DAVO Bieren - geuronderzoek
micro bierbrouwerij en proeflokaal

Behoort bij besluit van
Burgemeester en wethouders van
Deventer d.d. 04 NOV. 2015 / 1618856
Team Ondernemen en Vergunningen
De secretaris,

15 oktober 2015

Werkexemplaar

Tauw

DAVO Bieren - geuronderzoek micro bierbrouwerij en proeflokaal

Onderzoek in kader van de vergunningsaanvraag

Tauw

Verantwoording

Titel	DAVO Bieren - geuronderzoek micro bierbrouwerij en proeflokaal
Opdrachtgever	DAVO Bieren
Projectleider	Henk-Jan Heres
Auteur(s)	Henk-Jan Heres
Projectnummer	1233478
Aantal pagina's	16 (exclusief bijlagen)
Datum	15 oktober 2015
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
BU Meten, Inspectie & Advies
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon +31 57 06 99 91 1
Fax +31 57 06 99 66 6

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom.
De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon **5**

1 Inleiding **9**
1.1 Wijzigingen ten opzichte van vorige versie 9

2 Opzet onderzoek **10**
2.1 Inschatten geuremissie 10
2.2 Berekening geurblootstelling 10
2.3 Toetsing 10

3 Inschatten geuremissie **11**

4 Berekening geurblootstelling **13**

5 Toetsing **16**
5.1 Conclusie 16

Bijlage(n)

1 Berekeningsjournaal Scenario 1
2 Berekeningsjournaal Scenario 2
3 Berekeningsjournaal Scenario 3
4 Berekeningsjournaal Scenario 4
5 Informatie over Pfaduko – productblad en toelichting

1 Inleiding

Op verzoek van DAVO Bieren te Deventer heeft Tauw een geuronderzoek uitgevoerd voor een micro-bierbrouwerij en proeflokaal aan de Sluisstraat 6 te Deventer. Doel van het onderzoek is het in kaart brengen van de geurbelasting in de omgeving. Het onderzoek zal gebruikt worden voor de aanvraag van de omgevingsvergunning.

In dit rapport wordt het onderzoek en de resultaten beschreven.

1.1 Wijzigingen ten opzichte van vorige versie

Ten opzichte van de vorige versie (R001-1233478HJR-rlk-V02-NL) is het volgende gewijzigd:

- Bij de berekening van de vrachten is bij de omrekening van [ge/m^3] naar [ou_E/m^3] is gerekend in de vorige versie met een factor 1 in plaats van een factor 2. De resultaten zijn hierop aangepast
- De resultaten van het 99,5-percentiel zijn toegevoegd
- Voor de toetsing is aangesloten bij de Nederlandse emissie Richtlijnen

2 Opzet onderzoek

Het onderzoek is opgebouwd uit de volgende stappen:

- Inschatten van de geuremissie
- Berekeningen van de geurblootstelling
- Resultaten toetsen aan toetsingskader

2.1 Inschatten geuremissie

Omdat de bierbrouwerij nog niet gerealiseerd is, kan de geuremissie niet worden gemeten. Daarom is de geuremissie ingeschat op basis van de beschikbare geurkentallen.

2.2 Berekening geurblootstelling

De geurblootstelling in de omgeving zal worden bepaald door middel van berekening met een rekenmodel om de verspreiding te berekenen. Daarbij worden onder andere de geuremissie, de emissieduur en de schoorsteenhoogte ingevoerd. Op basis van meteogegevens wordt de verspreiding van de geur berekent bij gevoelige objecten in de omgeving.

2.3 Toetsing

De resultaten van de berekeningen zullen getoetst worden aan een toetsingskader. Als toetsingskader wordt aansluiting gezocht bij de bijzondere regeling uit de Nederlandse emissie Richtlijnen (NeR) voor bierbrouwerijen en het geurbeleid van Provincie Overijssel.

3 Inschatten geuremissie

In de NeR (Nederlandse Emissie Richtlijn) is voor bierbrouwerijen een bijzondere regeling opgenomen. Volgens deze bijzondere regeling zijn er vier relevante bronnen van geuremissie bij het brouwproces. Dit zijn het maischen, het koken van de wort en de diffuse emissies. Diffuse emissies kunnen optreden bij het vergisten, lageren, filtreren en bottelen.

Voor het berekenen van de geuremissies zijn volgende kengetallen vastgesteld:
- Maischen (vermalen mout mengen met water): 20 Mge/ton
- Diffuse bronnen: 13 Mge/ton
- Koken wort: 530 Mge/ton

Voor de bierbrouwerij van DAVO Bieren dient per brouwsel maximaal 150 kg (0,15 ton) te worden aangehouden en maximaal twee brouwsel per week.

De tijdsduur van het productieproces zijn als volgt:
- Maischen (vermalen mout mengen met water): tijdsduur circa 120 minuten
- Diffuse bronnen: tijdsduur circa 900 minuten
- Wortkoken: tijdsduur circa 90 minuten

Op basis van bovenstaande gegevens zijn de volgende geuremissie.

Tabel 3.1 Bepaling geurvrachten

Geurbron	Geurkental [Mge/ton]	Geurkental [Mou_E/ton]	Aantal tonnen [ton]	Procesduur [uur]	Geuremissie per brouwsel [Mou_E/uur]
Maischen	20	10	0,15	2	0,75
Diffuse bronnen	13	6,5	0,15	15	0,065
Wortkoken	530	265	0,15	1,5	27

De emissie van maischen en wortkoken worden afgezogen en via een ontgeuringsinstallatie geëmitteerd. In de berekeningen zal gerekend worden met een rendement over de ontgeuringsinstallatie van 85 % en 95 %.

Toelichting 85 % rendement:
Het rendement van 85 % is gebaseerd op het gebruik van een Pfaduko (zie bijlage 5). Het kookproces vindt plaats in een 100% gesloten systeem waarbij geen dampen vrij kunnen komen. De dampen in het gesloten systeem worden via een Pfaduko afgevoerd naar het riool. Het rendement van 85 % is dus met een grote veiligheidsmarge aangehouden omdat alleen kortstondig dampen in de ruimte vrijkomen als aan het einde van het wortkoken de ketel wordt geopend. In bijlage 5 is meer informatie over een Pfaduko opgenomen.

Toelichting 95 % rendement:
De binnenlucht wordt door middel van een mechanische ventilatie richting de afvoer naar buiten afgezogen. In het geval dat met alleen de Pfaduko de emissienormen niet worden gehaald kan ter plaatse van het lozingspunt eventueel een aanvullende ontgeuringsvoorziening worden gerealiseerd. Het rendement van 95 % is van toepassing bij gebruik van een Pfaduko met een aanvullende ontgeuringsvoorziening.

Door het toepassen van 'good housekeeping' kan de geuremissie van de diffuse bronnen gereduceerd worden. In de bijzondere regeling is de reductie van deze bronnen echter niet gekwantificeerd. In de berekeningen is daarom uitgegaan van een reductie van 50 % bij toepassing van de 'good housekeeping-maatregelen'. De volgende 'good housekeeping-maatregelen' kunnen genomen worden:

- Het sluiten van deuren en ramen van het brouwhuis
- Het afdekken van de bostelbakken
- Het regelmatig reinigen van de bostelsilo
- Het beperken van de uitstoot bij vergisting en lagering door het plaatsen van een wasfles ter absorptie van de reukstoffen uit het koolzuur voordat deze naar buiten wordt afgeblazen
- De gistopslag (voor hergebruik en afvoer) laten plaatsvinden in gesloten tanks
- De deksels van de rotapool, de bierketel en de klaringskuip gesloten houden
- Het afwateringssysteem gesloten uitvoeren
- Het dichten van kieren in het brouwhuis

4 Berekening geurblootstelling

Op basis van de in hoofdstuk 3 bepaalde geuremissies zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd. Op verzoek van DAVO Bieren zijn vier scenario's doorgerekend:

1. Rendement ontgeuringsinstallatie van 85 %
2. Rendement ontgeuringsinstallatie van 85 % en 'good housekeeping'-maatregelen
3. Rendement ontgeuringsinstallatie van 95 %
4. Rendement ontgeuringsinstallatie van 95 % en 'good housekeeping'-maatregelen

De berekeningen zijn uitgevoerd met het Nieuw Nationaal Model (PluimPlus 4.3). Daarbij zijn de gegevens zoals opgenomen in tabel 4.1 ingevoerd.

Tabel 4.1 Invoerparameters

Parameter		Maischen 85%	Maischen 95%	Wortkoken 85%	Wortkoken 95%	Diffuse bronnen	Diffuse bronnen goodhousekeeping
x-coördinaat	[m]	207.864	207.864	207.864	207.864	207.887	207.887
y-coördinaat	[m]	473.802	473.802	473.802	473.802	473.824	473.824
Emissiduur	[uur/jaar]	208	208	208	208	1.560	1.560
Bronhoogte	[m]	7	7	7	7	3	3
Bronsterkte	[Mou_E/uur]	0,113	0,038	4,0	1,33	0,065	0,033
Scenario	[-]	1 en 2	3 en 4	1 en 2	3 en 4	1 en 3	2 en 4

De overige invoerparameters zijn opgenomen in het berekeningsjournaal in de bijlage.

De geurblootstelling is berekend voor een 9-tal gevoelige locaties in de omgeving van de bierbrouwerij. In tabel 4.2 zijn deze locatie gegeven alsmede het resultaat van het 98-percentiel. In figuur is zijn de gevoelige locatie op een luchtfoto aangegeven.

Figuur 4.1 Grafische weergave 98-percentiel van scenario 1 en geurgevoelige locaties

Tabel 4.2 Geurblootstelling geurgevoelige locatie van het 98-percentiel

Locatie	Coördinaten	Scenario 1 [ou_E/m^3]	Scenario 2 [ou_E/m^3]	Scenario 3 [ou_E/m^3]	Scenario 4 [ou_E/m^3]
1	207.897, 475.846	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2	207.906, 475.836	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
3	207.910, 475.833	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4	207.914, 475.828	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
5	207.918, 475.824	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
6	207.924, 475.818	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
7	207.931, 475.811	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
8	207.777, 475.784	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
9	207.916, 475.783	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Tabel 4.3 Geurblootstelling geurgevoelige locatie van het 99,5-percentiel

Locatie	Coördinaten	Scenario 1 [ou_E/m^3]	Scenario 2 [ou_E/m^3]	Scenario 3 [ou_E/m^3]	Scenario 4 [ou_E/m^3]
1	207.897, 475.846	0,2	0,2	<0,1	<0,1
2	207.906, 475.836	0,2	0,2	0,1	<0,1
3	207.910, 475.833	0,3	0,2	0,2	0,1
4	207.914, 475.828	0,3	0,2	0,2	0,1
5	207.918, 475.824	0,2	0,2	0,1	0,1
6	207.924, 475.818	0,1	0,1	<0,1	<0,1
7	207.931, 475.811	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
8	207.777, 475.784	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
9	207.916, 475.783	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

5 Toetsing

De resultaten uit hoofdstuk 4 worden in dit hoofdstuk getoetst aan de geldige grenswaarden.

In de bijzondere regeling wordt voor nieuwe situatie een grenswaarde van 1,5 ou_E/m^3 (3 geureenheden/m^3) als 98-percentiel aangegeven. Echter door bevoegd gezag is aangegeven dat deze grenswaarde niet van toepassing is voor DAVO Bieren, omdat de regeling is opgesteld voor IPPC-bedrijven en DAVO is geen IPPC bedrijf. Voor de toetsing geeft het bevoegd gezag aan dat aansluiting gezocht dient te worden bij de algemene geurnormstelling van de NeR.

In de NeR wordt aangegeven dat voor gemeenten die geen eigen geurbeleid hebben het algemene landelijk stankbeleid van toepassing is. Deze is verwoord in een brief van de minister van VROM 1995. In dit beleid is gesteld dat de geur afkomstig van nieuwe inrichtingen moet voldoen aan de blootstellingsconcentratie van 0,5 ou_E/m^3 (1 ge/m^3) van het 99,5-percentiel. Op basis van de resultaten uit tabel 4.3 kan gesteld worden dat aan deze grenswaarde wordt voldaan.

5.1 Conclusie

Gezien de uitkomsten van dit onderzoek zullen de emissies bij scenario 2 (rendement ontgeuringsinstallatie van 85 % en 'good housekeeping'-maatregelen) ruim binnen de norm blijft. DAVO Bieren wil de brouwinstallatie conform scenario 2 inrichten en beheren.

Bijlage

1

Berekeningsjournaal Scenario 1

JOURNAAL BEREKENING NIEUW NATIONAAL MODEL

TNO B&O, Utrecht: PluimPlus 4.3
Naam licentiehouder : Pluim PLUS 4.3 (2014)
Instelling : Tauw Group B.V.
Licentienummer : PLP-0222-1

[Berekening]
Datum en tijd van de berekening : 14-10-2015 : 15.57 uur.
Type berekening : NNM berekening Uur bij uur methode
Berekend : Gemiddelde bronbijdrage exclusief achtergrondconcentraties
Naam van de berekening : Scenario1
Emissietype : Continue of semi-continue
Berekende percentielen : Ja
Middelingsduur : 1

[Stofkenmerken]
Naam component : GEUR
Component type : Inert gas zonder depositie

[Rekengebied]
Receptoren : gevoelige locaties
Aantal receptoren 9
Hoogte receptoren 1.00 [m]

[Ruwheid]
Ruwheidslengte volgens PReSrm-ruwheidskaart : 0.31 [m]

[Meteo-data]
Alle meteo data is via <unknown> verkregen
Gemiddelde bodemvochtigheid : 1.00
Gemiddelde albedo : 0.20
Geografische breedtegraad : 52.00
Hoogte windsnelheidsmetingen op het meteorologisch meetstation [m] : 10.00
Ruwheidslengte gebied rond het meteorologisch meetstation [m] : Windrichtingafhankelijk
Gebruikte meteo voor diagnostische berekening:
D:\TNO43\Library\system\PReSrm_data\1995-2004

Aantal uren met correcte gegevens 87672
Aantal uren met stabiele weerscondities 53175
Aantal uren met neutrale weerscondities 15653
Aantal uren met convectieve weerscondities 18844
Totale gevallen regenhoeveelheid [mm] : 9204.05

Windroos meteo Schiphol en Eindhoven, omgerekend naar locatiespecifieke meteo :
Meteo bepaald op (RD) X-Coordinaat (km) : 207.854
Meteo bepaald op (RD) Y-Coordinaat (km) : 473.815

	Wind-sector	uren	in %	Ws(m/s)	Neersl.(mm)
1	(-15- 15)	4292	4.9	3.3	161.8
2	(15- 45)	4922	5.6	3.4	159.2
3	(45- 75)	7139	8.1	3.8	159.9
4	(75-105)	5265	6.0	3.3	152.6
5	(105-135)	5396	6.2	3.1	372.3
6	(135-165)	6311	7.2	3.1	595.8
7	(165-195)	9074	10.3	3.9	1189.1

8	(195-225)	12230	13.9	4.5	2313.9
9	(225-255)	11669	13.3	5.1	1770.4
10	(255-285)	9154	10.4	4.3	1156.5
11	(285-315)	6702	7.6	3.8	816.3
12	(315-345)	5518	6.3	3.6	356.2
Gemiddeld/Totaal:		87672		3.9	9204.1

Winddraaiing : Neen

GEBOUW HEEFT INVLOED OP DE CONCENTRATIES

Locatie van de maximaal berekende uurlijkse concentratie (ouE/m3) :
X-coordinaat : 207916.000
Y-coordinaat : 473783.000
Tijd maximaal berekende uurlijkse concentratie :
Jaar : 2001
Maand : 12
Dag : 31
Uur : 11
Max.concentratie (bijdrage + achtergrond) : 1.72200460
Concentratie bijdrage : 1.72200460

Gemiddelde berekende concentratie over alle gridpunten : 0.00368468 ouE/m3
Hoogst berekende concentratie in het receptorgebied : 0.00533666 ouE/m3

[Bronnen en emissies]
Totaal aantal bronnen : 3
Bron nr: 1
Bronnaam : Maischen - 85% reductie
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : DAVO-Maischen.prf
Gebouw-bestand : DAVO-gebouw.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 207863.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 473808.0
Hoogte gebouw [m] : 7.0
Lengte gebouw [m] : 59.0
Breedte gebouw [m] : 19.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 170.0
X-positie bron [m] : 207864.0
Y-positie bron [m] : 473802.0
Hoogte bron [m] : 7.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Volume debiet schoorsteen [NM3/s] 1.034
Emissiesterkte: 0.1130 MouE/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 2088
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 0.113000 MouE/hr
Warmteoutput [MW] : gemiddeld tijdens bedrijfsuren : 0.015
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 294.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 7.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 2088
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 10.67

Bron nr: 2
Bronnaam : Wortkoken - 85% reductie
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : DAVO-Wortkoken.prf
Gebouw-bestand : DAVO-gebouw.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 207863.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 473808.0
Hoogte gebouw [m] : 7.0
Lengte gebouw [m] : 59.0
Breedte gebouw [m] : 19.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 170.0
X-positie bron [m] : 207864.0
Y-positie bron [m] : 473802.0
Hoogte bron [m] : 7.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Volume debiet schoorsteen [NM3/s] 0.972
Emissiesterkte: 3.9750 MouE/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 2088
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 3.975000 MouE/hr
Warmteoutput [MW] : gemiddeld tijdens bedrijfsuren : 0.037
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 313.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 7.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 2088
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 12.80

Bron nr: 3
Bronnaam : Diffuse bronnen
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : DAVO-diffuse_bronnen.prf
Gebouw-bestand : DAVO-gebouw.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 207863.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 473808.0
Hoogte gebouw [m] : 7.0
Lengte gebouw [m] : 59.0
Breedte gebouw [m] : 19.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 170.0
X-positie bron [m] : 207887.0
Y-positie bron [m] : 473824.0
Hoogte bron [m] : 3.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.2
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.1
Volume debiet schoorsteen [NM3/s] 0.000
Emissiesterkte: 0.0650 MouE/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 15660
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 0.065000 MouE/hr
Warmteoutput [MW] : gemiddeld tijdens bedrijfsuren : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.01
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 15660
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 2.62

Bijlage

2

Berekeningsjournaal Scenario 2

JOURNAAL BEREKENING NIEUW NATIONAAL MODEL

TNO B&O, Utrecht: PluimPlus 4.3
Naam licentiehouder : Pluim PLUS 4.3 (2014)
Instelling : Tauw Group B.V.
Licentienummer : PLP-0222-1

[Berekening]
Datum en tijd van de berekening : 14-10-2015 : 15.58 uur.
Type berekening : NNM berekening Uur bij uur methode
Berekend : Gemiddelde bronbijdrage exclusief achtergrondconcentraties
Naam van de berekening : Scenario2
Emissietype : Continue of semi-continue
Berekende percentielen : Ja
Middelingsduur : 1

[Stofkenmerken]
Naam component : GEUR
Component type : Inert gas zonder depositie

[Rekengebied]
Receptoren : gevoelige locaties
Aantal receptoren 9
Hoogte receptoren 1.00 [m]

[Ruwheid]
Ruwheidslengte volgens PReSrm-ruwheidskaart : 0.31 [m]

[Meteo-data]
Alle meteo data is via <unknown> verkregen
Gemiddelde bodemvochtigheid : 1.00
Gemiddelde albedo : 0.20
Geografische breedtegraad : 52.00
Hoogte windsnelheidsmetingen op het meteorologisch meetstation [m] : 10.00
Ruwheidslengte gebied rond het meteorologisch meetstation [m] : Windrichtingafhankelijk
Gebruikte meteo voor diagnostische berekening:
D:\TNO43\Library\system\PReSrm_data\1995-2004

Aantal uren met correcte gegevens 87672
Aantal uren met stabiele weerscondities 53175
Aantal uren met neutrale weerscondities 15653
Aantal uren met convectieve weerscondities 18844
Totale gevallen regenhoeveelheid [mm] : 9204.05

Windroos meteo Schiphol en Eindhoven, omgerekend naar locatiespecifieke meteo :
Meteo bepaald op (RD) X-Coordinaat (km) : 207.854
Meteo bepaald op (RD) Y-Coordinaat (km) : 473.815

	Wind-sector	uren	in %	Ws(m/s)	Neersl.(mm)
1	(-15- 15)	4292	4.9	3.3	161.8
2	(15- 45)	4922	5.6	3.4	159.2
3	(45- 75)	7139	8.1	3.8	159.9
4	(75-105)	5265	6.0	3.3	152.6
5	(105-135)	5396	6.2	3.1	372.3
6	(135-165)	6311	7.2	3.1	595.8
7	(165-195)	9074	10.3	3.9	1189.1

8	(195-225)	12230	13.9	4.5	2313.9
9	(225-255)	11669	13.3	5.1	1770.4
10	(255-285)	9154	10.4	4.3	1156.5
11	(285-315)	6702	7.6	3.8	816.3
12	(315-345)	5518	6.3	3.6	356.2
Gemiddeld/Totaal:		87672		3.9	9204.1

Winddraaiing : Neen

GEBOUW HEEFT INVLOED OP DE CONCENTRATIES

Locatie van de maximaal berekende uurlijkse concentratie (ouE/m3) :
X-coordinaat : 207916.000
Y-coordinaat : 473783.000
Tijd maximaal berekende uurlijkse concentratie :
Jaar : 2001
Maand : 12
Dag : 31
Uur : 11
Max.concentratie (bijdrage + achtergrond) : 1.72200444
Concentratie bijdrage : 1.72200444

Gemiddelde berekende concentratie over alle gridpunten : 0.00299120 ouE/m3
Hoogst berekende concentratie in het receptorgebied : 0.00403259 ouE/m3

[Bronnen en emissies]
Totaal aantal bronnen : 3
Bron nr: 1
Bronnaam : Maischen - 85% reductie
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : DAVO-Maischen.prf
Gebouw-bestand : DAVO-gebouw.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 207863.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 473808.0
Hoogte gebouw [m] : 7.0
Lengte gebouw [m] : 59.0
Breedte gebouw [m] : 19.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 170.0
X-positie bron [m] : 207864.0
Y-positie bron [m] : 473802.0
Hoogte bron [m] : 7.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Volume debiet schoorsteen [NM3/s] 1.034
Emissiesterkte: 0.1130 MouE/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 2088
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 0.113000 MouE/hr
Warmteoutput [MW] : gemiddeld tijdens bedrijfsuren : 0.015
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 294.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 7.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 2088
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 10.67

Bron nr: 2
Bronnaam : Wortkoken - 85% reductie
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : DAVO-Wortkoken.prf
Gebouw-bestand : DAVO-gebouw.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 207863.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 473808.0
Hoogte gebouw [m] : 7.0
Lengte gebouw [m] : 59.0
Breedte gebouw [m] : 19.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 170.0
X-positie bron [m] : 207864.0
Y-positie bron [m] : 473802.0
Hoogte bron [m] : 7.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Volume debiet schoorsteen [NM3/s] 0.972
Emissiesterkte: 3.9750 MouE/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 2088
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 3.975000 MouE/hr
Warmteoutput [MW] : gemiddeld tijdens bedrijfsuren : 0.037
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 313.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 7.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 2088
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 12.80

Bron nr: 3
Bronnaam : Diffuse bronnen - incl GHK
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : DAVO-diffuse_bronnen.prf
Gebouw-bestand : DAVO-gebouw.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 207863.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 473808.0
Hoogte gebouw [m] : 7.0
Lengte gebouw [m] : 59.0
Breedte gebouw [m] : 19.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 170.0
X-positie bron [m] : 207887.0
Y-positie bron [m] : 473824.0
Hoogte bron [m] : 3.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.2
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.1
Volume debiet schoorsteen [NM3/s] 0.000
Emissiesterkte: 0.0330 MouE/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 15660
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 0.033000 MouE/hr
Warmteoutput [MW] : gemiddeld tijdens bedrijfsuren : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.01
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 15660
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 2.62

Bijlage

3

Berekeningsjournaal Scenario 3

JOURNAAL BEREKENING NIEUW NATIONAAL MODEL

TNO B&O, Utrecht: PluimPlus 4.3
Naam licentiehouder : Pluim PLUS 4.3 (2014)
Instelling : Tauw Group B.V.
Licentienummer : PLP-0222-1

[Berekening]
Datum en tijd van de berekening : 14-10-2015 : 15.59 uur.
Type berekening : NNM berekening Uur bij uur methode
Berekend : Gemiddelde bronbijdrage exclusief achtergrondconcentraties
Naam van de berekening : Scenario3
Emissietype : Continue of semi-continue
Berekende percentielen : Ja
Middelingsduur : 1

[Stofkenmerken]
Naam component : GEUR
Component type : Inert gas zonder depositie

[Rekengebied]
Receptoren : gevoelige locaties
Aantal receptoren 9
Hoogte receptoren 1.00 [m]

[Ruwheid]
Ruwheidslengte volgens PReSrm-ruwheidskaart : 0.31 [m]

[Meteo-data]
Alle meteo data is via <unknown> verkregen
Gemiddelde bodemvochtigheid : 1.00
Gemiddelde albedo : 0.20
Geografische breedtegraad : 52.00
Hoogte windsnelheidsmetingen op het meteorologisch meetstation [m] : 10.00
Ruwheidslengte gebied rond het meteorologisch meetstation [m] : Windrichtingafhankelijk
Gebruikte meteo voor diagnostische berekening:
D:\TNO43\Library\system\PReSrm_data\1995-2004

Aantal uren met correcte gegevens 87672
Aantal uren met stabiele weerscondities 53175
Aantal uren met neutrale weerscondities 15653
Aantal uren met convectieve weerscondities 18844
Totale gevallen regenhoeveelheid [mm] : 9204.05

Windroos meteo Schiphol en Eindhoven, omgerekend naar locatiespecifieke meteo :
Meteo bepaald op (RD) X-Coordinaat (km) : 207.854
Meteo bepaald op (RD) Y-Coordinaat (km) : 473.815

	Wind-sector	uren	in %	Ws(m/s)	Neersl.(mm)
1	(-15- 15)	4292	4.9	3.3	161.8
2	(15- 45)	4922	5.6	3.4	159.2
3	(45- 75)	7139	8.1	3.8	159.9
4	(75-105)	5265	6.0	3.3	152.6
5	(105-135)	5396	6.2	3.1	372.3
6	(135-165)	6311	7.2	3.1	595.8
7	(165-195)	9074	10.3	3.9	1189.1

8	(195-225)	12230	13.9	4.5	2313.9
9	(225-255)	11669	13.3	5.1	1770.4
10	(255-285)	9154	10.4	4.3	1156.5
11	(285-315)	6702	7.6	3.8	816.3
12	(315-345)	5518	6.3	3.6	356.2
Gemiddeld/Totaal:		87672		3.9	9204.1

Winddraaiing : Neen

GEBOUW HEEFT INVLOED OP DE CONCENTRATIES

Locatie van de maximaal berekende uurlijkse concentratie (ouE/m3) :
X-coordinaat : 207914.000
Y-coordinaat : 473828.000
Tijd maximaal berekende uurlijkse concentratie :
Jaar : 2003
Maand : 4
Dag : 10
Uur : 23
Max.concentratie (bijdrage + achtergrond) : 0.71364640
Concentratie bijdrage : 0.71364640

Gemiddelde berekende concentratie over alle gridpunten : 0.00216750 ouE/m3
Hoogst berekende concentratie in het receptorgebied : 0.00354504 ouE/m3

[Bronnen en emissies]
Totaal aantal bronnen : 3
Bron nr: 1
Bronnaam : Maischen - 95 reductie
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : DAVO-Maischen.prf
Gebouw-bestand : DAVO-gebouw.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 207863.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 473808.0
Hoogte gebouw [m] : 7.0
Lengte gebouw [m] : 59.0
Breedte gebouw [m] : 19.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 170.0
X-positie bron [m] : 207864.0
Y-positie bron [m] : 473802.0
Hoogte bron [m] : 7.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5

Bijlage

5

Informatie over Pfaduko – productblad en toelichting

scanenergi
SOLUTIONS

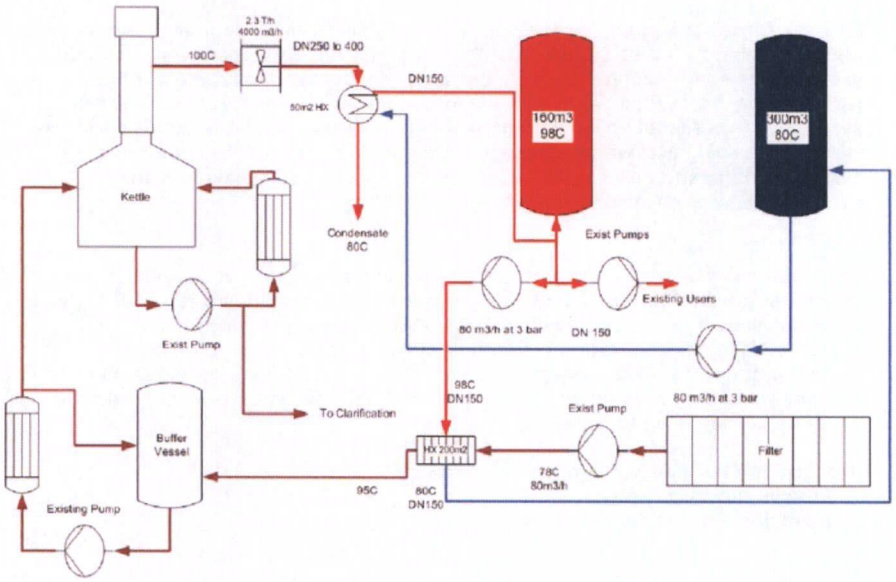
sub case
Pfaduko

Engineering and installing a so called Pfaduko, a wort kettle vapour condenser, was part of an energy savings programme at a large brewery, which was initiated and executed by Scanenergi Solutions.

Solution and advantages

The energy in the vapour coming from the wort kettle is not lost up the chimney but utilized to reduce the need for food grade steam at the expense of a small amount of electricity. This new design of the pfaduko does not need an overpressure in the wort kettle. Apart from the fact that many wort kettles are not designed to work on overpressure it also ensures that there are no changes to the brewing characteristics and therefore ensuring there is no interference with the beer quality.

After the first year of installation the system has proven to even overperform the estimated energy reductions and has shown to be a reliable part of the overall brew house process. As Scanenergi Solutions was able to minimise the investments by using surplus equipment on site, the pfaduko project had a payback time of just little over one year.



The new process

The principle is to use the hot vapour coming from the wort kettle for pre-heating the wort prior to boiling. As shown above in the principle drawing a part of the 100°C vapour, coming from the wort kettle during the evaporation process, is pumped with a fan through a condenser.

In this condenser the energy from the hot vapour is transferred and heats the hot water (80°C) from the existing hot water tank to a temperature of 98°C this heated water is stored in a designated vessel. The water is later on used for the next brew to pre-heat the Wort, coming from the filter, from 78°C to 95°C, in a newly installed plate heat exchanger.

SK-2011-EN

Pfaduko: ontgeuringsinstallatie en warmtewisselaar

Het woord Pfaduko is een samenstel van het Duitse woord "Pfannendunstkondensator". Het betreft een warmtewisselaar, die onder meer in de brouwerijwereld wordt gebruikt voor het binden van geurstoffen, afkomstig van brouwdampen, aan water. Dit van het kookproces afkomstige condenswater met hieraan gebonden geurstoffen kan vervolgens zonder verdere bewerking worden afgevoerd naar het openbare riool.

Voordelen van het gebruik van een Pfaduko zijn:
a) duurzame en ecologische oplossing voor het verwijderen van (brouw)geuren
b) geen tot zeer weinig emissie van geurstoffen voor de directe omgeving
c) terugwinnen van warm water

ad a.
Ten opzichte van andere systemen voor geurreductie is gebruik van de Pfaduko energievrij. De Pfaduko maakt geen gebruik van door energie aangedreven aanzuigventilatoren, maar werkt middels druk- en warmteverschillen.

ad b.
De hete (brouw)dampen worden door koude RVS-spiralen gecondenseerd en de geuren binden zich met de het ontstane condens. Het condenswater is normaal leidingwater en kan zonder verdere behandeling worden afgevoerd via het riool. De werking van de Pfaduko is onder meer gebaseerd op drukverschillen tussen de gesloten kookketel en de buitenomgeving, waardoor de kookdampen als het ware uit de kookketel worden gezogen. De kookketel is gesloten, waardoor er geen kookdampen buiten de ketel komen en er dus geen sprake is van geuremissie voor de directe omgeving.

ad c.
Een groot verschil met sproei- of vernevelingsinstallaties is dat de geuren gebonden worden aan het condenswater dat tijdens afkoeling ontstaat. Er is dus geen water nodig voor verneveling. Het water dat nodig is voor koeling kan komen uit een gesloten watersysteem of uit water afkomstig van het waterleidingnet. Dit laatste verdient de voorkeur, omdat het koelwater door de Pfaduco wordt opgewarmd en het hierdoor ontstane warme water gebruikt kan worden voor andere processen.

Nadelen van het gebruik van een Pfaduko zijn:
a) kosten van aanschaf
b) plaatsing van installatie

ad a.
Een Pfaduko is ten opzichte van een conventionele vernevelingsinstallatie vrij prijzig, echter de investeringskosten worden in de loop van de tijd terugverdiend door energie- en waterbesparingen.

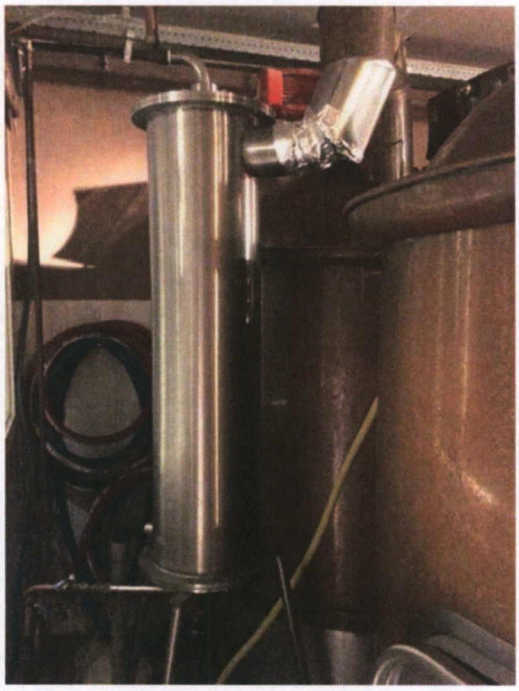


Foto van rvs Pfaduko in stadsbrouwerij Cambrinus te Zutphen

ad b.
Om een zo optimaal mogelijke werking van de Pfaduko te krijgen moet de plaatsing van de warmtewisselaar direct bij de kookketel zijn, dit in verband met de werking door de natuurlijke drukverschillen. De Pfaduko kan wel verderaf worden geplaatst, maar verliest dan het energiebesparende element door het gebruik van een ventilator. In de bierbrouwerij van DAVO is het zeer goed mogelijk om de Pfaduko direct naast de kookketel te plaatsen, conform de bijgevoegde foto.

De ervaringen met een Pfaduko als ontgeuringsinstallatie zijn positief. In de stadsbrouwerij Cambrinus (Houtmarkt 56B te Zutphen) wordt ook gebruik gemaakt van een Pfaduko als ontgeuringsinstallatie. Deze stadsbrouwerij ligt in de binnenstad van Zutphen en erboven zijn appartementen gesitueerd.

Deventer, 21 september 2015