

# Waterhuishoudkundig plan Hassinkborgh 10 woningen

Waterhuishoudkundig plan  
Hassinkborgh 10 woningen

**Stegehuis Infra**  
advies, ontwerp, projectmanagement

Zutphenstraat 28  
7575 EJ Oldenzaal  
+31 (0)541 769 057

info@stegehuisinfra.nl  
[www.stegehuisinfra.nl](http://www.stegehuisinfra.nl)



# VAZET

Opdrachtgever	Vazet Stationsweg 2 8011 CZ Zwolle
Contactpersoon	Dhr. B. de Leeuw
Telefoon	038-7200997
E-mail	bdleeuw@vazet.nl
Datum	05-12-2019
Status	Definitief
Projectcode	72201903
Opsteller	J. Neumann
Datum gewijzigd	donderdag 5 december 2019

## Inhoud

Inhoud	0
1. Inleiding	1
1.1. Aanleiding	1
1.2. Situatie	1
2. Randvoorwaarden projectgebied	2
2.1. Randvoorwaarden	2
3. Plansituatie Hassinkborgh	3
3.1. Hoogteligging	3
3.1.1. Peilen	3
3.1.2. Ontwatering	3
3.2. Bodemsamenstelling	3
4. Uitgangspunten	4
4.1. Algemeen	4
4.2. Ontwerpuitgangspunten	4
4.2.1. Algemeen	4
4.2.2. Eisen en maatvoering WADI	4
5. Hemelwaterafvoerplan	6
5.1. Algemeen	6
5.2. Ontwerpuitgangspunten	6
5.3. Verhard oppervlak	6
5.4. Benodigde berging	6
5.5. Globale afmeting en schets wadi	6
5.6. Kolkleiding en kolken	8
6. Bijlages	11
6.1. Bijlage 1 Bodemsamenstelling	11

## 1. Inleiding

### 1.1. Aanleiding

Voor de ontwikkeling van 10 levensloopbestendige woningen aan de Hassinkborgh te Haaksbergen wordt een waterhuishoudkundig plan opgesteld voor zowel de nieuwbouw als de nieuw in te richten straat. Doel is het hemelwater middels de bestaande Wadi te bergen en vervolgens te infiltreren in de ondergrond.

### 1.2. Situatie

De nieuwbouwwoningen zijn gesitueerd aan de Hassinkborgh, tussen een bestaande woonwijk en kantoorpand. De situaties is hieronder weergegeven.



Figuur 1: situatie plangebied

## 2. Randvoorwaarden projectgebied

### 2.1. Randvoorwaarden

#### **Water**

Schoon water dient in het plangebied te worden vastgehouden. De inzameling, buffering en transport van hemelwater kan zichtbaar “aan de oppervlakte” gebeuren, hetgeen de bewustwording van water in het dorp en de beleving ervan kan versterken.

Binnen het plangebied dient een berging voor hemelwater te zijn van 40mm in een periode van 75 minuten.

Hemelwater dient middels ondergrondse afvoer aangesloten te worden op infiltratievoorziening. Vuil water dient apart via een vrij vervalrioolstelsel te worden ingezameld en afgevoerd. Dit dient onder vrij verval naar het bestaande rioolstelsel in de Hassinkborgh. Dekking op de buis minimaal 1,2 meter i.v.m. kruisende kabels en leidingen.

Bij het ontwerp en de inrichting van de openbare ruimte moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid om in noodgevallen (bij extreme buien) de straat en de overige openbare ruimte te benutten als tijdelijke berging. Hiervoor moet de infrastructuur waterbewust worden ingericht. Hierbij kan worden gedacht aan niet te lage vloerpeilen en toepassen van trottoirbanden langs wegen.

Hemelwater zoveel mogelijk zichtbaar in het gebied. Verzamel hemelwater in sloten, wadi's etc. Wadi's moeten maaibaar zijn, taluds minimaal 1:5 en een bodembreedte van minimaal 2 meter.

Er wordt een HWA-hoofdriool aangebracht. Met behulp van oppervlakkige afstroming en een stelsel aan greppels en/of wadi's (waarmee de toekomstige bewoners bewust worden gemaakt van het gescheiden stelsel), kan gezorgd worden voor een volwaardig hemelwater systeem. Ten behoeve van het DWA-systeem wordt een hoofdrioolstelsel aangebracht.

### 3. Plansituatie Hassinkborgh

#### 3.1. Hoogteligging

In het kader van de inventarisatie is een hoogtescan op AHN2 uitgevoerd. Uit deze hoogtemeting blijkt dat de maaiveldhoogte van het gebied tussen de circa +24.30 en +24.0 m1 NAP bedraagt. (bron: AHN viewer)

##### 3.1.1. Peilen

Op basis van de meetgegevens van de gemeente Haaksbergen, kan geconcludeerd worden dat de GHG op 23,51 m+NAP ligt ter plaatse van de metaalstraat.

##### 3.1.2. Ontwatering

De ontwatering op het bestaande maaiveld bedraagt 0,5 tot 0,8 m1. Dit is ten opzichte van het bestaande maaiveld van ca. 24.15+ NAP. De bouwpeilen zijn minimaal 24.50 m+NAP welke daarmee een ontwatering hebben van minimaal 1 m1 t.o.v. bouwpeil.

#### 3.2. Bodemsamenstelling

De bodemsamenstelling, zie bijlage 1, bestaat uit hoofdzakelijk zand (fijn- en midden categorie), waarbij in diepere lagen leem (stoor)lagen worden aangetroffen.

Hiermee is de ondergrond in de basis geschikt voor het toepassen van infiltratievoorzieningen zonder grootschalig toepassen van grondverbeteringen.

Er is geen k-waarde onderzoek uitgevoerd op de locatie.

Gezien de samenstelling van fijn tot midden categorie zand is een k-waarde van 1-5 te verwachten.

De graszode heeft een standaard doorlatendheid van 0,5 m1/dag

##### Berekening infiltratie:

$$i_{eff} = k * \frac{(F_{wand} * O_{wand} + F_{bodem} * O_{bodem})}{(24 * 10 * A_{opp})}$$

$$i_{eff} = 0.5 * \frac{(0.4 * 227,05 + 1.0 * 372,7)}{(24 * 10 * 0,2209)}$$

$$i_{eff} = 4,37 \text{ mm/h}$$

Dit resulteert bij een neerslag van 40 mm in een infiltratieduur van ruim 9 uur.

waarin:

$i_{eff}$  = ledigingscapaciteit (mm/h)

$k$  = doorlatendheid ondergrond (m/dag)

$O_{wand}$  = wandoppervlak (m<sup>2</sup>)

$F_{wand}$  = factor equivalent wandoppervlak (-)

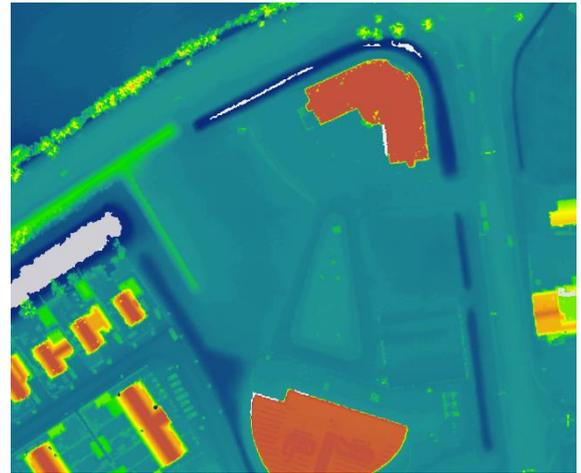
$O_{bodem}$  = bodemoppervlak (m<sup>2</sup>)

$F_{bodem}$  = factor equivalent bodemoppervlak (-)

$A_{opp}$  = afvoerend oppervlak (ha)

Oppervlakte-infiltratie voorziening (Wadi)

$F_{bodem} = 1,0$  en  $F_{wand} = 0,4$



Figuur 2 AHN

## 4. Uitgangspunten

### 4.1. Algemeen

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp van de riolering beschreven. Het plangebied wordt voorzien van een hoofdriool voor de droogweerafvoer. Daarnaast worden er voor de hemelwaterafvoer een bovengrondse verbindingen aangelegd richting de te realiseren Wadi.

### 4.2. Ontwerpuitgangspunten

Volgens de documenten;

- Mail: 'Haaksbergen bouwweg en hwa'  
Afzender: Jan-Peter van Hattum  
Datum: dinsdag 19 november 2019 15:03
- Actie- en afsprakenlijst openbaar gebied Hassinkborgh  
Datum: woensdag 6 november 2019

#### 4.2.1. Algemeen

- Gescheiden inzamelen bij nieuwbouw.
- Het rioleringsplan dient aan te sluiten op de omliggende rioleringsstructuur.
- Geen zinkers toepassen in vrij vervalriolering voor vuilwater.

#### 4.2.2. Eisen en maatvoering WADI

- Bij toepassing hemelwaterafvoer via kolken: stellen van enkele kolken h.o.h.  $\pm 40$  m langs elementen/asfaltverhardingen.
- Wordt er bovengronds hemelwater afgevoerd door middel van molgoten, dan moeten deze een afschot hebben van minimaal 1:300. Tevens moeten de afvoercapaciteit (afmetingen) van de molgoten worden gedimensioneerd op het afvoerend verhard oppervlak.
- Minimale afstand van kolken tot bomen 2,50 m vanuit kroonprojectie
- Afwaterend oppervlak per kolk is maximaal 200 m<sup>2</sup> bij wegen. Bij pleinen is dit afwaterend oppervlak kleiner
- HWA hoofdriolering, diameter minimaal  $\varnothing$  250 mm.
- Nylonplast of gelijkwaardige kolken toepassen, ivm sterkte kolk en stankscherm.
- Het uitvoeren van de grondverbetering voor de wadi's, infiltratievelden en dergelijke, moet plaatsvinden in de woonrijpfase. Dit vanwege bouwafval, slib en dergelijke welke in de bouwrijpfase in deze voorzieningen terecht komt.
- Wadi's worden in de woonrijpsituatie aangelegd. In de bouwrijpfase wordt het hemelwater middels greppeltjes afgevoerd
- Constructieopbouw van de wadi en locatie van de slokop moeten in overleg met de gemeente worden bepaald.
- Als ontwerpregel voor wadi's geldt een afstand van 0,5 m tussen de bodem van de wadi en de GHG (zie ook "Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer, Stichting Rioned 2006").
- De minimale wading, dit is het verschil tussen het maximale waterpeil in de wadi en het laagste aangrenzende maaiveld, bedraagt minimaal 0,15 m.
- Tussen het omringende maaiveld en het talud van de wadi bevindt zich een berm met een breedte van minimaal 0,50 m.
- Het talud in de wadi is 1:5
- Wadi's moeten voldoende robuust worden uitgevoerd met een minimale bodembreedte van 2,00 meter bij wadi's in het gazon.

- De plaats van de slokop's zo kiezen dat deze goed bereikbaar zijn voor onderhoud. Bij voorkeur evenwijdig aan het talud. In ruwe terreinen waar geklepeld moet worden moet de wadi de breedte van de klepelmaaier hebben. Bij het klepelen dient rekening gehouden te worden met de draagkracht van de drain.
- Er moeten aanvullende maatregelen worden getroffen (bijv. slokop) om het overtollige water uit de wadi af te voeren (tegen het risico op overstromen van het omliggende gebied).
- Indien tijdens langdurige natte perioden de grondwaterstand (te) hoog is, mag de infiltratiecapaciteit niet mee worden genomen in de capaciteitsberekeningen van de wadi. Dan geldt slechts de berging.
- Bij een lage grondwaterstand en de juiste grondsamenstelling infiltreert het water en moet dit in de berekening worden meegenomen.
- Slokop's uitvoeren als straatkolken met waaierdeksel en het deksel altijd in de helling van het talud mee stellen (schuin!). Maatvoering van de slokops moet in de berekening meegenomen worden.
- De waterhoogte in een geheel gevulde wadi bedraagt maximaal 0,30 m.
- De wadi moet binnen 24 uur weer leeg zijn

Doordat de bestaande wadi uitgebreid zal gaan worden zullen veel van deze uitgangspunten niet van toepassing zijn.

## 5. Hemelwaterafvoerplan

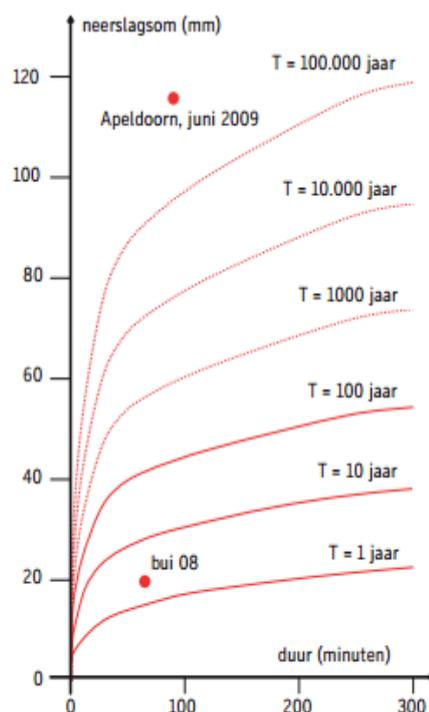
### 5.1. Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de omgang met het hemelwater. Het verharde oppervlak wordt afgevoerd naar de te realiseren/uit te breiden wadi nabij het plangebied.

### 5.2. Ontwerputgangspunten

Hieronder zijn de ontwerputgangspunten weergegeven. Berging van neerslag van 40mm in 75 min.

- Geen water in de kavels bij Bui T=100 (extreme neerslag), bij het optreden van deze bui dient er geen water vanuit het openbaar gebied in de kavels te stromen.



Grafiek regenduurlijnen

Figuur 3: Bron [www.riool.net](http://www.riool.net)

### 5.3. Verhard oppervlak

<u>Onderdeel</u>	<u>Oppervlak</u>	<u>Oppervlak t.b.v. aansluiting openbaar</u>	
Daken	974		
Openbare weg	265	15	
Opritten/pp	401	44	
Terassen/achterpaden	444	66	
Totaal	2084	125	2209

De elementen in oppervlak t.b.v. aansluiting openbaar vallen buiten de plangrenzen, maar worden wel nieuw aangebracht. Bijvoorbeeld de toegang naar de parkeerplaats en het pad achter de kavels langs.

### 5.4. Benodigde berging

De benodigde berging voor de wadi betreft de onderstaande formule:

$$2209 \text{ m}^2 * 40 \text{ mm} = 88,36 \text{ m}^3.$$

### 5.5. Globale afmeting en schets wadi

Op basis van de benodigde berging is globaal het volgende nieuw te realiseren oppervlak berekend en geschetst.

Oud bodemoppervlak: 95,5 m <sup>2</sup>	Nieuw bodemoppervlak: 372,7 m <sup>2</sup>	Vershil bodemoppervlak: 277,2 m <sup>2</sup>
Oud talud oppervlak: 159,5 m <sup>2</sup>	Nieuw talud oppervlak: 227,05 m <sup>2</sup>	Vershil talud oppervlak: 67,55 m <sup>2</sup>
Totale oude berging: 52,58 m <sup>3</sup>	Totale nieuwe berging: 145,87 m <sup>3</sup>	<b>Totaal verschil berging: 93,29 m<sup>3</sup></b>

Figuur 4 Oppervlakten, inhoud en het verschil van huidige en nieuwe wadi

Onderstaande afbeelding geeft in het donkerblauw de maximale vulling en in het groen de boven zijde van het talud weer. Deze geven de benodigde nieuwe contouren van de wadi uitbreiding weer. Daaronder zijn is de huidige vorm van de wadi weergegeven. Deze uitbreiding bevat de benodigde waterberging voor het plan Hassinkborgh, de huidige capaciteit inclusief 4,93 m<sup>3</sup> overcapaciteit.



Figuur 5 Schets wadi uitbreiding

## 5.6. Kolkleiding en kolken

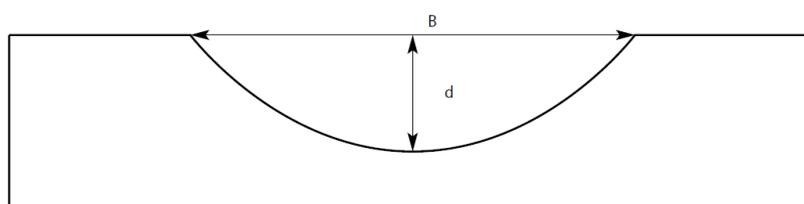
Het hemelwater wat afkomstig is van het dakoppervlak dient ondergronds aangesloten te worden op het HWA stelsel. Dit HWA stelsel is aangesloten op de wadi. De buizen hebben een diameter van minimaal 250mm.

Hemelwater afkomstig van de parkeerplaatsen en wegoppervlak wordt middels molgoten naar 2 kolken geleid. Eén kolk wordt halverwege de erftoegangsweg geplaatst binnen het plangebied. De tweede kolk wordt op de zuidoostelijke grens van het plangebied geplaatst, ter plaatse van de aansluiting op de bestaande weg.

Dit resulteert in het te af te voeren oppervlak per kolk, en dus ook per gedeelte molgoot, van 333 m<sup>2</sup> met een te af te voeren hoeveelheid van 13,32 m<sup>3</sup> per 75 minuten (2,96 l/s).

Uitgangspunt is dat de goot een afschot van 1:300 heeft.

Figuur 7.4 Kenmerken van het profiel: de afvoergoot



Voor de berekening van de capaciteit van een afvoergoot gelden de volgende formules:

afvoer	$Q = v * A$
stroomsnelheid	$v = C * R^{0,5} * i^{0,5}$
oppervlak gootprofiel	$A \sim b * d^{2/3}$
hydraulische straal	$R = A/O \sim d^{2/3}$
coëfficiënt Chézy	$C = 18 \log(12R/k)$
natte omtrek gootprofiel	$O \sim b$

april 2006-32

Leidraad Riolering C2200 Hydraulisch functioneren van regenwatervoorzieningen

waarin:

Q = debiet in de leiding (m<sup>3</sup>/s)

v = stroomsnelheid (m/s)

i = drukverhang (m/m)

A = doorsnede van de afvoergoot (m<sup>2</sup>)

O = natte omtrek van de afvoergoot (m)

C = coëfficiënt van Chézy (m<sup>0,5</sup>/s)

R = hydraulische straal van de afvoergoot (m)

b = breedte afvoergoot (m)

d = diepte afvoergoot (m)

k = wandruwheid van de gootwand (m)

b = 0,7 m				b = 1,0 m			
verhang ‰	profieldiepte (m)			verhang ‰	profieldiepte (m)		
	0,04	0,05	0,06		0,05	0,07	0,09
0,5	2,2	3,3	4,5	0,5	4,7	8,3	12,8
1,0	3,1	4,6	6,3	1,0	6,6	11,8	18,1
1,5	3,8	5,7	7,7	1,5	8,1	14,4	22,1
2,0	4,4	6,5	8,9	2,0	9,3	16,6	25,5
2,5	5,0	7,3	10,0	2,5	10,4	18,6	28,5
3,0	5,4	8,0	10,9	3,0	11,4	20,4	31,3
3,5	5,9	8,6	11,8	3,5	12,3	22,0	33,8
4,0	6,3	9,2	12,6	4,0	13,2	23,5	36,1
4,5	6,6	9,8	13,4	4,5	14,0	24,9	38,3
5,0	7,0	10,3	14,1	5,0	14,7	26,3	40,4
5,5	7,3	10,8	14,8	5,5	15,5	27,6	42,3
6,0	7,7	11,3	15,5	6,0	16,1	28,8	44,2
6,5	8,0	11,8	16,1	6,5	16,8	30,0	46,0
7,0	8,3	12,2	16,7	7,0	17,4	31,1	47,8

Conform Leidraad riolering module C2200 dient er een gootprofiel toegepast met een breedte van 70 cm en een diepte van 4 cm.

Uitvoering van de goot kan door middel van een gestraatte molgoot toegepast worden.

## 6. Conclusie

Om het hemelwater naar de wadi te leiden wordt voor het dakoppervlak gebruikt gemaakt van een HWA riool met een minimale diameter van 250mm. Het hemelwater wat op het wegdek en de parkeerplaatsen/opritten valt wordt middel een molgoot van 70 cm breed en 4 cm diep naar 2 kolken geleid. Eén kolk is halverwege de erftoegangsweg in het plangebied gepositioneerd en de tweede aan de grens met de bestaande weg.

Om te voldoen aan de gestelde eis van 40 mm berging per m<sup>2</sup> verhardoppervlak dient er een uitbreiding van de wadi gerealiseerd te worden. De huidige wadi heeft een capaciteit van 52,58 m<sup>3</sup>. De geschetste nieuwe wadi heeft een capaciteit van 145,87 m<sup>3</sup>. Hierdoor kan de benodigde berging van 88,36 m<sup>3</sup> en de huidige berging geborgd worden inclusief een overcapaciteit van 4,93 m<sup>3</sup>.

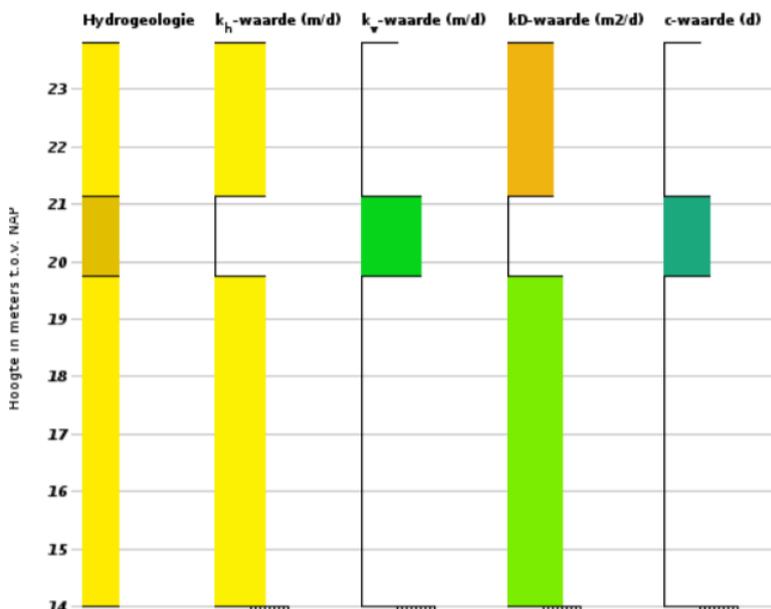
## 7. Bijlages

### 7.1. Bijlage 1 Bodemsamenstelling

Bron: dinoloket

#### Appelboor REGIS II v2.2

Coördinaten: 247525, 465610 (RD)  
 Maaiveld: 23.81 m t.o.v. NAP  
 Hoogte t.o.v. NAP: -112.21 m - 23.81 m  
 Geselecteerde hoogte: 14.00 m - 23.81 m



#### Hydrogeologie

- BXz2
- BXk1
- BXz3

#### kh-waarde

- 0.0E0 ≤ kh < 1.0E0
- 1.0E0 ≤ kh < 2.5E0
- 2.5E0 ≤ kh < 5.0E0
- 5.0E0 ≤ kh < 1.0E1
- 1.0E1 ≤ kh < 2.5E1
- 2.5E1 ≤ kh < 5.0E1
- 5.0E1 ≤ kh < 1.0E2
- 1.0E2 ≤ kh < 2.0E2

#### kv-waarde

- 0.0E0 ≤ kv < 5.0E-5
- 5.0E-5 ≤ kv < 1.0E-4
- 1.0E-4 ≤ kv < 5.0E-4
- 5.0E-4 ≤ kv < 1.0E-3
- 1.0E-3 ≤ kv < 5.0E-3
- 5.0E-3 ≤ kv < 1.0E-2
- 1.0E-2 ≤ kv < 5.0E-2
- 5.0E-2 ≤ kv < 1.0E-1

#### kD-waarde

- 0.0E0 ≤ kD < 1.0E0
- 1.0E0 ≤ kD < 5.0E0
- 5.0E0 ≤ kD < 2.5E1
- 2.5E1 ≤ kD < 5.0E1
- 5.0E1 ≤ kD < 1.0E2
- 1.0E2 ≤ kD < 2.5E2
- 2.5E2 ≤ kD < 5.0E2
- 5.0E2 ≤ kD < 1.0E3

#### c-waarde

- 0.0E0 ≤ c < 5.0E1
- 5.0E1 ≤ c < 1.0E2
- 1.0E2 ≤ c < 5.0E2
- 5.0E2 ≤ c < 1.0E3
- 1.0E3 ≤ c < 5.0E3
- 5.0E3 ≤ c < 1.0E4
- 1.0E4 ≤ c < 1.0E5
- 1.0E5 ≤ c < 1.0E6
- 1.0E6 ≤ c < 1.0E9

