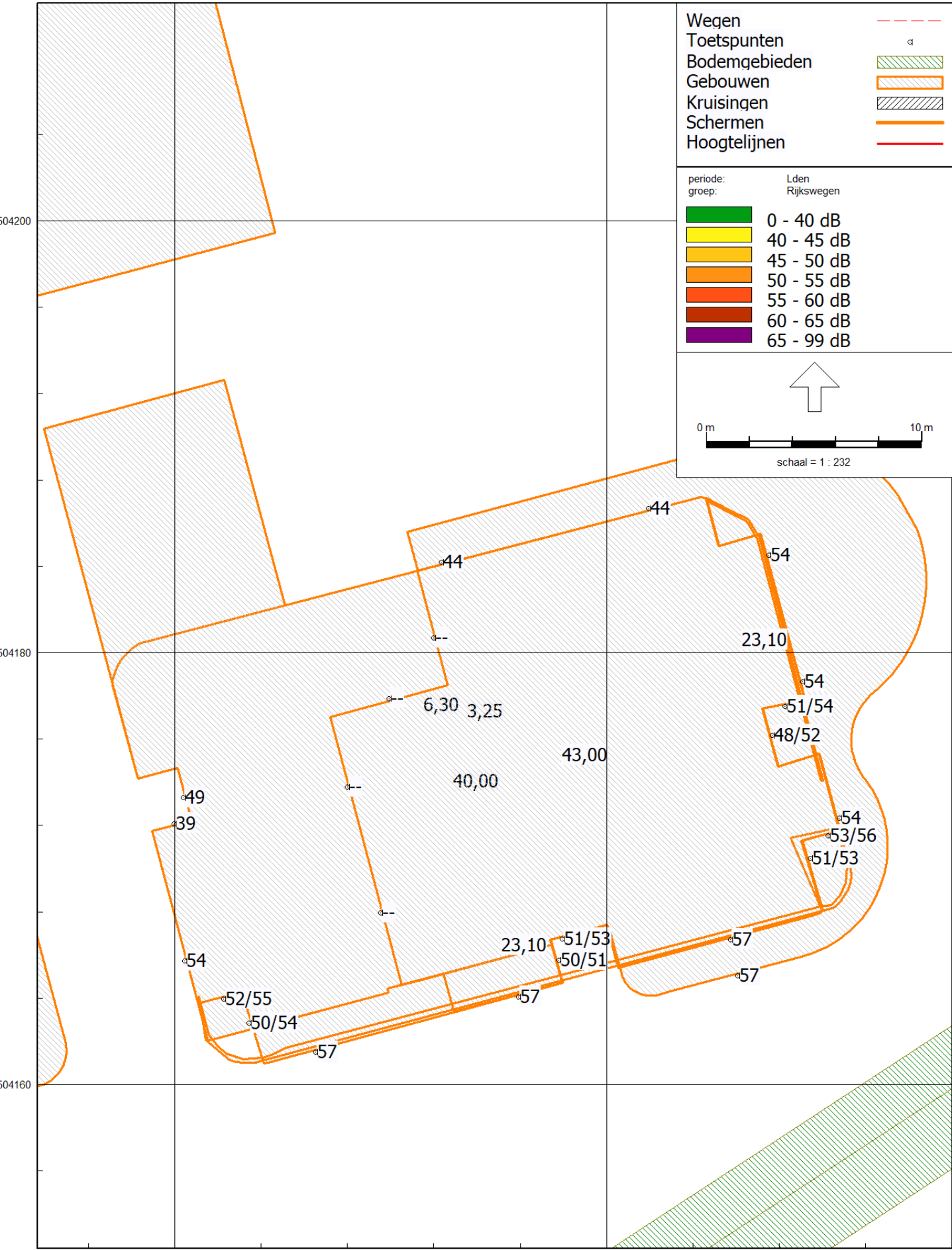
VL locatie 6 en 7 totaal 5e verd



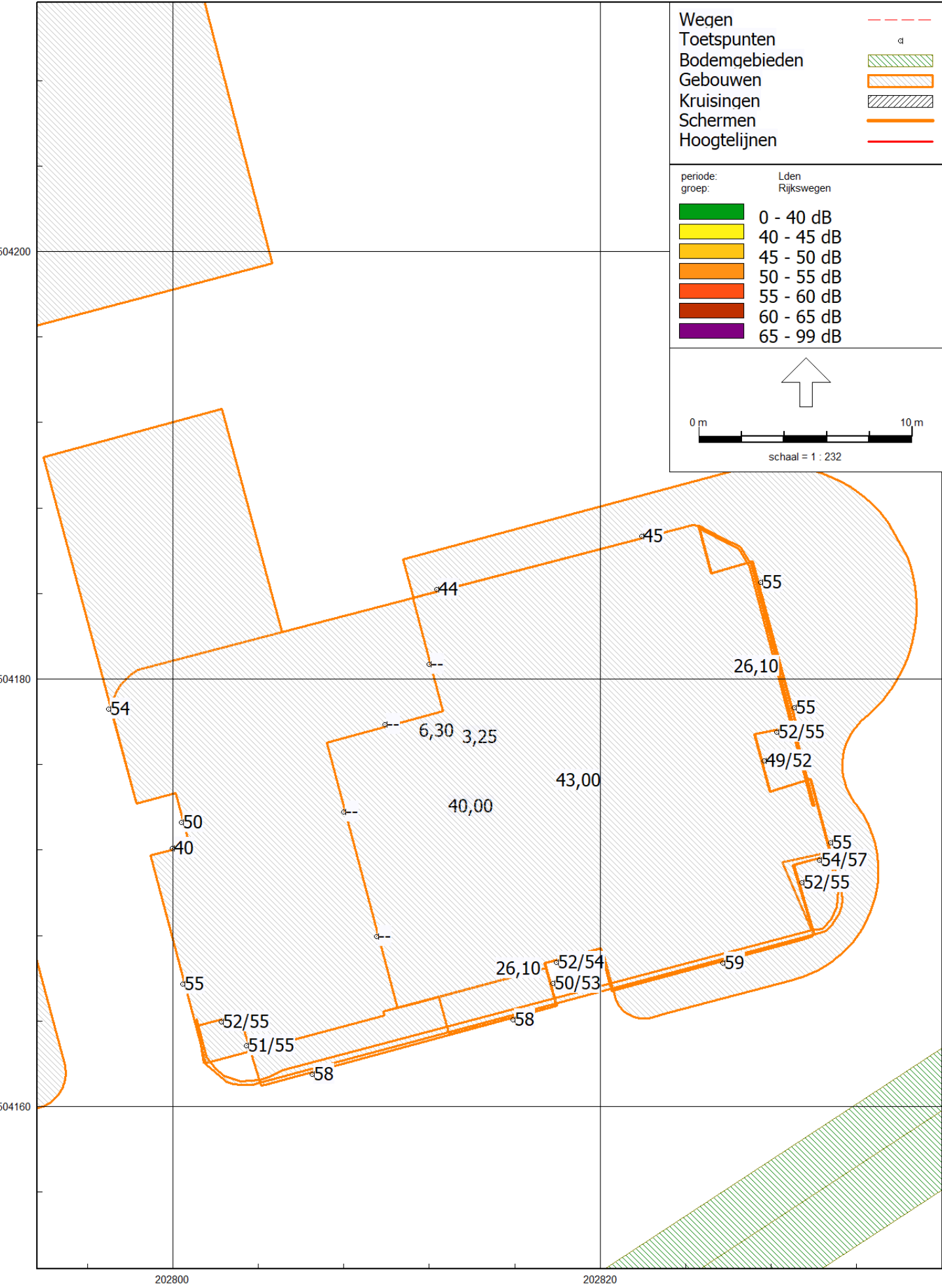
VL locatie 6 en 7 totaal 6e verd



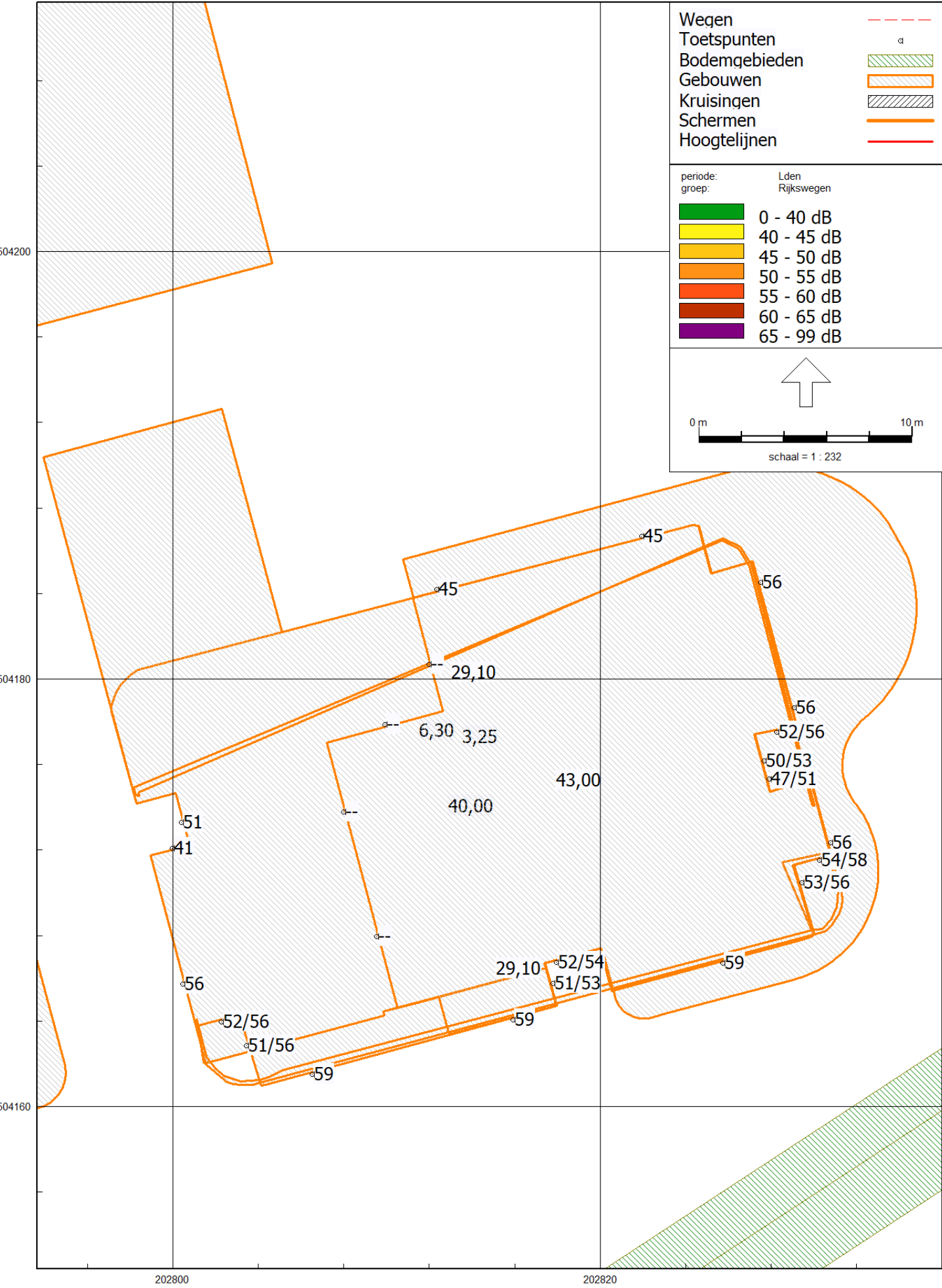
VL locatie 6 en 7 totaal 7e verd



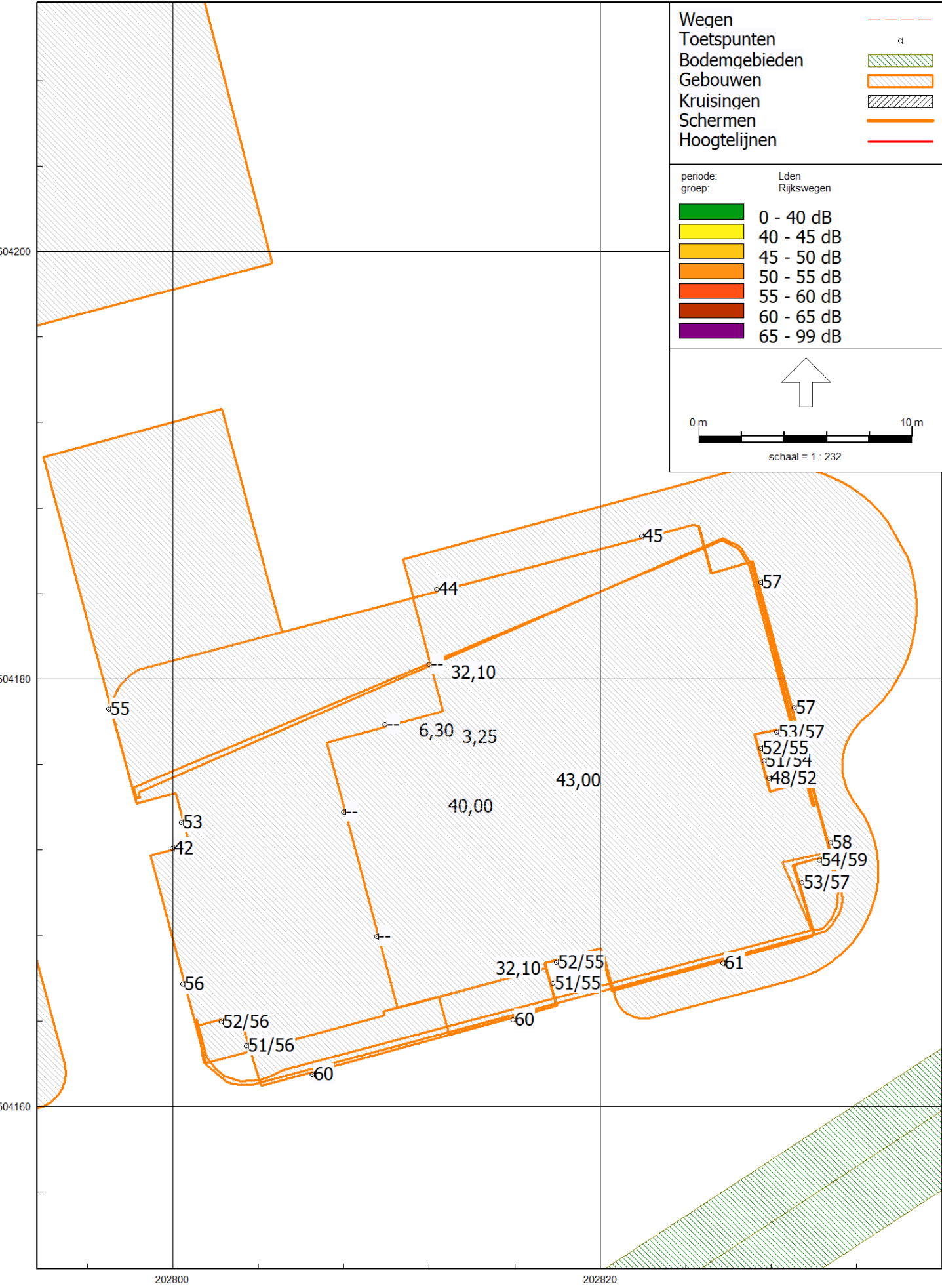
VL locatie 6 en 7 totaal (mei 2023 AREG) 8e verd



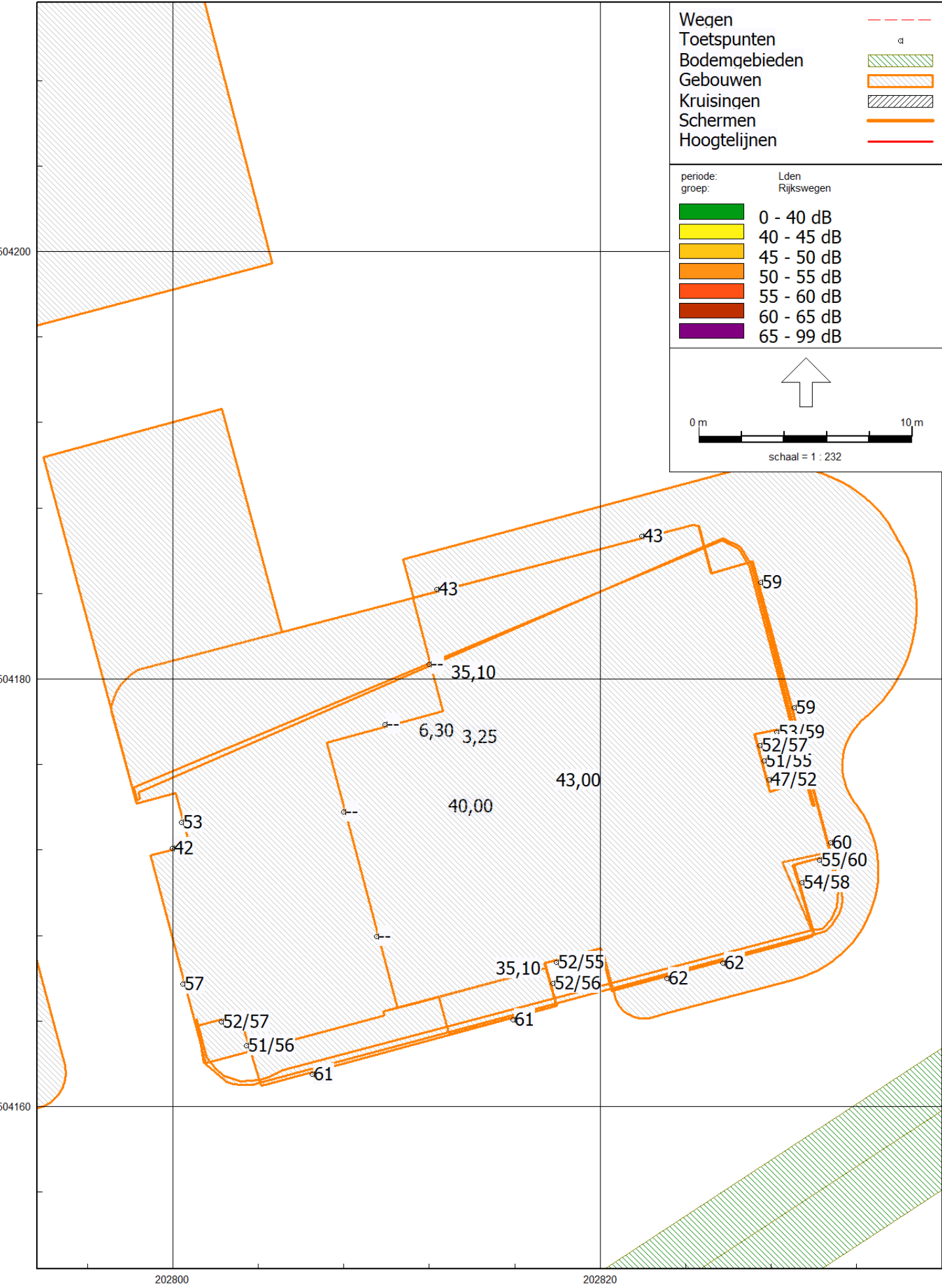
VL locatie 6 en 7 totaal 9e verd



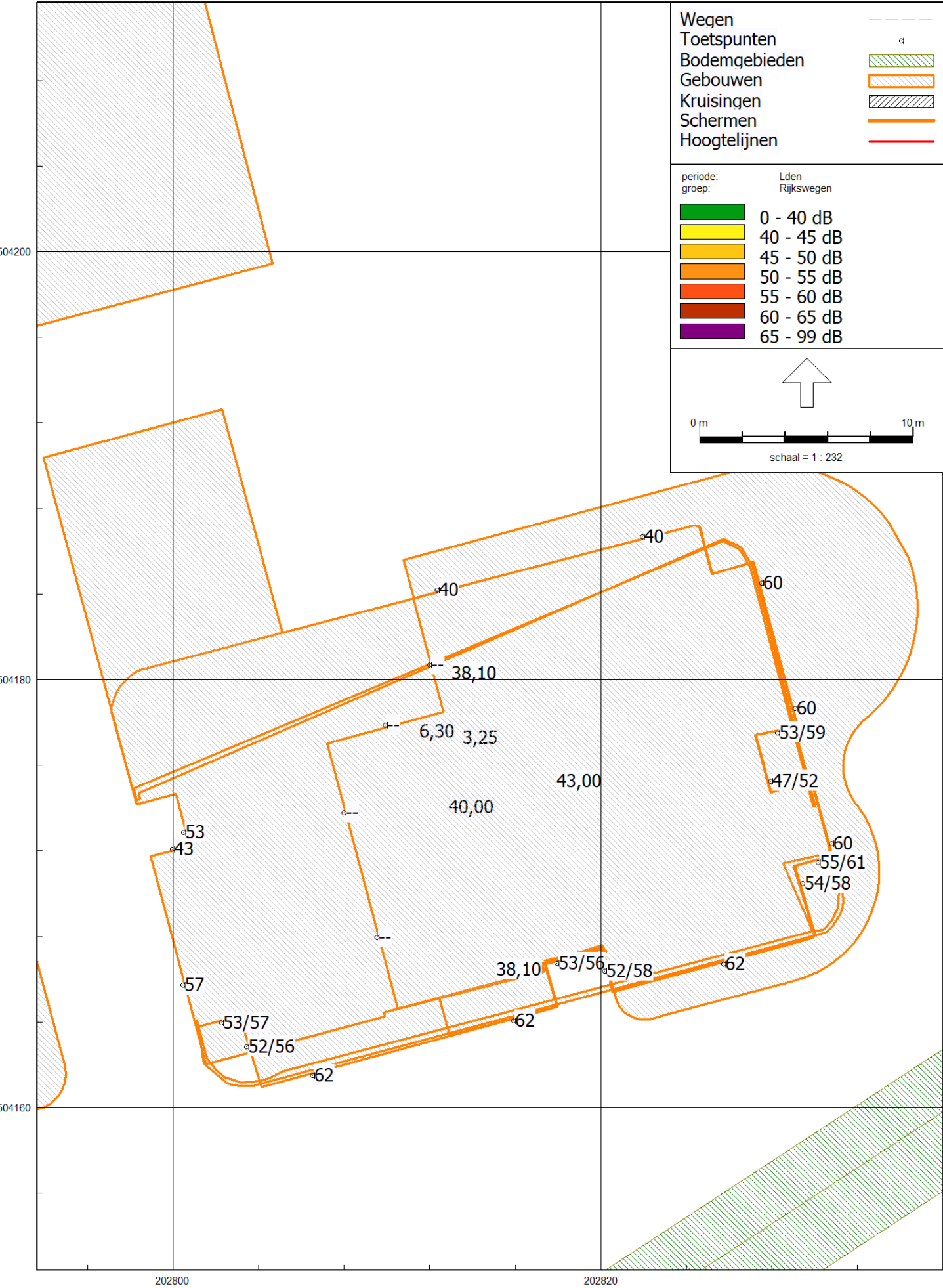
VL locatie 6 en 7 totaal 10e verd



VL locatie 6 en 7 totaal 11e verd



VL locatie 6 en 7 totaal 12 verd



VL locatie 6 en 7 totaal 13e verdieping

