Notitie

Referentienummer	Datum	Kenmerk
GM-0074240	17 september 2012	314374

Betreft
ontwerp en berekening berging Burgthoven II Barneveld

1 Inleiding

Vink Holding BV is bezig met de ontwikkeling van Burgthoven II te Barneveld. Gemeente Barneveld heeft in het kader van deze ontwikkeling gevraagd om een onderbouwing van de waterhuishouding. In deze notitie vindt u de een onderbouwing van de aanwezige berging in het plangebied, de verschillende stijghoogtes bij de toetsbuien volgens de Leidraad Riolering (C2100) en de toetsing conform de buien T=10_kort, T=10_lang, T=100_kort en T=100_lang van waterschap Vallei en Eem.

2 Burgthoven II

Burghoven II ligt ten zuiden van Eilanden west en ten westen van de Nederwoudseweg.
In figuur 1 is de ligging van Burgthoven II weergegeven.



Figuur 1 Burgthoven II

In tabel 1 is een verdeling van het oppervlak van Brugthoven II opgenomen.

Tabel 1 Oppervlakte verdeling

Oppervlak verdeling	Burgthoven II	
Bruto oppervlak	14055	m^2
Verhard oppervlak	10802*	m^2
Onverhard (incl wadi)	3253	m^2

** uitgangspunt is dat 80% van de kavels verhard is.*

Bij het ontwerp van de afwatering is er van uit gegaan dat de helft van het dakvlak en de voortuinen van de woningen langs het centrale fietspad, tussen Eilanden west en Burgthoven, afwateren op de bestaande wadi's van Eilanden west. Regenwater zal vanaf de woningen bovengronds

worden aangeboden op het openbaar gebied. Via natuurlijk verhang zal het afstromen naar de wadi's ten noorden van het fietspad. De woningen langs de Nederwoudseweg wateren af op de bestaande greppel langs de weg. Deze greppel komt uit op het systeem van de Modderbeek. Tabel 2 geeft de verdeling weer van het verhard oppervlak op het systeem van Eilanden west en dat van Burgthoven II.

Tabel 2 Verdeling verhard oppervlak per systeem

Verhard oppervlak Burgthoven II		
Op IT-riolering	5.941	m^2
Rechtstreeks op wadi	2.431	m^2
	8.372	**m^2**
Naar Eilanden west	1611	m^2
Greppel Nederwoudseweg	819	m^2

Op basis van het Masterplan water 2003 is als uitgangspunt gehanteerd dat het wegpeil van Burgthoven op minimaal +9,50 m NAP komt te liggen.
Bij een minimum wegpeil van +9,50 m NAP en een totale diepte van de wadi's van 0,55 m ligt de bodem van de wadi op +8,95 m NAP.
De bodem van de wadi's in Eilanden west liggen op +8,85 m NAP.

3 Ontwerp systeem en berging

Het systeem van Burgthoven II bestaat uit wadi's en uit IT-riolering (bijlage 1). De wadi's liggen aan de zuidkant van het plangebied. Vanaf de aanliggende woningen en wegen stroomt regenwater rechtstreeks de wadi in.
Regenwater van woningen en wegverhardingen van het overig terrein wordt geborgen in een IT-riool. Het IT-riool heeft een diameter van 315 mm. Het IT-riool is voorzien van externe drempels (welputten) op +9,10 m NAP. Deze welputten liggen in de wadi's. De wadi's zijn voorzien van slokops die een niveau hebben van +9,30 m NAP. De leiding tussen de slokops heeft een doorsnede van 250 mm. Het IT-riool onder de wadi's is aangesloten op de IT-riolering van Eilanden west.
De wadi's zijn onderling verbonden via roostergoten en het IT-systeem. Aan de noordwest kant van wadi A is een sifon met een instroompeil van +9,20 m NAP en een uitstroompeil van +9,00 m NAP in de bestaande wadi van Eilanden west ontworpen. De wadi's hebben een bodembreedte van 2,50 m, een talud van 1:3 en een bergingsdiepte van 0,25 m. De totale diepte van de wadi ten opzichten van het minimum wegpeil bedraagt 0,55 m.

In figuur 2 is de ligging van de wadi's binnen Burgthoven II aangegeven.



Figuur 2 Ligging wadi's

In de wadi is totaal 102 m^3 berging aanwezig. In tabel 3 zijn de eigenschappen van de wadi opgenomen. Via het IT-riool komt ook het regenwater van andere verharde oppervlakken in de wadi. Daarom is het totaal verhard oppervlak van 8.372 m^2 opgenomen in tabel 3.

Tabel 3 Eigenschappen van de wadi

Wadi	lengte wadi (m)	breedte zone gem. (m.)	bodembreedte gem. (m)	Bodem opp (m2)	Talud 1:	bergings-diepte (m)	Verhard opp (m2)	Beschikbare berging (m3)	Beschikbare berging (mm)
A	60	5,8	2,5	150	3	0,25	4889	49	10,0
B	40	5,8	2,5	100	3	0,25	3483	33	9,3

4 Toetsing

Gemeente Barneveld heeft aangegeven dat het systeem getoetst moet worden op hydraulische functionaliteit HWA-riolering op basis van bui 8 van Leidraad Riolering dient minimaal 0,20 m waking aanwezig te zijn, bij bui 09 mag geen water op straat staan en bij bui 10 geen schade aan woningen e.a.
Daarnaast is toetsing nodig aan de buien van het waterschap.
De berging in het plangebied dient minimaal een T=10 geborgen te worden.
Het ontwerp van de wadi's dient getoetst te worden op de volgende neerslag gebeurtenissen waarbij geen sprake mag zijn van wateroverlast:

- T=10: kortdurende bui (2 uur, 34 mm neerslag);
- T=10 langdurende bui (48 uur, 68 mm neerslag);
- T=100 kortdurende bui (2 uur, 50 mm neerslag);
- T=100 langdurende bui (48 uur, 93 mm neerslag).

Bovenstaande buien zijn gebaseerd op de regenduurlijnen van Buishand en Velds, bewerkt door Gelok e.a. (bron: Regenduurlijnen voor het ontwerp en beheer van waterbeheersings- en rioleringsprojecten, Landinrichtingsdienst Utrecht, Heidemij Advies, mei 1998). Tevens is in bovenstaande buien rekening gehouden met de te verwachten klimaatontwikkelingen (Middenscenario 2050 uit WB21).

4.1 Toetsing berging

Uitgangspunt van waterschap Vallei en Eem is dat een T=10 in het plangebied geborgen dient te worden. Met een totaal verhard oppervlak van 10.802 m^2 komt dit neer op een bergingsbehoefte

van 432 m^3. Hiervan zal 32 m^3 geborgen moeten worden in het systeem van de Modderbeek (819 m^2 x 0,04 m = 32 m^3). Omdat dat het IT-riool onder de GHG komt te liggen kan geen berging aan het IT-riool worden toegeschreven. In de wadi's is 102 m^3 berging aanwezig. Dat betekent dat er een resterende bergingsopgave van 300 m^3 is. In het waterhuishoudkundigplan van Eilanden west is aangegeven dat vanuit andere delen van Burgthoven 1,1 ha verharding aangesloten kan worden op "zuid west" en 1,0 ha op "zuid-oost".
Bij een bergingsopgaven van 300 m^3 vanuit Brugthoven II komt dit omgerekend neer op 7.500 m^2. Dat betekent dat bij aansluiting van Burgthoven II op "zuid-oost" er nog 2.500 m^2 aan berging vanuit andere gebieden geborgen kan worden in Eilanden west.

4.2 Toetsing buien

Uit de berekening blijkt dat bij bui08 een maximale stijghoogte van +9,29 m NAP ontstaat. Het peil in de wadi's stijgt tot +9,25 m NAP. Dat betekent dat een deel van het regenwater zal afvloeien richting Eilanden west. De waking ten opzichte van het minimale wegpeil is 0,21 m.
Bij bui09 is het maximale peil +9,42 m NAP. Er is in die situatie geen water op straat.
Het waterpeil bij bui10 stijgt tot maximaal +9,55 m NAP. Daarbij is circa 0,05 m water op straat aanwezig. Er ontstaat echter geen schade aan woningen.
Uit de berekening blijkt dus dat het systeem voldoet aan de gestelde eisen.
De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 2 (meetpunten) en bijlage 3 (resultaten).

Uit de berekening van de buien van het waterschap blijkt dat bij een T=10 het peil stijgt tot +9,46 m NAP. Daarmee wordt voldaan aan de gestelde eisen.
Uit de berekening van een T=100 blijkt het peil in het IT-riool te stijgen tot +9,93 m NAP. Dit betekent echter nog niet direct schade aan de woningen. Door een goede inrichting van het terrein is overtollig water bij een dergelijke bui goed bovengronds richting de wadi's van Eilanden west te leiden. Geadviseerd wordt, om ontwerphoogte van het noordoostelijke deel van het plangebied zodanig vorm te geven dat bovengrondse afstroming richting het lager gelegen centrale fietspad en de wadi's van Eilanden west mogelijk is bij zeer hevige neerslag.

5 DWA-riolering

In Burgthoven II wordt vrijverval DWA-riolering aangelegd met een minimale diameter van 250 mm. De riolering sluit op twee plaatsen aan op de bestaande riolering in het centrale fietspad.
In het ontwerp zijn twee extra rioolstrengen opgenomen voor woningen die achter wadi A en B staan. Daarmee wordt voorkomen dat huisaansluitingen onder de wadi komen te liggen. Ook wordt hierdoor de kans op foutaansluitingen beperkt.
Het DWA-riool in de zuidelijke weg kan in de toekomst ook gebruikt worden voor uitbreiding van de woonwijk ten zuiden van Burgthoven II. In bijlage 4 is het conceptontwerp van de riolering opgenomen.

Vanuit Burgthoven II bedraagt het totale aanbod van afvalwater:

- 42 woningen x 2,5 i.e. x 0,012 m^3/h = 1,26 m^3/h

Referentienummer
GM-0074240

Bijlage 1

Ontwerp systeem

Legenda

type

- Welput_IT_riool
- Overstortput sifon
- Put_IT
- Slokop

diameter

- 250 mm
- 315 mm

N

Wadi en IT-systeem

Burgthoven II

Opdrachtgever: Vink BV
Projectnummer: 314374

Status: concept
Datum: 10-09-2012
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: TB

Grontmij Nederland B.V.

Stationsplein 12, 9401 LB Assen
Postbus 29, 9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
www.grontmij.nl

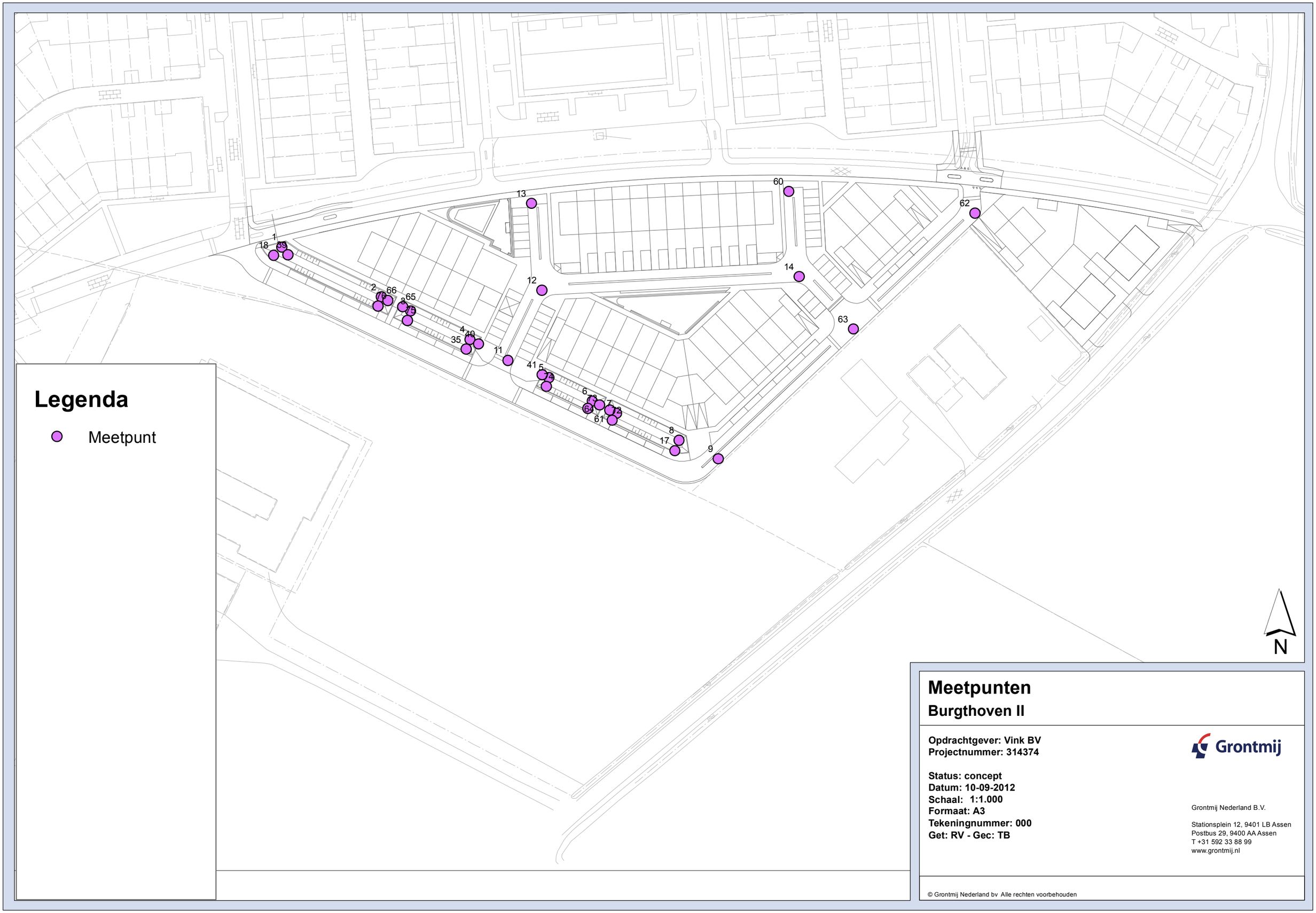
© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34

Referentienummer
GM-0074240

Bijlage 2

Meetpunten



Legenda

- Meetpunt

Meetpunten

Burgthoven II

Opdrachtgever: Vink BV
Projectnummer: 314374

Status: concept
Datum: 10-09-2012
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: TB

Grontmij Nederland B.V.

Stationsplein 12, 9401 LB Assen
Postbus 29, 9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

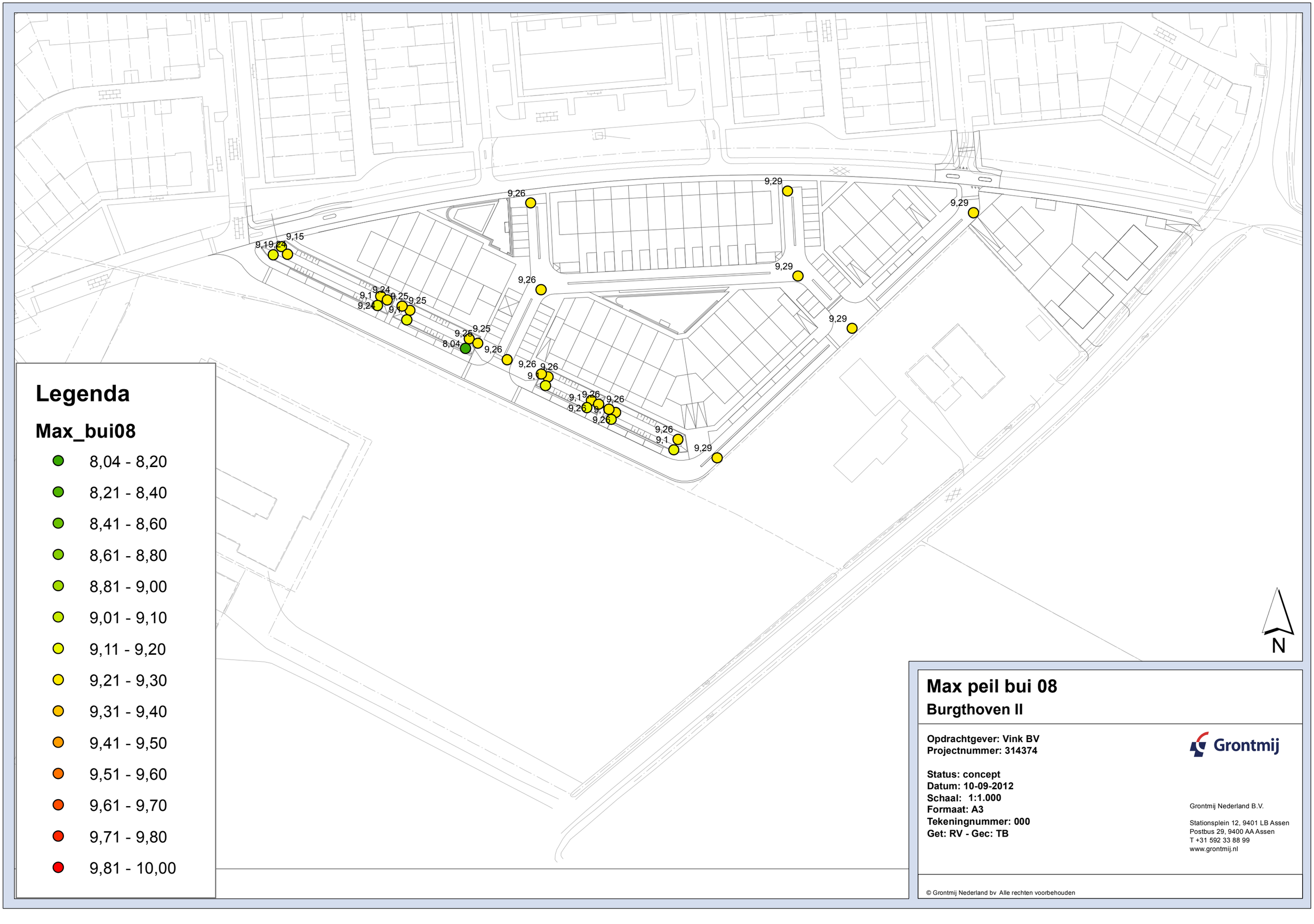
Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34

Referentienummer
GM-0074240

Bijlage 3

Berekeningen

Meetpnt	Max_bui08	Max_bui09	Max_bui10	Max_T10_krt	Max_T10_lng	Max_T100_krt	Max_T100_lng
1	9,15	9,17	9,20	9,17	9,17	9,21	9,21
11	9,26	9,33	9,39	9,32	9,32	9,40	9,40
12	9,26	9,35	9,44	9,34	9,34	9,56	9,56
13	9,26	9,35	9,44	9,34	9,34	9,56	9,56
14	9,29	9,41	9,55	9,46	9,46	9,93	9,93
17	9,10	9,23	9,39	9,15	9,15	9,40	9,40
18	9,10	9,10	9,11	9,10	9,10	9,11	9,11
19	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10
2	9,24	9,28	9,31	9,28	9,28	9,31	9,31
20	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15
3	9,25	9,31	9,35	9,31	9,31	9,36	9,36
35	8,04	8,14	9,34	8,04	8,04	9,36	9,36
39	9,24	9,28	9,31	9,28	9,28	9,31	9,31
4	9,25	9,31	9,35	9,31	9,31	9,36	9,36
40	9,25	9,31	9,35	9,31	9,31	9,37	9,37
41	9,26	9,33	9,39	9,32	9,32	9,40	9,40
5	9,26	9,33	9,39	9,32	9,32	9,40	9,40
6	9,26	9,33	9,39	9,32	9,32	9,40	9,40
60	9,29	9,41	9,55	9,46	9,46	9,93	9,93
61	9,26	9,33	9,39	9,32	9,32	9,40	9,40
62	9,29	9,41	9,55	9,46	9,46	9,93	9,93
63	9,29	9,41	9,55	9,46	9,46	9,93	9,93
64	9,26	9,33	9,39	9,32	9,32	9,40	9,40
65	9,25	9,31	9,35	9,31	9,31	9,36	9,36
66	9,24	9,28	9,31	9,28	9,28	9,31	9,31
7	9,26	9,33	9,39	9,32	9,32	9,40	9,40
72	9,10	9,23	9,39	9,15	9,15	9,40	9,40
73	9,10	9,23	9,39	9,15	9,15	9,40	9,40
74	9,10	9,22	9,39	9,15	9,15	9,40	9,40
75	9,10	9,17	9,32	9,12	9,12	9,34	9,34
76	9,10	9,15	9,27	9,12	9,12	9,30	9,30
8	9,26	9,33	9,39	9,32	9,32	9,40	9,40
9	9,29	9,42	9,51	9,39	9,39	9,83	9,83
MAX_peil	9,29	9,42	9,55	9,46	9,46	9,93	9,93



Max peil bui 08

Burgthoven II

Opdrachtgever: Vink BV
Projectnummer: 314374

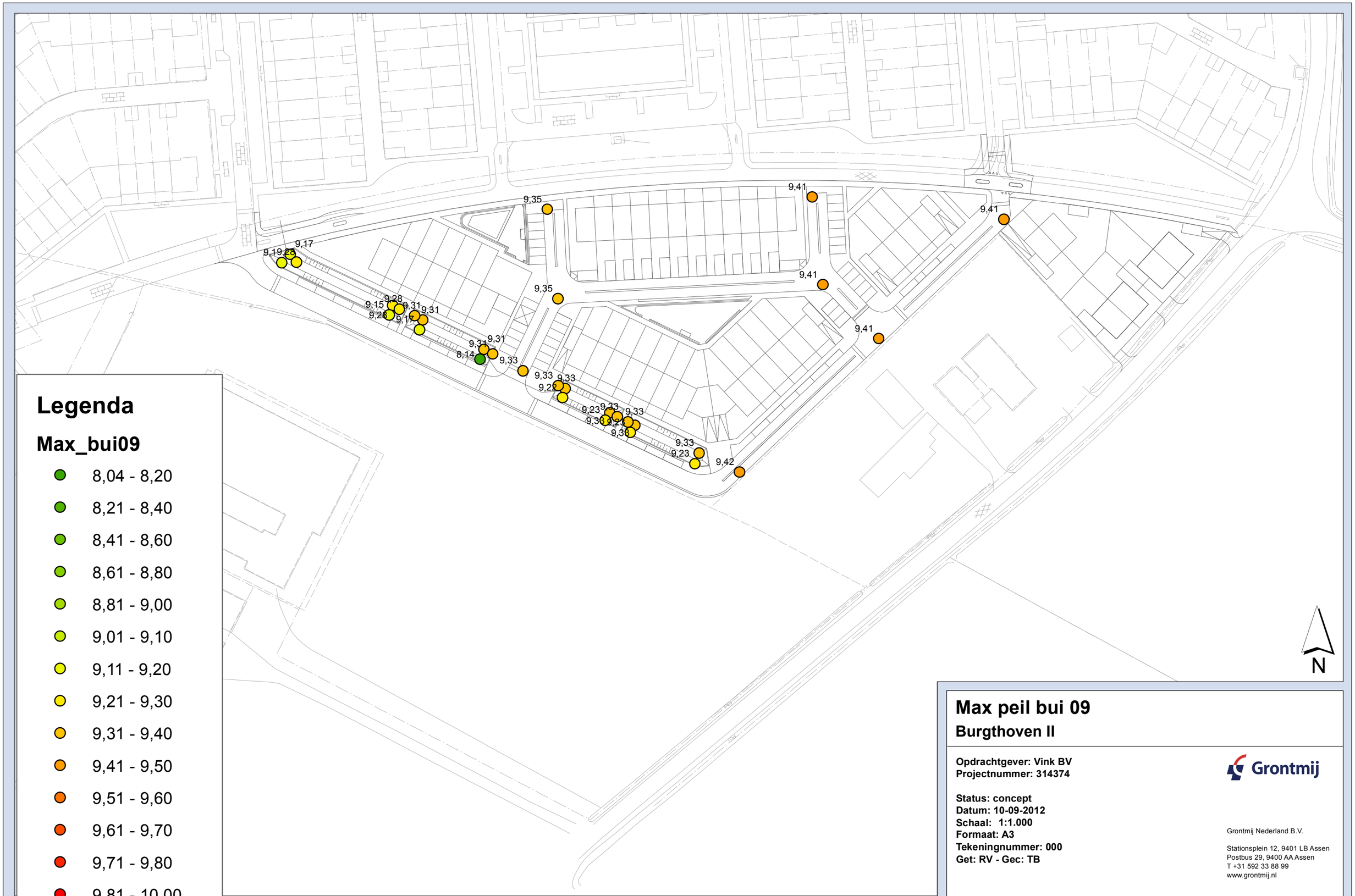
Status: concept
Datum: 10-09-2012
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: TB

Grontmij Nederland B.V.

Stationsplein 12, 9401 LB Assen
Postbus 29, 9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Legenda

Max_bui09

- 8,04 - 8,20
- 8,21 - 8,40
- 8,41 - 8,60
- 8,61 - 8,80
- 8,81 - 9,00
- 9,01 - 9,10
- 9,11 - 9,20
- 9,21 - 9,30
- 9,31 - 9,40
- 9,41 - 9,50
- 9,51 - 9,60
- 9,61 - 9,70
- 9,71 - 9,80
- 9,81 - 10,00

Max peil bui 09

Burgthoven II

Opdrachtgever: Vink BV
Projectnummer: 314374

Status: concept
Datum: 10-09-2012
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: TB

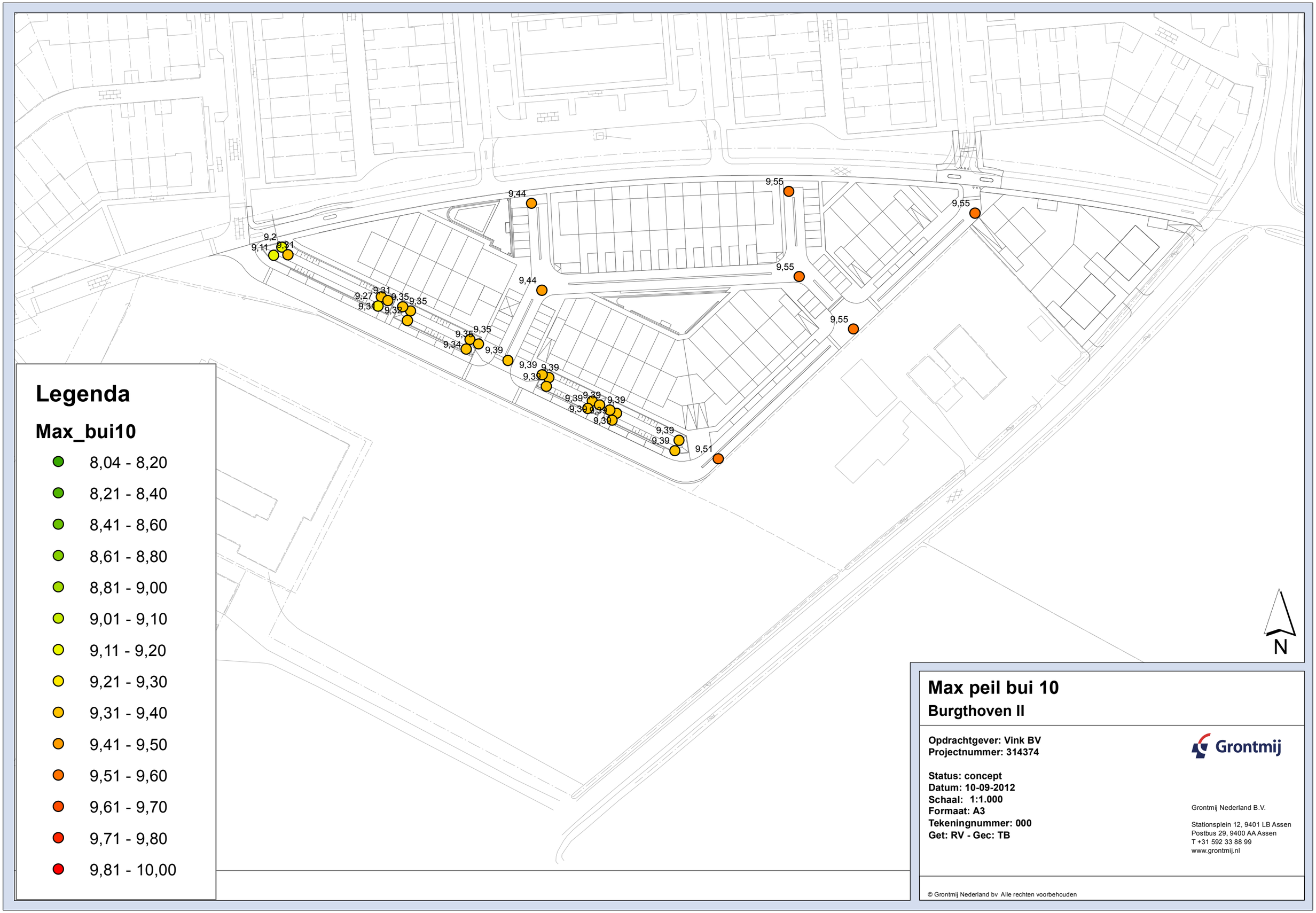
Grontmij

Grontmij Nederland B.V.

Stationsplein 12, 9401 LB Assen
Postbus 29, 9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Legenda

Max_bui10

- 8,04 - 8,20
- 8,21 - 8,40
- 8,41 - 8,60
- 8,61 - 8,80
- 8,81 - 9,00
- 9,01 - 9,10
- 9,11 - 9,20
- 9,21 - 9,30
- 9,31 - 9,40
- 9,41 - 9,50
- 9,51 - 9,60
- 9,61 - 9,70
- 9,71 - 9,80
- 9,81 - 10,00

N

Max peil bui 10

Burgthoven II

Opdrachtgever: Vink BV
Projectnummer: 314374

Status: concept
Datum: 10-09-2012
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: TB

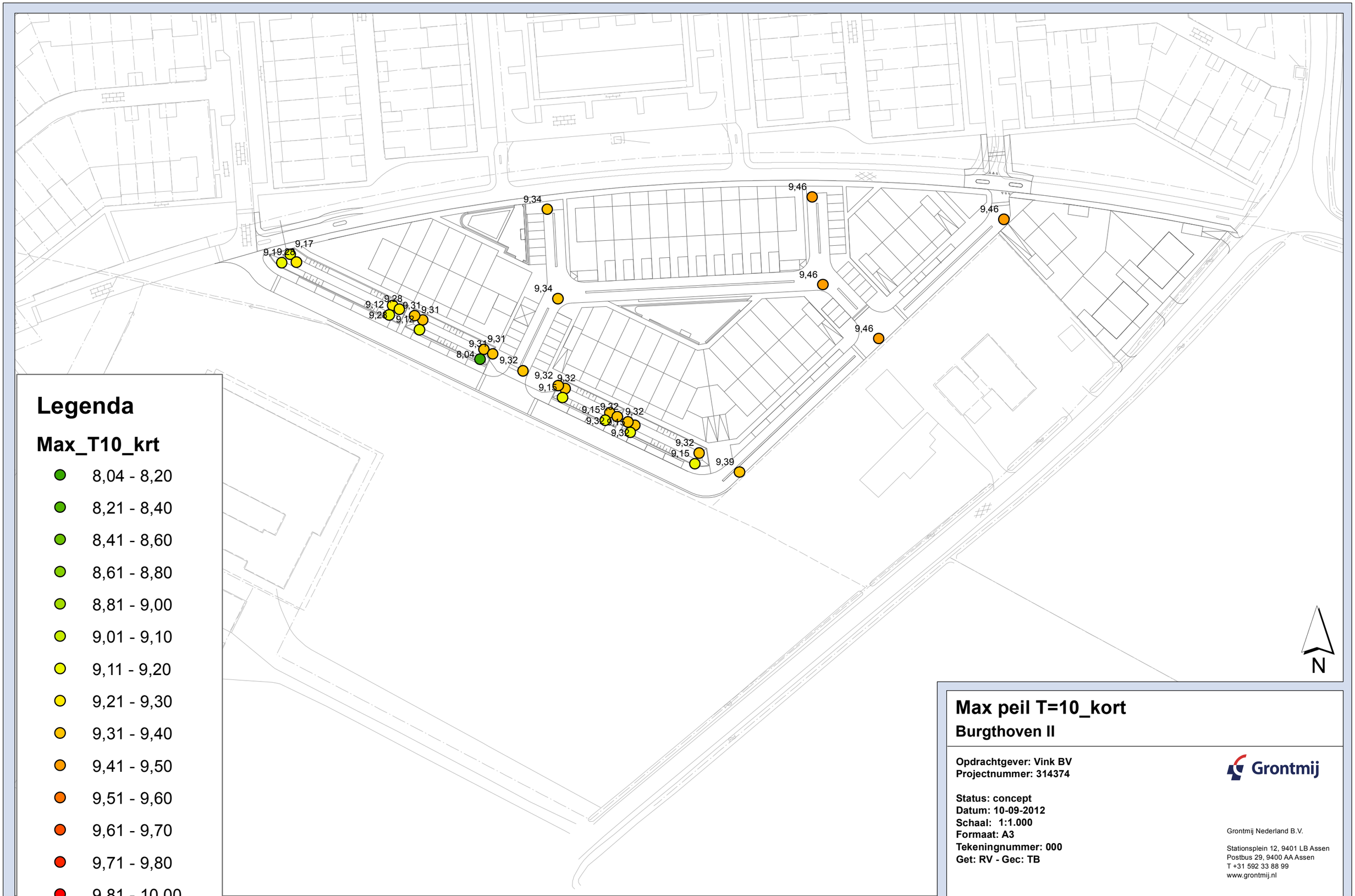
Grontmij

Grontmij Nederland B.V.

Stationsplein 12, 9401 LB Assen
Postbus 29, 9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Legenda

Max_T10_krt

- 8,04 - 8,20
- 8,21 - 8,40
- 8,41 - 8,60
- 8,61 - 8,80
- 8,81 - 9,00
- 9,01 - 9,10
- 9,11 - 9,20
- 9,21 - 9,30
- 9,31 - 9,40
- 9,41 - 9,50
- 9,51 - 9,60
- 9,61 - 9,70
- 9,71 - 9,80
- 9,81 - 10,00

Max peil T=10_kort

Burgthoven II

Opdrachtgever: Vink BV
Projectnummer: 314374

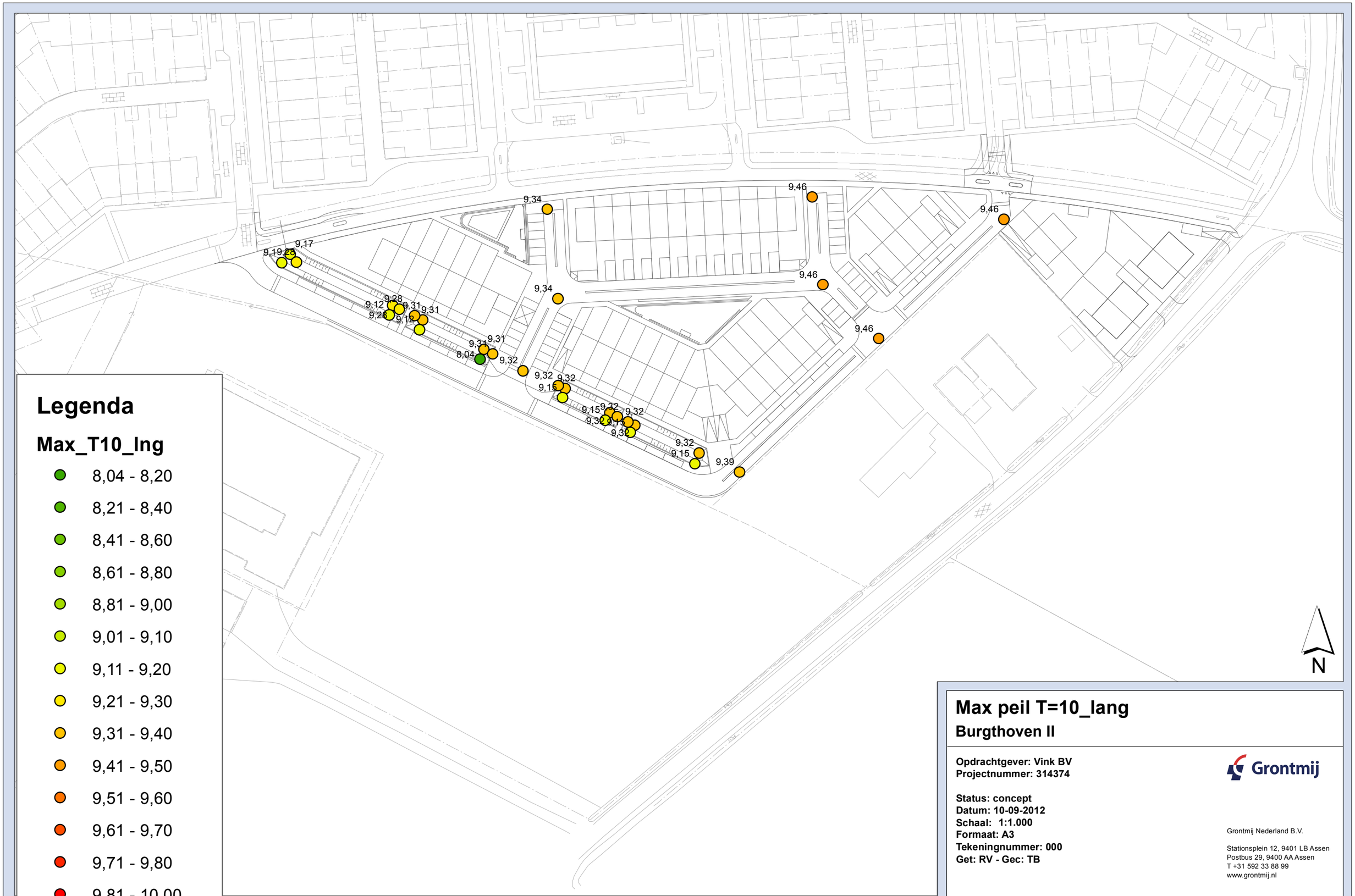
Status: concept
Datum: 10-09-2012
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: TB

Grontmij Nederland B.V.

Stationsplein 12, 9401 LB Assen
Postbus 29, 9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Max peil T=10_lang

Burgthoven II

Opdrachtgever: Vink BV
Projectnummer: 314374

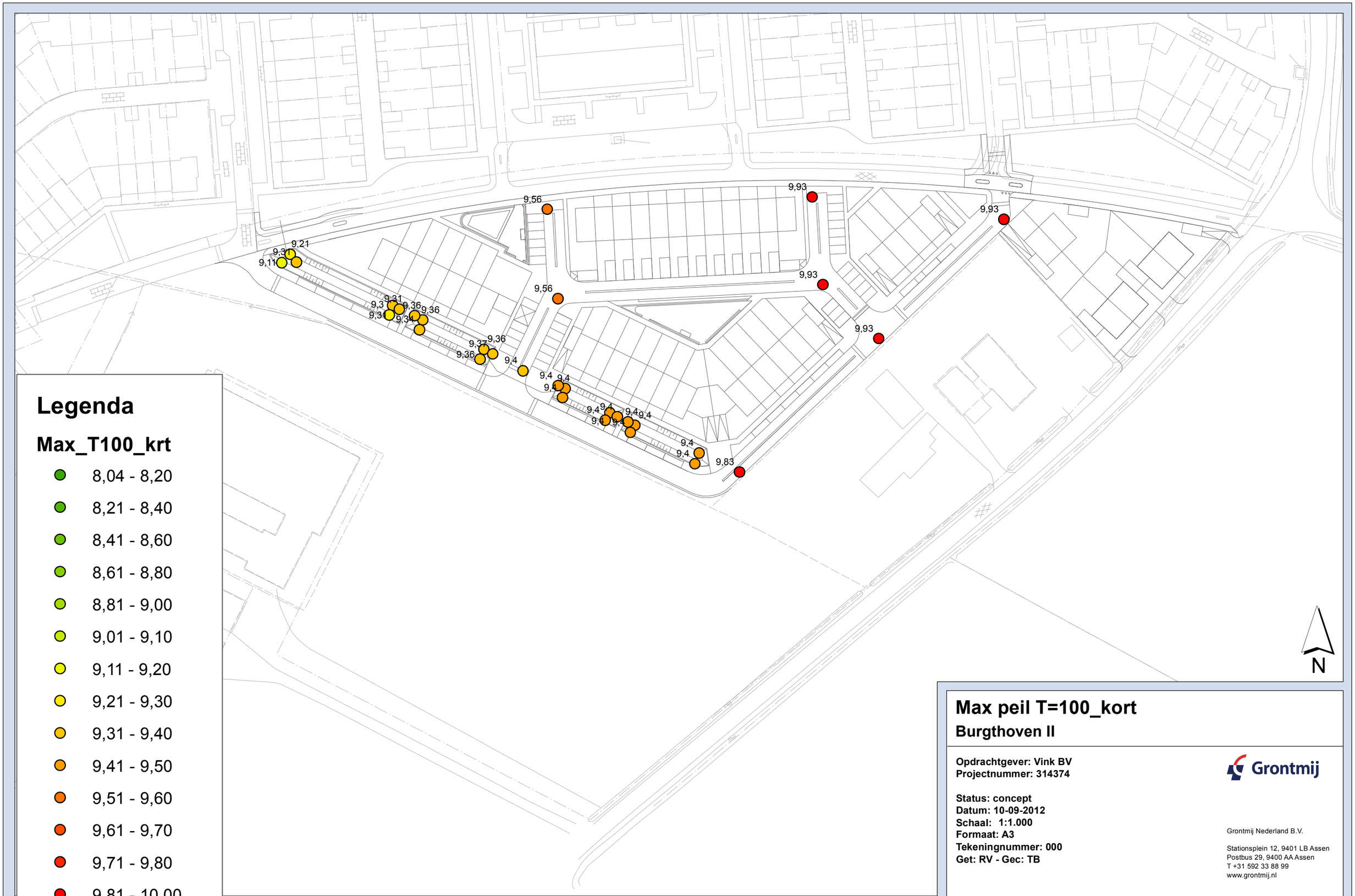
Status: concept
Datum: 10-09-2012
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: TB

Grontmij Nederland B.V.

Stationsplein 12, 9401 LB Assen
Postbus 29, 9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Max peil T=100_kort

Burgthoven II

Opdrachtgever: Vink BV
Projectnummer: 314374

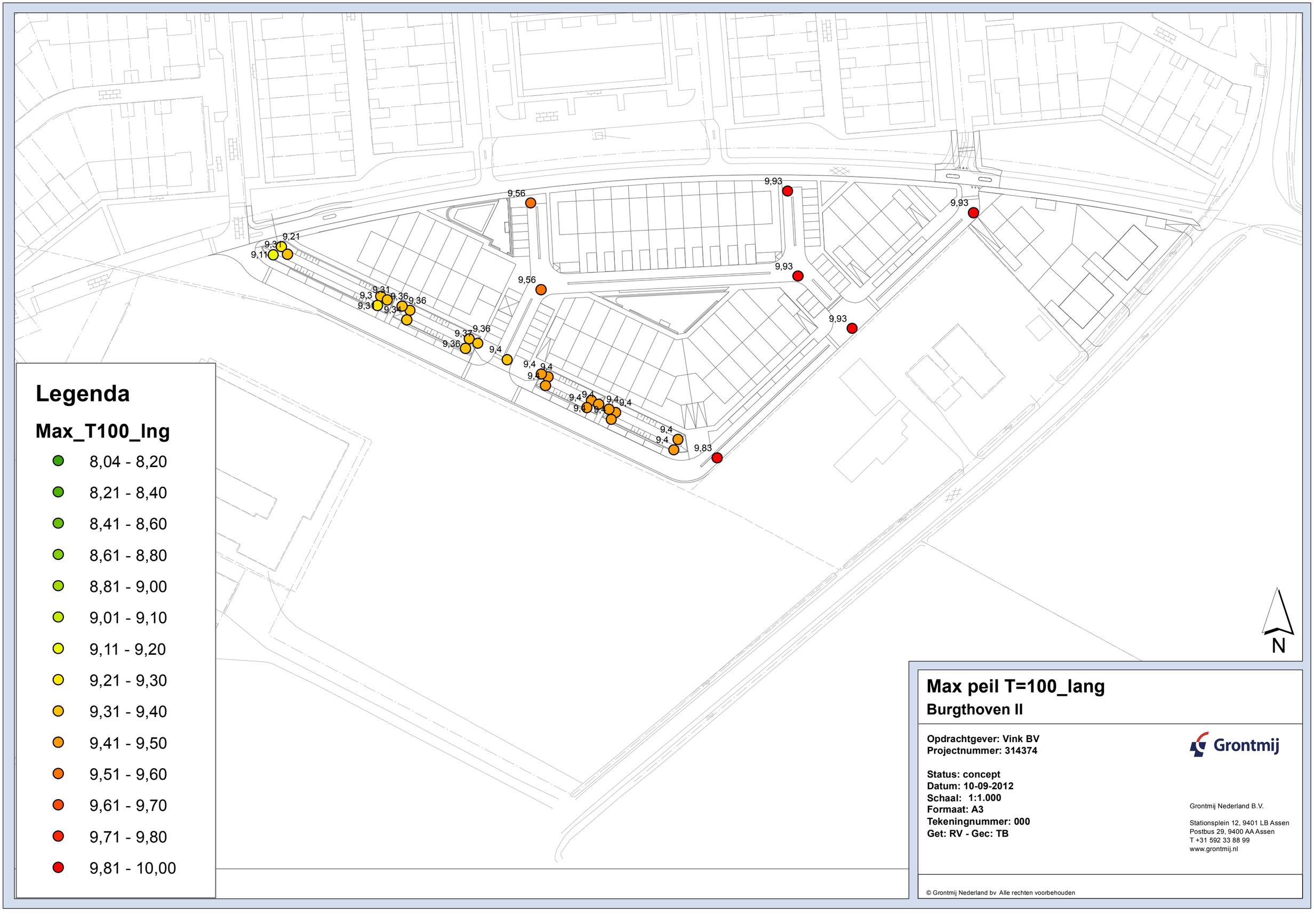
Status: concept
Datum: 10-09-2012
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: TB

Grontmij Nederland B.V.

Stationsplein 12, 9401 LB Assen
Postbus 29, 9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Max peil T=100_lang

Burgthoven II

Opdrachtgever: Vink BV
Projectnummer: 314374

Status: concept
Datum: 10-09-2012
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: TB

Grontmij Nederland B.V.

Stationsplein 12, 9401 LB Assen
Postbus 29, 9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
www.grontmij.nl

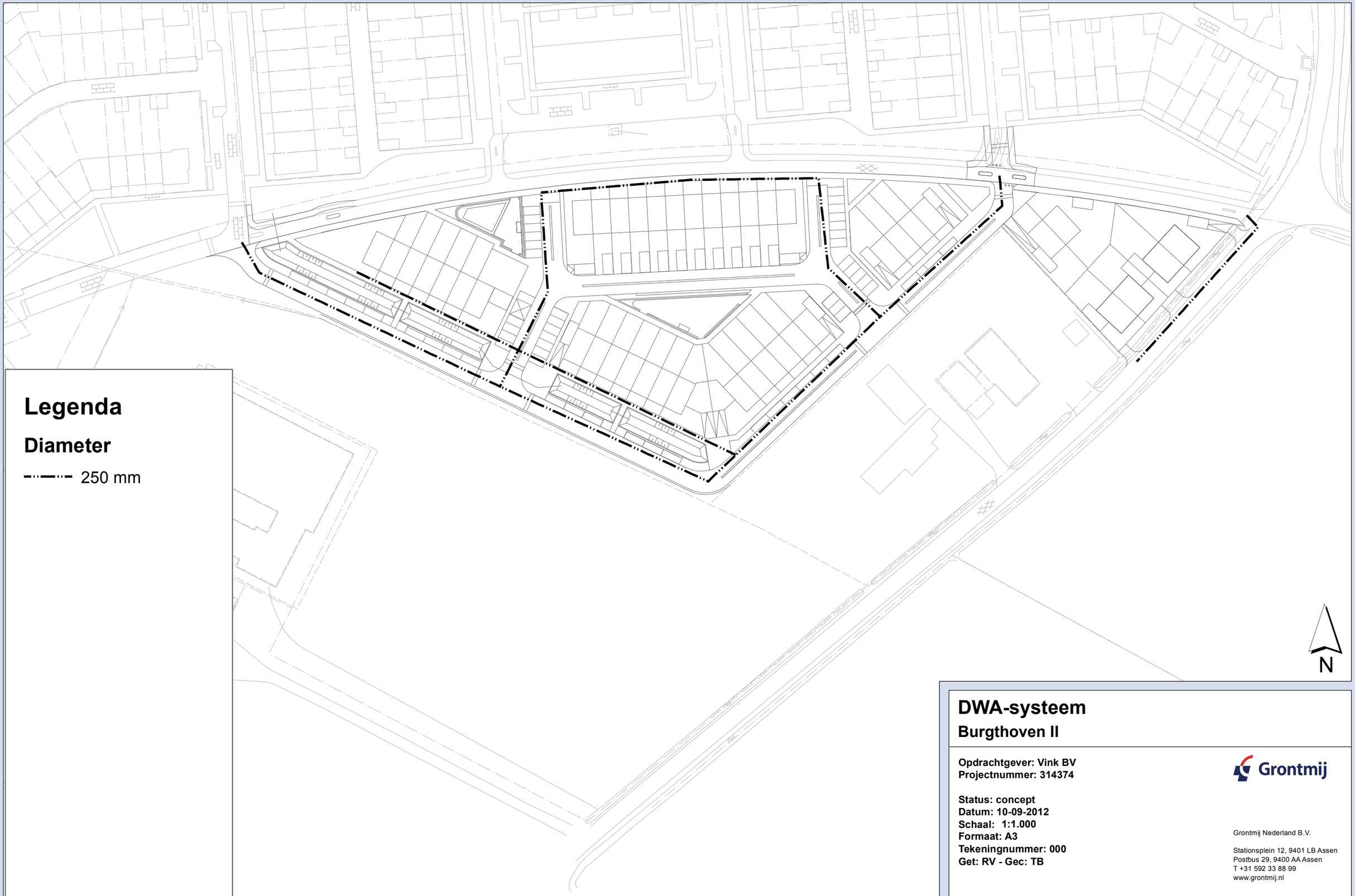
© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34

Referentienummer
GM-0074240

Bijlage 4

Ontwerp DWA



Legenda

Diameter

250 mm

N

DWA-systeem

Burgthoven II

Opdrachtgever: Vink BV
Projectnummer: 314374

Status: concept
Datum: 10-09-2012
Schaal: 1:1.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: TB

Grontmij Nederland B.V.

Stationsplein 12, 9401 LB Assen
Postbus 29, 9400 AA Assen
T +31 592 33 88 99
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34