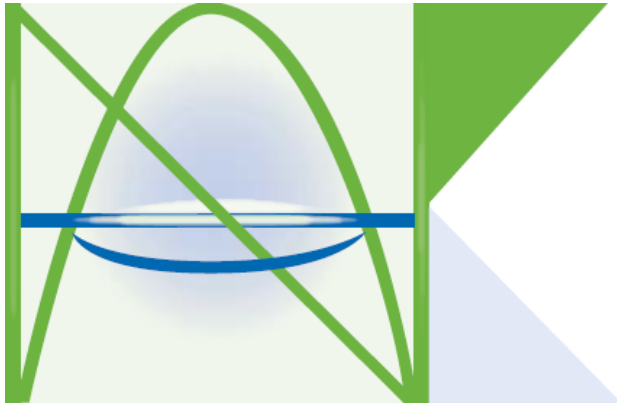




Rapportage en beschouwing aangetroffen scheurvorming gevel onderstraat Herberg de Gouden Leeuw te Bronkhorst.

i.o.v. Dhr. R. van Bussel
Herberg “de Gouden Leeuw”
Bovenstraat 2
7226 LM Bronkhorst

Opgesteld door	:	ing. R. Haank
Datum opname op locatie	:	16.02.2016
Datum handsondering	:	01.03.2016
Datum rapport	:	04.03.2016
Werknummer	:	2016.838

Haank Bouwkundig Ingenieursbureau
Haartsestraat 10/H
7121 CX Aalten

tel. 06-50483560
website www.haank-bi.nl
E-mail info@haank-bi.nl

Haank Ingenieursbureau is onderdeel van Buro iBOC gevestigd aan de Haartsestraat 10C te Aalten



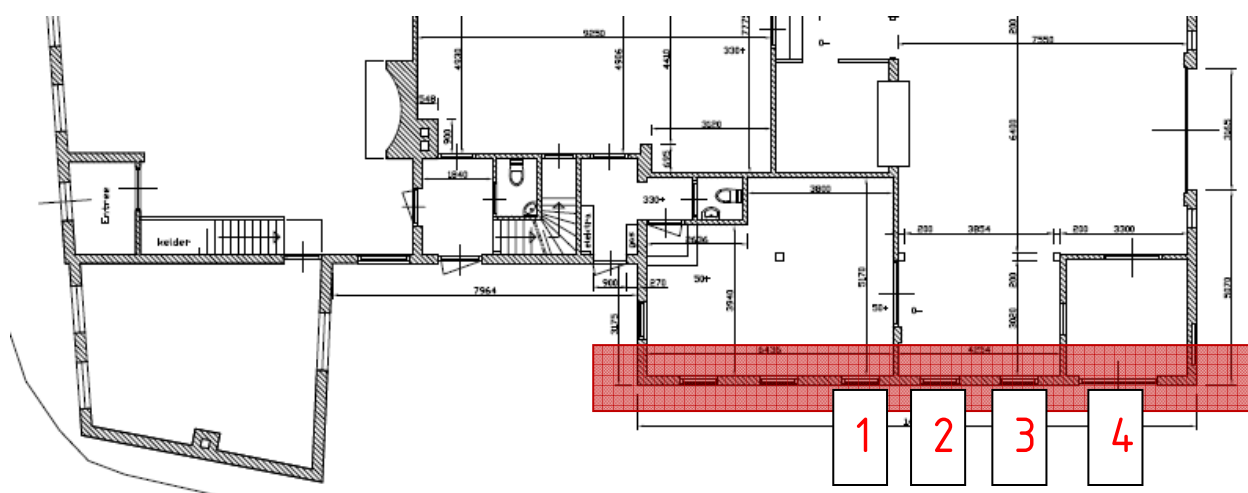
Beschouwing scheurvorming metselwerk gevel Herberg "De Gouden Leeuw" te Bronckhorst.

Problematiek.

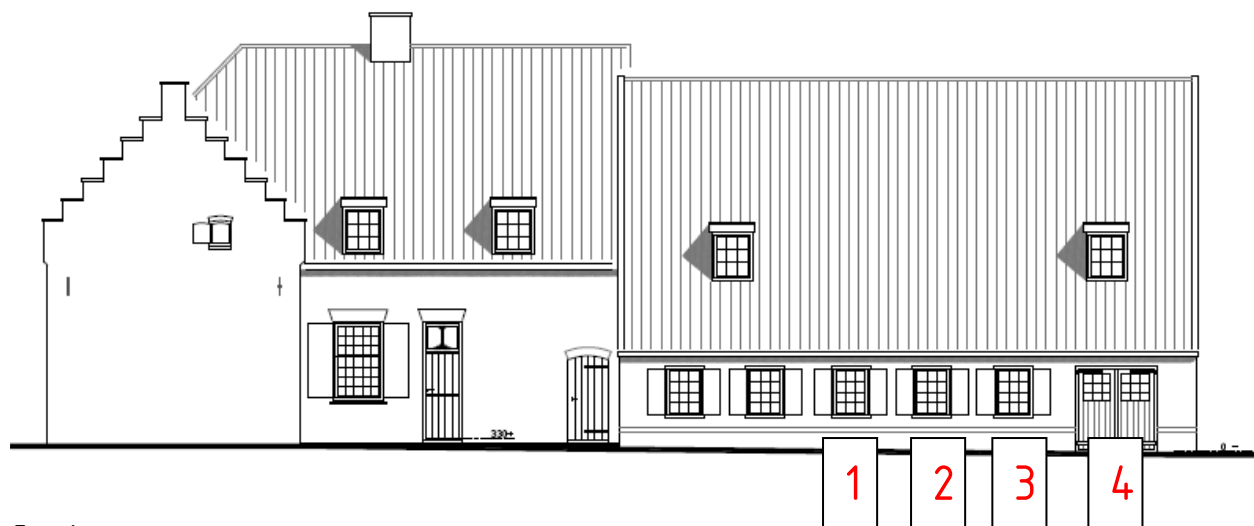
In een metselwerk gevel aan de voorgevel Onderstraat van Herberg "De Gouden Leeuw" te Bronckhorst is sprake van scheurvorming. De mate van scheurvorming varieert van matig tot (vrij) ernstig. Het betreft hierbij een steens muur waarin in de loop der tijden al regelmatig aanpassingen zijn verricht in de vorm van gedichte gevelopeningen e.d. Meerdere soorten bakstenen zijn zichtbaar. De scheurvormingen zijn zowel diagonaal vaan aard alsmede horizontaal waarbij de complete lintvoeg tot zo'n 10mm los ligt.

De aangetroffen scheuren doen vermoeden dat het hier om zogenaamde zettingsscheuren gaat waarbij de grond onder het aanlegniveau van de fundering niet (voldoende) is verdicht. In de loop der jaren klinkt de grond onder de fundering in waarbij het metselwerk van de opbouw dan mee zakt. Als dat overal op een gelijkmatige manier optreedt dan is er in feite geen probleem. De scheurvorming treedt echter op op het moment dat op positie A de zakking grotere vormen aanneemt dan op positie B. De ongelijkmatige zakking kan niet worden gevolgd door het metselwerk waarna een "natuurlijke" dilatatie ontstaat in de vorm van een scheur.

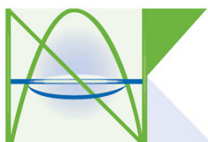
Overzicht terrein met een schematische weergave van de sondeerposities



Plattegrond



Gevel



Aangetroffen bodemgesteldheid:

Op locatie 1 t/m 4 was het maaiveld ontgraven tot ongeveer het aanlegniveau van de bestaande fundering. Op deze locaties is getracht met een geijkt handsondeerapparaat de conusweerstand te meten om zo inzicht te verkrijgen in de draagkracht van het aanlegniveau van de bestaande fundering.

De aangetroffen bodem bij sondeerlocatie 1 t/m 4 betrof alle een losgepakte zandbodem, veelvuldig vermengd met puinresten van baksteen e.d. Er werden geen klei en/of leemlagen aangetroffen.

De puinresten waren visueel zichtbaar.

Het sonderen was lastig omdat de sondeerpunt veelvuldig stuitte op puinresten waardoor een goede meting onmogelijk was. Daar waar de punt wel enigszins gelijkmatig in het grondpakket kon worden gedreven werd een losgepakte tot een zeer losgepakte zandbodem aangetroffen. Van een conusweerstand van enige betekenis was geen sprake.

Er is gebruik gemaakt van een conus van 2cm^2

Resultaten grondonderzoek (handsondering):

Positie 1:	Aangetroffen conusweerstand	5 á 10 kg/cm^2
Positie 2:	Aangetroffen conusweerstand	5 á 10 kg/cm^2
Positie 3:	Aangetroffen conusweerstand	10 á 20 kg/cm^2
Positie 4:	Aangetroffen conusweerstand	5 á 15 kg/cm^2

Voor het vergelijk: Een goede zandbodem, geschikt voor een fundering op staal, bezit een conusweerstand van zo'n 40kg/cm^2 op zo'n 40cm diepte waarbij de conusweerstand regelmatig oploopt tot deze waarde.

In dit geval worden deze waarden bij lange na niet gehaald. Ook liep de conusweerstand niet gelijkmatig op. Daar waar soms een weerstand van zo'n 10kg/cm^2 werd gehaald was het 10cm dieper weer nagenoeg 0.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat de draagkracht van de aangetroffen zandbodem naar de huidige maatstaven in het geheel niet voldoet.

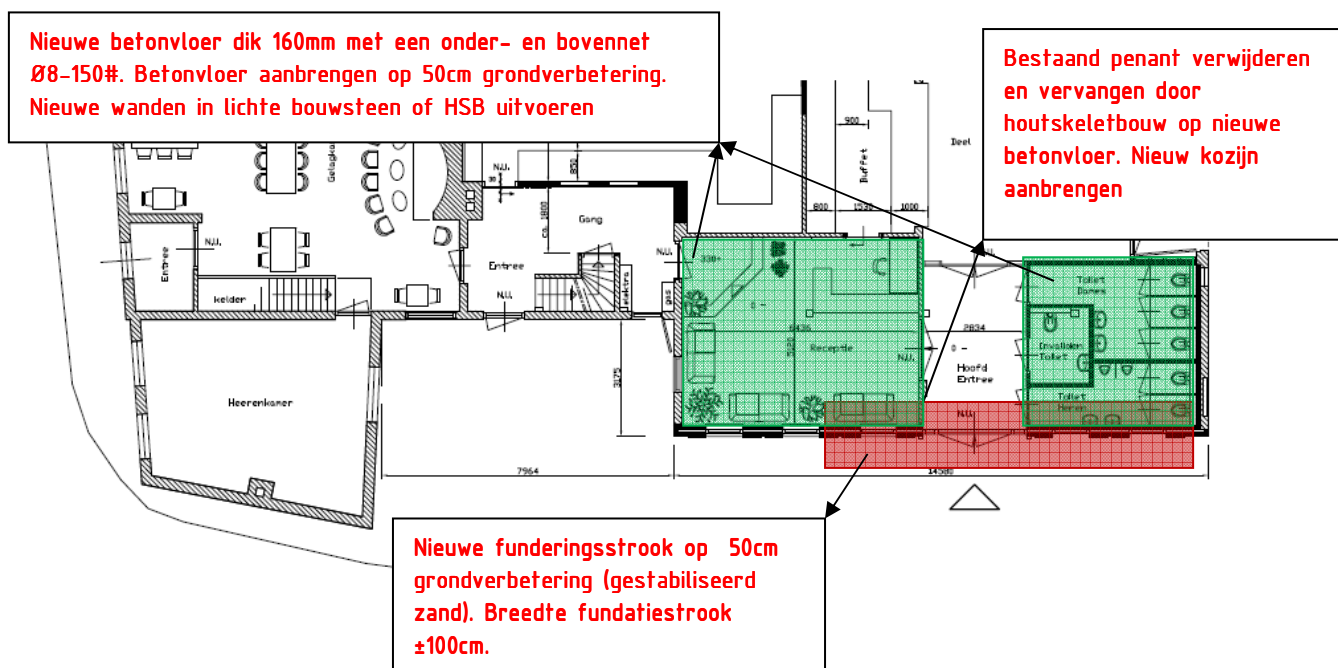


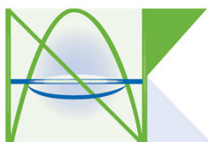
Conclusie en advies:

Concluderend kan worden gesteld dat het aangetroffen aanlegniveau van een dermate slechte kwaliteit is dat het raadzaam is om de bestaande gevel te vervangen inclusief de bestaande fundering en de vervangende gevel te plaatsen op een nieuwe, brede, betonnen funderingsstrook. Onder de funderingsstrook dient daarbij een grondverbetering te worden aangebracht eventueel met gestabiliseerd zand waarbij de verhouding zand:cement 10:1 bedraagt. In het onderstaande plaatje is de te vervangen fundering in rood aangegeven. Voor de opbouw van de nieuwe gevel kunnen de vrijkomende stenen worden afgebikt en hergebruikt. In verband met de nieuw aan te brengen dubbele deur zal in dit gebied de gevel toch al dienen te worden gesloopt.

Daarnaast is achter de gevel de vloer plaatselijk ernstig verzakt (tot zo'n 100mm). De vloer betreft een houten vloer. Ook zal er een nieuwe toiletgroep worden gerealiseerd. Hierbij is het advies om de bestaande vloer te verwijderen en deze te vervangen door een nieuwe betonvloer met een dikte van 160mm, voorzien van een dubbel kruisnet Ø8. De vloer dient te worden aangebracht op 50cm grondverbetering. **Er moet echter niet dieper worden gegraven dan het bestaande aanlegniveau van de fundering!** De nieuwe betonvloeren zijn in het onderstaande overzicht in groen aangegeven.

Het bestaande penant en het naastgelegen kozijn achter de beschouwde gevel dienen ook te worden verwijderd. In plaats hiervan wordt een houtskeletbouw opbouw geadviseerd op de nieuwe betonvloer.





Rekenkundige onderbouwing nieuwe funderingsstrook:

Belasting op nieuwe funderingsstrook:

Eigen gewicht metselwerk opbouw = $3,0\text{m}^1 \cdot 4,0\text{kN/m}^2 = 12\text{kN/m}^1$

Eigen gewicht dakconstructie = $3,0\text{kN/m}^1$

Eigen gewicht betonvloer = $0,4\text{m}^1 \cdot 5,6\text{kN/m}^2 = 2,25\text{kN/m}^1$

Eigen gewicht fundatiestrook = $1,0 \cdot 0,2 \cdot 25\text{kN/m}^2 = 5\text{kN/m}^1$

Rekenwaarde belasting $Q_d = 1,35 \cdot (12 + 3 + 2,25 + 5) = 30,0\text{kN/m}^1 < 143\text{kN/m}^1$ (zie onderstaande tabel) akkoord

tabellen met draagkracht centrisch belaste funderingstroken en poeren op staal volgens NEN 9997-1

werk Fundering gevel herberg de Gouden Leeuw Bronkhorst
werknummer 2016-838
onderdeel Draagkracht strokenfundering

rekening houden met grondwater tot onderkant van de fundering
grondwaterstand boven de onderkant fundering
gegevens grondparameters uit tabel 2.b van NEN 9997-1 halen?
grondsoort uit tabel 2.b
effectieve cohesie
effectieve hoek van inwendige wrijving
repr. volumieke gewicht droge grond
repr. volumieke gewicht verzadigde grond

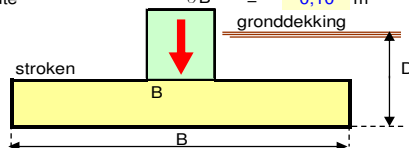
ja
0,20
ja
zand schoon los
= 0,0 kN/m^2
= 30,0 °
= 17,0 kN/m^3
= 19,0 kN/m^3

geometrie voor centrische belasting (in tabelvorm)

start gronddekking $D = 0,20$ m
toename gronddekking $\delta D = 0,10$ m

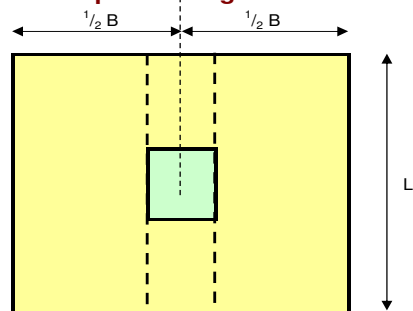
tabel rekenwaarde opneembare belasting stroken

strooklengte $L = 10,00$ m
start strookbreedte $B = 0,30$ m
toename breedte $\delta B = 0,10$ m



stroken $L = 10,00$ opneembare grondspanning in kN/m^2		gronddekking D					
		0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
strookbreedte B							
0,30	31,5	51,4	71,3	91,3	111,2	131,1	
0,40	35,7	55,8	75,8	95,8	115,8	135,8	
0,50	40,0	60,1	80,2	100,3	120,4	140,5	
0,60	44,2	64,4	84,6	104,8	125,0	145,2	
0,70	48,4	68,7	89,0	109,2	129,5	149,8	
0,80	52,6	73,0	93,3	113,7	134,0	154,4	
0,90	56,7	77,2	97,6	118,1	138,5	159,0	
1,00	60,8	81,4	101,9	122,5	143,0	163,6	
1,10	64,9	85,6	106,2	126,8	147,5	168,1	
1,20	69,0	89,7	110,4	131,2	151,9	172,6	
1,30	73,1	93,9	114,7	135,5	156,3	177,1	
1,40	77,1	98,0	118,9	139,8	160,6	181,5	

stroken $L = 10,00$ opneembare lijnlast in kN/m		gronddekking D					
		0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
strookbreedte B							
0,30	9,4	15,4	21,4	27,4	33,4	39,3	
0,40	14,3	22,3	30,3	38,3	46,3	54,3	
0,50	20,0	30,0	40,1	50,2	60,2	70,3	
0,60	26,5	38,6	50,8	62,9	75,0	87,1	
0,70	33,9	48,1	62,3	76,5	90,7	104,9	
0,80	42,1	58,4	74,7	90,9	107,2	123,5	
0,90	51,1	69,5	87,9	106,3	124,7	143,1	
1,00	60,8	81,4	101,9	122,5	143,0	163,6	
1,10	71,4	94,1	116,8	139,5	162,2	184,9	
1,20	82,8	107,7	132,5	157,4	182,3	207,1	
1,30	95,0	122,0	149,1	176,1	203,2	230,2	
1,40	107,9	137,1	166,4	195,7	224,9	254,2	



uitgangspunten

gedraineerde ondergrond

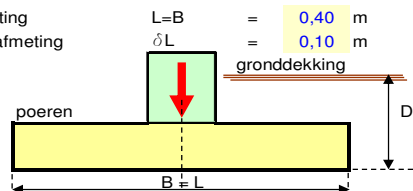
H_d is verwaarloosbaar klein t.o.v. V_d

de onderkant van de fundering is vlak

de grond onder de strook of poer is niet gelaagd

tabel rekenwaarde opneembare belasting vierkante poeren $L=B$

start poerafmeting $L=B = 0,40$ m
toename poerafmeting $\delta L = 0,10$ m



poeren $L=B$ opneembare grondspanning in kN/m^2		gronddekking D					
		0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
poer $B=L$							
0,40	38,8	67,3	95,8	124,2	152,7	181,2	
0,50	41,8	70,3	98,7	127,2	155,7	184,2	
0,60	44,8	73,3	101,7	130,2	158,7	187,2	
0,70	47,8	76,3	104,7	133,2	161,7	190,2	
0,80	50,8	79,3	107,7	136,2	164,7	193,2	
0,90	53,8	82,3	110,7	139,2	167,7	196,2	
1,00	56,8	85,2	113,7	142,2	170,7	199,2	
1,10	59,8	88,2	116,7	145,2	173,7	202,2	
1,20	62,8	91,2	119,7	148,2	176,7	205,2	
1,30	65,8	94,2	122,7	151,2	179,7	208,2	
1,40	68,7	97,2	125,7	154,2	182,7	211,2	
1,50	71,7	100,2	128,7	157,2	185,7	214,2	

poeren $L=B$ opneembare totale belasting in kN per poer		gronddekking D					
		0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
poer $B=L$							
0,40	6	11	15	20	24	29	
0,50	10	18	25	32	39	46	
0,60	16	26	37	47	57	67	
0,70	23	37	51	65	79	93	
0,80	32	51	69	87	105	124	
0,90	44	67	90	113	136	159	
1,00	57	85	114	142	171	199	
1,10	72	107	141	176	210	245	
1,20	90	131	172	213	254	295	
1,30	111	159	207	256	304	352	
1,40	135	191	246	302	358	414	
1,50	161	226	290	354	418	482	