

Luftemissioner fra nødgenerator- og sprinkleranlæg

UNICEF, Campus 4, 2150 København

Dato: 5. december 2024
Rev. 2. juli 2025

Indhold

1.	Indledning	3
2.	Regulering af luftemissioner fra virksomheder	3
3.	Metode	5
4.	Emissioner, volumenstrøm, afkastdimensioner	6
4.1	Forudsætninger for OML-beregninger.....	7
5.	Resultat af OML-beregninger	8
5.1	Funktionsprøvning – Nødelanlæg og sprinkleranlæg.....	8
5.2	Nøddrift – Nødelanlæg og sprinkleranlæg.....	9

Bilag:

1. Oversigtskort
2. Placering af afkast fra nødgeneratorer og sprinkleranlæg
3. Receptoringe
4. Inputdata – Leverandørdata – Sprinkleranlæg (Clarke) og Nødgeneratoranlæg (GNT)
5. Bygningstegninger
6. Inputdata
7. OML data – Funktionsprøvning nødgeneratoranlæg
8. OML data – Funktionsprøvning sprinkleranlæg
9. OML data – Nøddrift nødgeneratoranlæg
- 9b OML data – Nøddrift nødgeneratoranlæg – 35 m afkast
10. OML data – Nøddrift sprinkleranlæg

1. Indledning

I forbindelse med etablering af nyt højlageranlæg på adressen Oceanvej 10-12, 2150 København, matr. nr. 6386 Udenbys Klædebo Kvarter, København ønskes etableret 2 nye 2,16 MW (el-effekt - hver med en termisk indfyret effekt på 5,093MW) gasoliedrevne nødgeneratoranlæg til nød el-forsyning af lageranlægget, samt et ligeledes gasoliefyrede sprinkleranlæg a 197 kW. Nødgeneratoranlæggene og sprinkleranlæg består er gasoliefyrede motoranlæg, som driver generatoranlæg og pumpeanlæg, som vandforsynes fra buffertanke, som er placeret ved sprinkleranlægget. Anlæggene placeres i hhv. anlæggets nordvestlige ende i bygning, som rummer transformator og styringsanlæg og i bygning i anlæggets nordøstlige ende ved buffertanke. Oversigtskort over placering af anlægget fremgår af bilag 1. Placering af afkast fremgår af bilag 2. Nødgeneratoranlæggene forsyner, i tilfælde af strømsvigt, virksomhedens styringsanlæg og vitale funktioner på lageret, herunder serveranlæg og fryseanlæg.

Driftstiden af anlæggene omfatter løbende månedlig funktionsprøvning af nødgeneratoranlæg og drift i tilfælde af nødforsyning af lagerets køleanlæg mv i forbindelse med strømsvigt. Under funktionsprøvning kører anlæggene alternerende. Således at der alene drives et anlæg af gangen,

Sprinkleranlæg funktionsprøves en gang om ugen 20 – 60 min. et stk. ad gangen, ligeledes alternerende. Derudover drives anlægget ifm. brandhændelser. Driftstiden for anlæggene vil være <500 timer/år.

Nærværende notat har til formål at bestemme nødvendige afkasthøjde af afkast mhp. at overholde B-værdier i omgivelserne i forbindelse med funktionsprøvning. Derudover bestemme immissionen i omgivelserne under nøddrift, hvor hhv. begge nødgeneratoranlæg og sprinkleranlægget drives.

2. Regulering af luftemissioner fra virksomheder

Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for luftforurening er fastsat som udendørs værdier, der som udgangspunkt skal være overholdt i 1,5 meters højde. Hvis mennesker opholder sig i højere bygninger, gælder de vejledende grænseværdier i den højde, hvor mennesker kan blive udsat for den forurenende luft. Det vil sige, at der kan være arealer tæt på en virksomhed, hvor de vejledende grænseværdier er overholdt i 1,5 meters højde, men hvor de vejledende grænseværdier ikke nødvendigvis er overholdt, hvis der bygges i større højde.

Nødgeneratoranlæg, herunder anlæg til drift af nødanlæg til brandbekæmpelse er, jf. luftvejledningen¹, fsva. motoranlæg mellem 120 kW og 1 MW indfyret effekt, og MCP bekendtgørelsen², fsva. motorer mellem 1 MW og 50 MW indfyret effekt, undtaget emissionsgrænseværdier når driftstiden er <500 timer/år. I forbindelse med sagen har Miljøstyrelsen meddelt, at anlæg der for som formål at producere el-energi, er omfattet af bekendtgørelsen. Motoranlæggene skal dog under den regelmæssige funktionsprøvning, som vurderes som normal drift, overholde immissionsværdierne for forurenende stoffer udenfor virksomhedens skel. Af luftvejledningens afsnit 5.5.1 fremgår, at drift som følge af nødsituationer, ved udfald af transmissionsnettet anses som en ekstraordinær driftssituation, hvor myndigheden må tage konkret stilling til reguleringen.

¹ Luftvejledningen, Begrænsning af luftforurening fra virksomheder, Vejledning nr. 71, november 2024, Miljøstyrelsen

² Bekendtgørelse nr. 1408 om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg af 21. november 2023

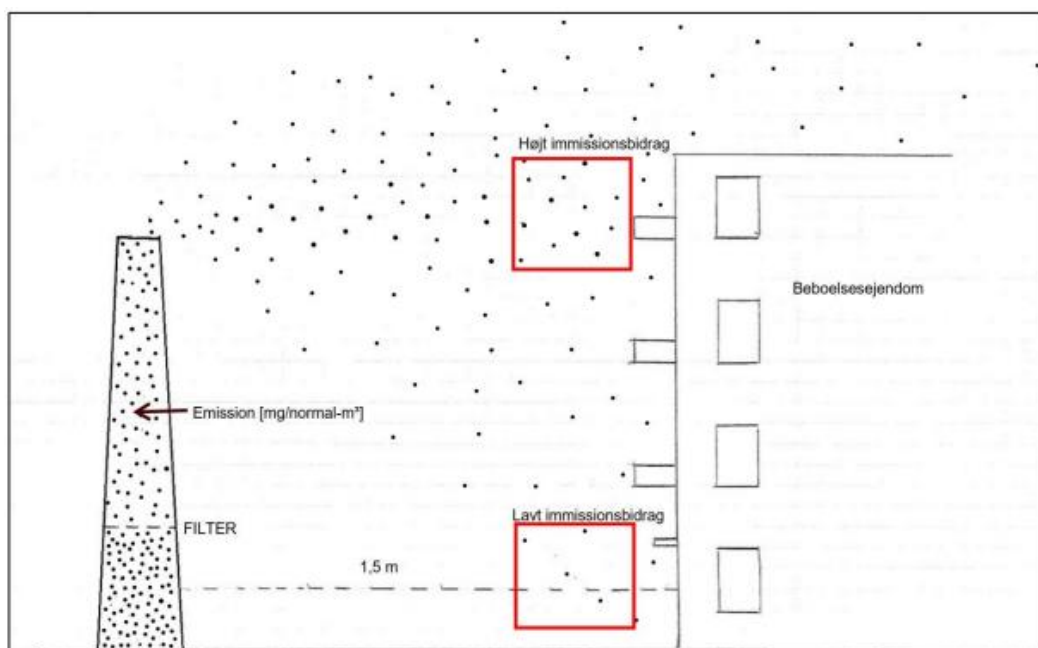
For motoranlæg drejer dette sig helt overvejende om NO_x (målt som NO₂) og CO, jf. luftvejledningen og MCP bekendtgørelsen. Spredningsfaktorberegninger³ viser, at NO_x er dimensionsgivende for motoranlæg. Disse er ikke inkluderet i notatet.

For motoranlæg vil mindre end 50% af NO_x erfaringsmæssigt findes på NO₂-form. Der regnes derfor, jf. luftvejledningens afsnit 5.3.4.3 med, at 50% findes på NO₂-form. Der er tidligere ifm. OML beregninger for Trafikstyrelsen i området (Sweco, 2019⁴) regnet med en andel på 33%.

Immissioner af forurenende stoffer i alle arealer udenfor virksomhedens skel reguleres via B-værdier (belastningsværdier), som er en virksomheds maksimale tilladte bidrag til det eksterne miljø, beregnet som en afledt koncentration i alle afstande udenfor virksomhedens skel, som før nævnt i 1,5 m's højde over terræn, samt ved eventuelt højereliggende receptorer, fx altaner og luftindtag ved etageboliger, altaner, kontorer mv. hvor mennesker opholder sig i større højde.

I fastsættelsen af B-værdien⁵ er der taget afsæt i stoffets sundhedsskadelige virkninger ved eksponering af mennesker. Såfremt stoffet omfatter lugtstof er der også taget højde for dette ved fastlæggelse af B-værdien. B-værdien for NO_x målt som NO₂, er 0,125 mg/m³.

På nedenstående figur er begreberne emission og immission illustreret, og det er skitseret, hvordan et forurenende stof spredes og fortyndes, når det udsendes til omgivelserne fra en skorsten. I eksemplet øges fortyndingen dels med den vandrette afstand fra afkastet og dels med den lodrette afstand fra afkastet. Det ses i det illustrerede eksempel, at immissionsbidraget i det aktuelle tilfælde vil være større ud for den øverste etage af beboelsesejendommen end ved jorden i 1,5 m højde over terræn.



Figur 1: Illustration af emission fra en skorsten og immission i omgivelserne.

³ Forholdet mellem kildestyrken og B-værdien.

⁴ <https://www.trafikstyrelsen.dk/media/15344/Bilag%205%20OML-beregninger%20maj%202019%20endelig.pdf>

⁵ Jf. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 72/2024 om B-værdier.

3. Metode

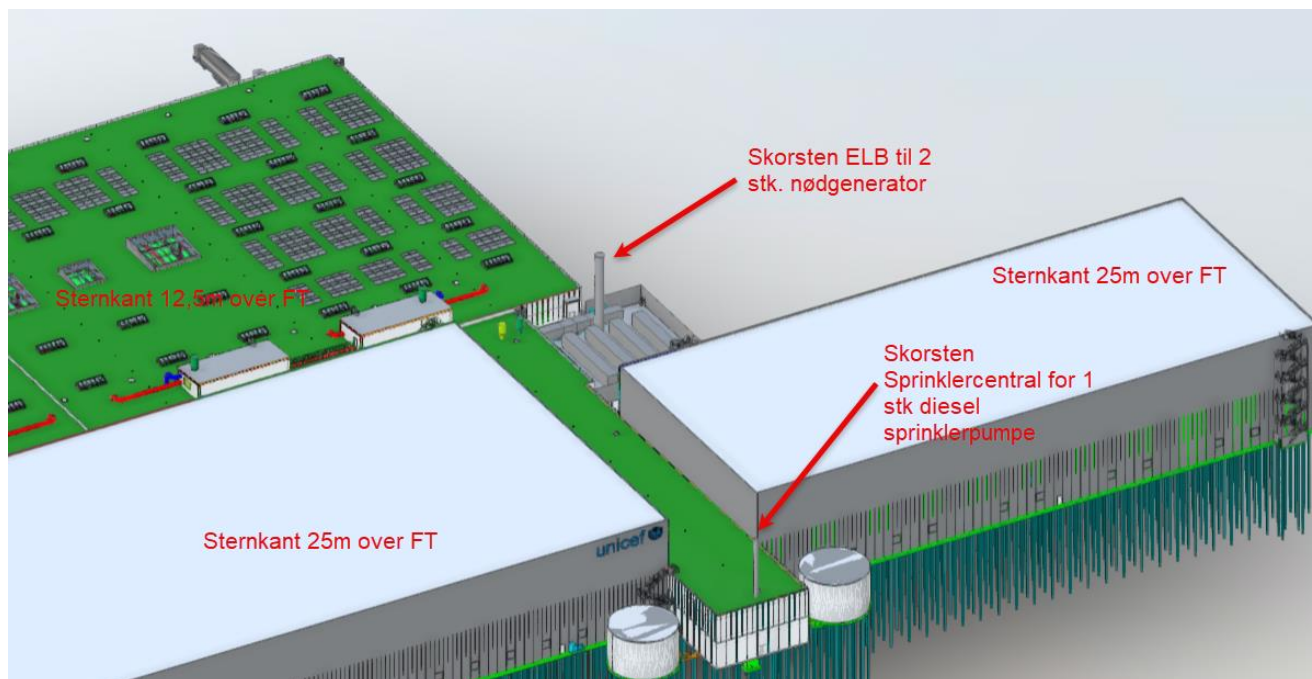
I nærværende notat foretaget lugtspredningsberegning mhp. fastlæggelse af nødvendige afkasthøjder til sikring af overholdelse af B-værdien i omgivelserne for nødgeneratoranlægget under funktionsafprøvning og at vise immissionen ved nøddrift.

Placering af afkast fra nødgeneratoranlæg samt sprinkleranlæg ifht. matrikelskel fremgår af nedenstående figur. Placering fremgår endvidere af bilag 1. Højde på bygninger i meter over terræn fremgår af nedenstående figur. Placering og afkast (blå prikker), højder på bygninger og skel fremgår ligeledes af bilag 2.



Figur 2: Placering af nødgeneratoranlæg og sprinkleranlæg.

Placering af afkast fremgår af nedenstående figur.



Figur 3: Placering af afkast

4. Emissioner, volumenstrøm, afkastdimensioner

For de enkelte nødgeneratoranlæg og sprinkleranlæg er der leveret leverandørdata, som for valgte anlæg fremgår af bilag 4. Beregninger baseret på disse data fremgår af bilag 6.

Der er taget afsæt i en maksimal motorydelse på 75% for nødgeneratorerne. Det er oplyst, at anlæg maksimalt vil belastes mellem 50-75%. Generatorerne vil således ikke på noget tidspunkt køre ved maksimal kapacitet. Da der ikke foreligger emissionsdata for det konkrete nødgeneratoranlæg, er der anvendt leverandørdata for ESP (Emergency Standby Power) drift for tilsvarende nødgeneratoranlæg (Kohler), som svarer til den aktuelle indsats af motorerne.

Der foreligger ligeledes ikke emissionsdata for sprinklermotor. Der er for denne anvendt emissionsdata svarende til emissionsgrænser for ikke landkørende motorer (EU norm IV). Disse fremgår af bilag 4. Det vurderes, at disse data vil være repræsentative for de motoranlæg, som etableres.

Idet NO_x er dimensionsgivende for afkasthøjden under funktionsprøvning er der alene beregnet emission af NO_x . NO_x -emissionen er omregnet til NO_2 -emission under antagelse af, at 50% af NO_x foreligger som NO_2 , jf. ovennævnte overvejelser ifht. luftvejledningen. Beregningsresultaterne kan således sammenlignes direkte med B-værdien.

Det er, som afsæt for beregningerne antaget, at der etableres samlet afkast for hhv. nødgeneratoranlæg og sprinkleranlæg. Afkast for nødgeneratoranlæg etableres med dobbeltløb. I beregningerne anvendes en resulterende beregningsmæssig afkastdimension, som bestemmes iht. luftvejledningen. Beregning fremgår af bilag 6. Emission og volumenstrøm adderes.

- Højlageret etableres i lokalplanlagt område 443, Udvidelse af Nordhavn og ny krydstogtterminal. Der er jf. lokalplanen mulighed for bygninger på 12 meters højde. Der er dog anvendt en receptorhøjde på 1,5 m i hele området baseret oplysninger om typen af aktiviteter i området. Der er anvendt en receptorhøjde på 30 meter ved kajområdet, svarende til en forventelig højde på krydstogtskib ved kaj.
- Sydvest for område 443, i en afstand af 275 meter fra origo for beregningen ligger lokalplanlagte område 244, som muliggør en bygningshøjde på op til 24 meter (delområde I) (dog kun 12 meter i delområde II).
- Lokalplanområde 613, i en afstand af 850 meter fra origo for beregningen tillader en maksimal bygningshøjde på 24 m.
- Lokalplanområde 177, i en afstand af 1.000 meter fra origo for beregningen tillader en maksimal bygningshøjde på 8 m.

Ved beregningerne er der anvendt receptorhøjder svarende til den maksimalt tilladte højde overalt i områderne. Der er endvidere, mhp. at sikre, at B-værdien tillige kan overholdes ved krydstogtskibe ved kaj foretaget beregning til disse. Der er derfor antaget, at største immission vil optræde ved øverste etage i de lokalplanområder der regnes til og at immissioner ved lavere etager og i 1,5 højde vil være lavere.

Der er anvendt lokale terrændata fra kortforsyningen, DTM10_617_72 og DTM10_618_72.

De 4 afkast ligger tæt på bygninger og i afstand indenfor 2 * bygningshøjden. Der er for disse anvendt retningsafhængige bygningskorrektioner mhp. at indregne eventuelle effekter af bygningerne på luftspredningen. For bygninger i større afstand kan der ses bort fra bygningens påvirkning. Bygningshøjder fremgår af bygningstegninger, bilag 5. Der er for afkast anvendt en generel bygningshøjde svarende til højden af den bygning som afkastet ligger i umiddelbar tilknytning til. Højden fremgår af bygningstegning, jf. bilag 5.

Ved beregningerne er der anvendt situationer, hvor alle anlæg er i drift samtidigt, hvilket vil være et sandsynligt driftsscenario under strømudfald. Det er dog mindre sandsynligt, at sprinklermotor også vil køre i denne situation. Det forventes, at strømudfald vil være forholdsvis sjældne og driftstiden vil i disse situationer forventeligt være kort i praksis. Der er dog ikke anvendt midling i beregningen, idet et muligt strømudfald potentielt kan være længerevarende.

Under normal månedlig driftsprøvning af nød anlæggene og ugentlig prøvning af sprinkleranlæg vil disse ikke køre samtidigt, idet prøvningen foretages sekventielt. Immissionen vil således være væsentlig mindre end det i notatet beregnede.

Det vurderes, at beregnede immissioner vil optræde meget sjældent, således at der er tale om worst case resultater.

5. Resultat af OML-beregninger

5.1 Funktionsprøvning – Nødelanlæg og sprinkleranlæg

Under den regelmæssige funktionsprøvning drives hhv. alene en nødgenerator eller en sprinklermotor.

Resultat af OML-beregningerne fremgår af bilag 7 og 8 og opsummeres i tabellen nedenfor. I tabellen er anført max immission, som optræder umiddelbart udenfor virksomhedens skel vest for lageret.

NO _x , målt som NO ₂	OML-resultat (mg/m ³)	B-værdi (mg/m ³)
Funktionsprøvning – Nødelanlæg (bilag 7)	0,123 mg/m ³ 30 meter fra afkastcentrum, 280 grader	0,125
Funktionsprøvning – Sprinkleranlæg (bilag 8)	0,013 µg/m ³ 110 meter fra afkastcentrum, 60 grader	

Tabel 1: Resultat af OML-beregning - funktionsprøvning

Beregningerne viser:

- at drift af sprinkleranlæg under funktionsprøvning med en afksthøjde på 17 meter over terræn og en dimension på 0,35 m vil overholde B-værdien for NO₂ overalt med meget god margin.
- at drift af et nødgeneratoranlæg under funktionsprøvning med en afksthøjde på 30 meter over terræn og en dimension på 0,7 m vil overholde B-værdien for NO₂ overalt, herunder ved nærmeste skel i en afstand af 30 m fra origo.

Det vurderes, at beregnede afksthøjde er i overensstemmelse med tidligere myndighedsdialog.

5.2 Nøddrift – Nødelanlæg og sprinkleranlæg

For at vise immissionen i situationen hvor hhv. nødgeneratorerne og sprinkleranlæggene kører i nøddrift under udfald på transmissionsforsyningen eller under brand, er der gennemført supplerende beregninger ved anvendelse af samme beregningsforudsætninger som angivet ovenfor.

Under nøddrift drives hhv. begge nød anlæg eller sprinkleranlæg. Det vurderes ikke, at det er relevant at regne på en situation hvor både nød anlæg og sprinkleranlæg kører samtidigt. Baseret på resultater for sprinkleranlæg alene, jf. bilag 10 vil der dog næppe være forskel på beregningsresultaterne.

Resultat af OML-beregningerne fremgår af bilag 9 og 10 og opsummeres i tabellen nedenfor. I tabellen er anført max immission, som optræder umiddelbart udenfor virksomhedens skel vest for lageret.

NO _x , målt som NO ₂	OML-resultat (mg/m ³)	B-værdi (mg/m ³)
Nøddrift – Nødelanlæg (bilag 9) – 30m afkast	0,430 mg/m ³ 30 meter fra afkastcentrum, 260 grader	0,125
Nøddrift – Nødelanlæg (bilag 9b) – 35 m afkast	0,109 mg/m ³ 200 meter fra afkastcentrum, 150 grader	
Nøddrift/brand – Sprinkleranlæg - bilag 10)	0,013 mg/m ³ 110 meter fra afkastcentrum, 60 grader	

Tabel 2: Resultat af OML-beregninger - nøddrift

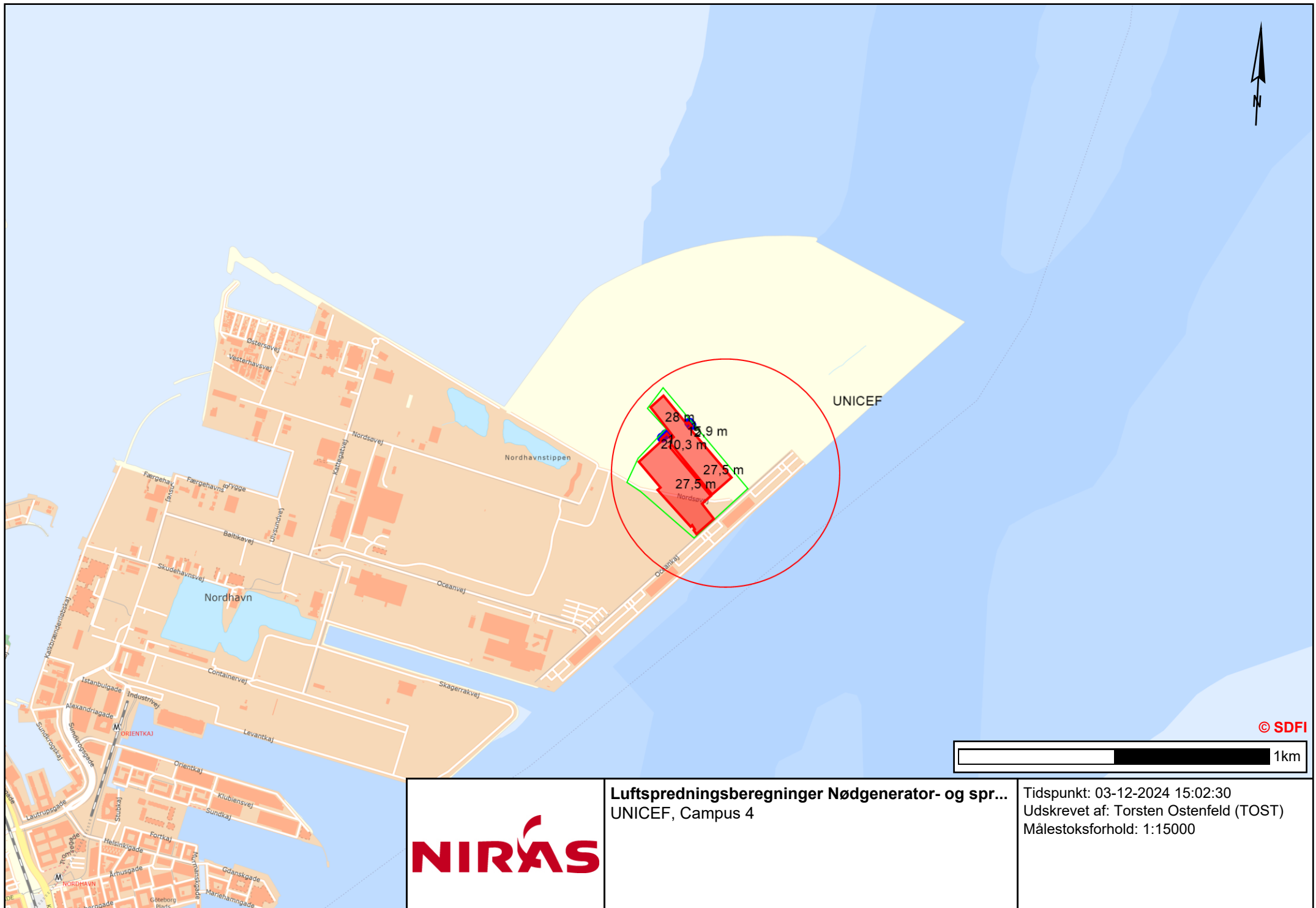
Beregningerne viser,

- at drift af sprinkleranlæg under nøddrift med en afksthøjde på 17 meter over terræn og en dimension på 0,35 m, som under funktionsprøvning vil kunne overholde B-værdien for NO₂ med meget god margin.
- at samtidig drift af begge nødgeneratoranlæg under nøddrift med en afksthøjde på 30 meter over terræn ikke vil kunne overholde B-værdien for NO₂ ved nærmeste skel i afstande mellem 30 m og 200 meter fra origo samt ved enkelte receptorer i større afstand. Dette under de anvendte forudsætninger.
- Ved potentiel følsom anvendelse i større afstand vil immissionen være lavere end B-værdien for NO₂. Det vurderes, jf. beregning med afksthøjde på 35 m over terræn (se beregning bilag 9b) at denne højde vil kunne sikre, at immissionen vil være under B-værdien for NO₂ overalt ved begge nødanlæg i drift under de anvendte forudsætninger.

Der arbejdes derfor fremad med afksthøjde på 35 over terræn for nødgeneratoranlæg og 17 over terræn i afksthøjde for sprinkleranlægget.

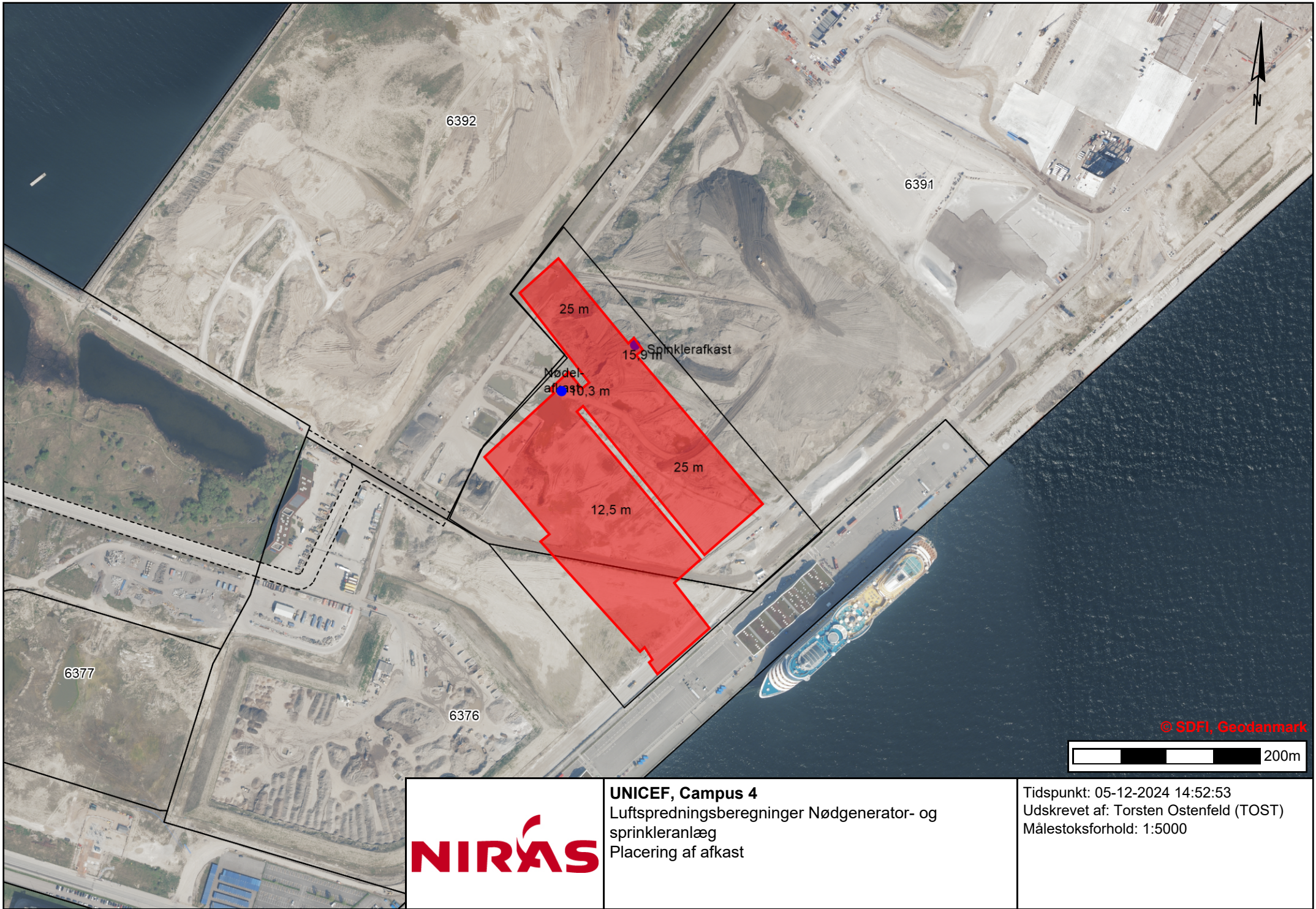
Der vil efter valg af endeligt udstyr blive udført præstationsmåling, som dokumentation for, at myndighedskravene overholdes i funktionsafprøvnings- og nøddriftssituationen.

Bilag 1 til 10



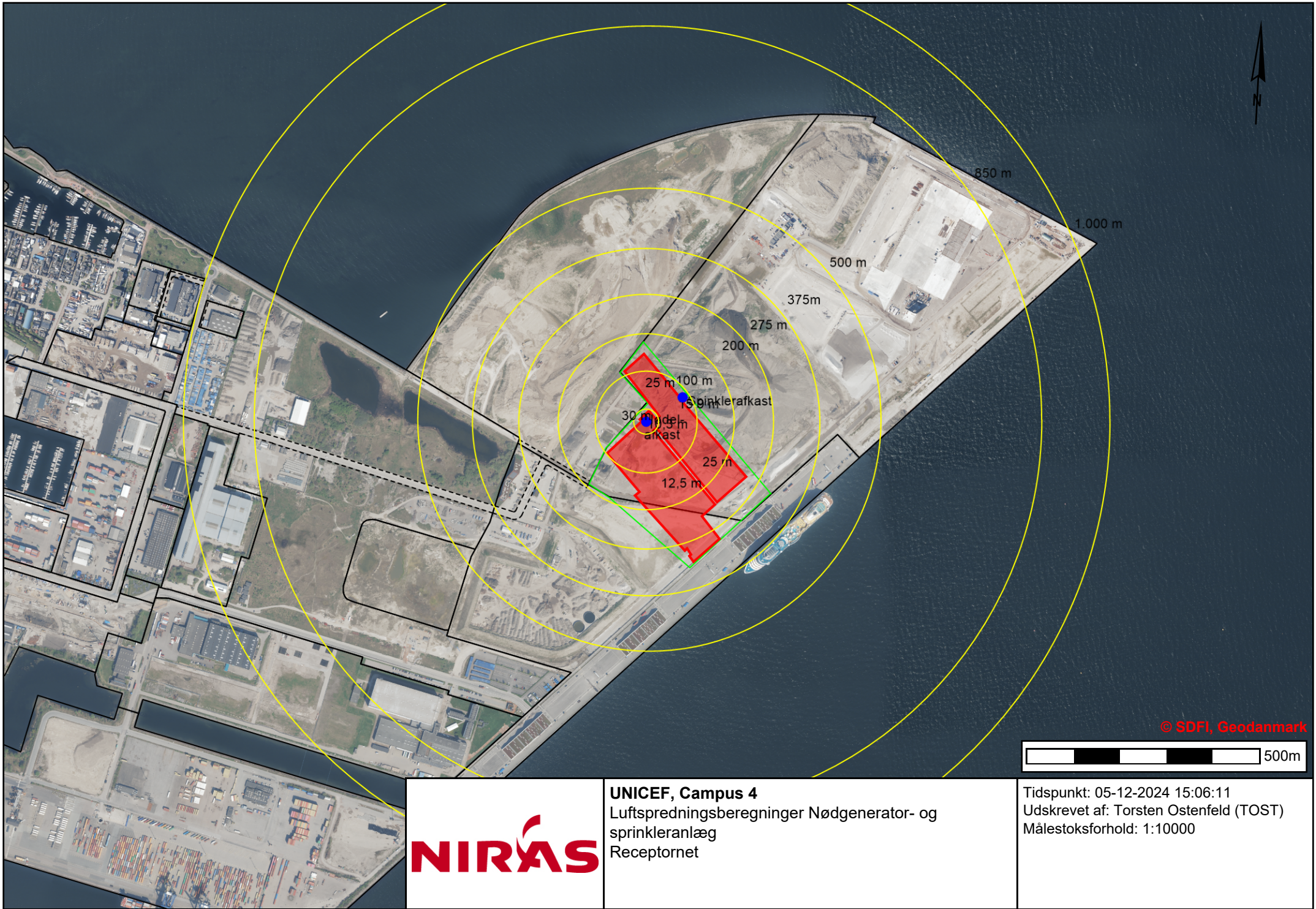
Luftspredningsberegninger Nødgenerator- og spr...
UNICEF, Campus 4

Tidspunkt: 03-12-2024 15:02:30
Udskrevet af: Torsten Ostenfeld (TOST)
Målestoksforhold: 1:15000



UNICEF, Campus 4
Luftspredningsberegninger Nødgenerator- og
sprinkleranlæg
Placering af afkast

Tidspunkt: 05-12-2024 14:52:53
Udskrevet af: Torsten Ostenfeld (TOST)
Målestoksforhold: 1:5000



UNICEF, Campus 4
Luftspredningsberegninger Nødgenerator- og
sprinkleranlæg
Receptornet

Tidspunkt: 05-12-2024 15:06:11
Udskrevet af: Torsten Osterfeld (TOST)
Målestoksforhold: 1:10000

Basic Engine Description

Engine Manufacturer	John Deere Co.
Ignition Type	Compression (Diesel)
Number of Cylinders	6
Bore and Stroke - mm (in)	106 (4.19) X 127 (5)
Displacement - L (in ³)	6.8 (415)
Compression Ratio	17.0:1
Valves per cylinder	
Intake	1
Exhaust	1
Combustion System	Direct Injection
Engine Type	In-Line, 4 Stroke Cycle
Fuel Management Control	Mechanical, Rotary Pump
Firing Order (CW Rotation)	1-5-3-6-2-4
Aspiration	Turbocharged
Charge Air Cooling Type	None
Rotation, viewed from front of engine, Clockwise (CW)	Standard
Engine Crankcase Vent System	Closed
Installation Drawing	D766
Weight - kg (lb)	752 (1657)

Power Rating

	2800	3000
Gross Power - kW (HP) ¹	197 (264)	197 (264)

Cooling System

	2800	3000
Engine Coolant Heat - kW (Btu/sec)	115 (108.7)	148 (140)
Engine Radiated Heat - kW (Btu/sec)	19.1 (18.1)	19.1 (18.1)
Heat Exchanger Minimum Flow - [C051002]		
15°C (60°F) Raw H ₂ O - L/min (gal/min)	49.2 (13)	68.1 (18)
37°C (100°F) Raw H ₂ O - L/min (gal/min)	64.3 (17)	75.7 (20)
Heat Exchanger Maximum Cooling Raw Water - [C051002]		
Inlet Pressure - bar (psi)	5 (72)	
Flow - L/min (gal/min)	98.4 (26)	
Typical Engine H ₂ O Operating Temp - °C (°F)	76.7 (170) - 87.8 (190)	
Thermostat		
Start to Open - °C (°F)	76.7 (170)	
Fully Opened - °C (°F)	87.8 (190)	
Engine Coolant Capacity - L (qt)	18.5 (19.5)	
Coolant Pressure Cap - kPa (lb/in ²)	68.9 (10)	
Maximum Engine Coolant Temperature - °C (°F)	93.3 (200)	
Minimum Engine Coolant Temperature - °C (°F)	71.1 (160)	
High Coolant Temp Alarm Switch - °C (°F)	96.1 (205)	

Electric System - DC

	Standard		Optional	
System Voltage (Nominal)	12		24	
Battery Capacity for Ambients Above 32°F (0°C)				
Voltage (Nominal)	12	{C07634}	12	{C07634}
Qty. Per Battery Bank	1		2	
SAE size per J537	4D		4D	
CCA @ 18°C (0°F) per J537	1050		1050	
Reserve Capacity - Minutes per J537	290		290	
Battery Cable Circuit, Max Resistance - ohm	0.0012		0.0012	
Battery Cable Minimum Size				
0-3.1m Circuit Length ²	00		00	
3.1m-4.1m Circuit Length ²	000		000	
4.1m-5.1m Circuit Length ²	0000		0000	
Charging Alternator Maximum Output - Amp,	40	{C071363}	55	{C071366}
Starter Cranking Amps, Rolling - @15°C (60°F)	350	{C071072}	167	{C071074}

Exhaust System (Single Exhaust Outlet)

	2800	3000
Exhaust Flow - m ³ /min (ft. ³ /min)	41.2 (1454)	48.6 (1718)
Exhaust Temperature - °C (°F) (corrected to 77°F)	518 (964)	552 (1025)
Maximum Allowable Back Pressure - kPa (in H ₂ O)	7.5 (30)	7.5 (30)
Minimum Exhaust Pipe Dia. - mm (in) ³	127 (5)	127 (5)

Fuel System

	2800	3000
Fuel Consumption - L/hr (gal/hr)	65.5 (17.3)	61.3 (16.2)
Fuel Return - L/hr (gal/hr)	31 (8.2)	32.6 (8.6)
Fuel Supply - L/hr (gal/hr)	96.5 (25.5)	93.9 (24.8)
Fuel Pressure - kPa (lb/in ²)	20.7 (3) - 41.4 (6)	
Minimum Line Size - Supply - in.50 Schedule 40 Steel Pipe	
Pipe Outer Diameter - mm (in)	21.5 (0.848)	
Minimum Line Size - Return - in.375 Schedule 40 Steel Pipe	
Pipe Outer Diameter - mm (in)	17.1 (0.675)	
Maximum Allowable Fuel Pump Suction Lift		
with clean Filter - mH ₂ O (in H ₂ O)	0.8 (31)	
Maximum Allowable Fuel Head above Fuel pump, Supply or Return - m (ft)	1.4 (4.5)	
Fuel Filter Micron Size	2	

Heater System

	Optional	
Engine Coolant Heater		
Wattage (Nominal)	1360	1360
Voltage - AC, 1 Phase	230 (+5%, -10%)	115 (+5% -10%)
Part Number	{C123644}	{C123640}

Air System

	2800	3000
Combustion Air Flow - m ³ /min (ft. ³ /min)	19.2 (678)	20.3 (718)
Air Cleaner	Standard	Optional
Part Number	{C03396}	{C03327}
Type	Indoor Service Only, with Shield	Canister, Single-Stage
Cleaning method	Washable	Disposable
Air Intake Restriction Maximum Limit		
Dirty Air Cleaner - kPa (in H ₂ O)	3.2 (13)	3.2 (13)
Clean Air Cleaner - kPa (in H ₂ O)	1.5 (6)	1.2 (5)
Maximum Allowable Temperature (Air To Engine Inlet) - °C (°F)	54.4 (130)	

Lubrication System

Oil Pressure - normal - kPa (lb/in ²)	345 (50) - 655 (95)
Low Oil Pressure Alarm Switch - kPa (lb/in ²)	138 (20)
In Pan Oil Temperature - °C (°F)	104 (220) - 118 (245)
Total Oil Capacity with Filter - L (qt)	18.6 (19.7)

Performance

	2800	3000
BMEP - kPa (lb/in ²)	1240 (180)	1160 (168)
Piston Speed - m/min (ft/min)	711 (2333)	762 (2500)
Mechanical Noise - dB(A) @ 1m	Consult Factory - Reference Noise data on Engine Page at www.clarkefire.com	
Power Curve	C132021 - Reference Power Curve on Engine Page at www.clarkefire.com	

NOTE: This engine is intended for indoor installation or in a weatherproof enclosure. ¹ Reduce published Gross kW's by 10% to determine maximum pump load. Derate 3% per every 1000ft 304.8m above 300ft 91.4m and derate 1% for every 10°F 5.55°C above 77°F 25°C. ² Positive and Negative Cables Combined Length. ³ Minimum Exhaust Pipe Diameter is based on: 15 feet of pipe, one 90° elbow, and one Industrial silencer. A Back-pressure flow analysis must be performed on the actual field installed exhaust system to assure engine maximum allowable back pressure is not exceeded. See Exhaust Sizing Calculator on www.clarkefire.com. { } indicates component reference part number.

EU: Nonroad Engines

[Background](#)

[Stage I/II Standards](#)

[Stage III/IV Standards](#)

[Stage V Standards](#)

[Inland Waterway Vessels](#)

[Rail Traction Engines](#)

Background

European emission standards for engines used in new *non-road mobile machinery* (NRMM) have been structured as gradually more stringent tiers known as Stage I...V standards. Stage I...IV regulations for diesel engines were specified by [Directive 97/68/EC](#) and five amending Directives adopted from 2002 to 2012 ^[2909]. One of the amending Directives ^[2905] also introduced emission standards for small, spark-ignited nonroad engines. From Stage V, Regulation 2016/1628 ^[3478] specifies emission requirements for all categories of compression ignition (diesel) and positive ignition mobile nonroad engines, replacing Directive 97/68/EC and its amendments.

The main regulatory steps in the development of EU nonroad emission standards include:

- **Stage I/II.** The first European legislation to regulate emissions from nonroad (off-road) mobile equipment was promulgated on December 16, 1997 ^[2621]. The regulations for nonroad diesels were introduced in two stages: Stage I implemented in 1999 and Stage II implemented from 2001 to 2004, depending on the engine power output.

The equipment covered by the standard included industrial drilling rigs, compressors, construction wheel loaders, bulldozers, nonroad trucks, highway excavators, forklift trucks, road maintenance equipment, snow plows, ground support equipment in airports, aerial lifts and mobile cranes. Agricultural and forestry tractors had the same emission standards but different implementation dates ^[2908]. Engines used in ships, railway locomotives, aircraft, and generating sets were not covered by the Stage I/II standards.

- **Small Utility Engines.** On December 9, 2002, the European Parliament adopted Directive 2002/88/EC ^[2905], amending the nonroad Directive 97/68/EC by adding emission standards for small [spark-ignited engines](#) below 19 kW. The Directive also extended the applicability of Stage II standards on constant speed engines. The utility engine emission standards are to a large degree aligned with the US emission standards for small utility engines.
- **Stage III/IV.** Stage III/IV emission standards for nonroad engines were adopted on April 21, 2004 ^[2906], and for agricultural and forestry tractors on February 21, 2005 ^[2907].

Two additional Directives were adopted in 2010: Directive 2010/26/EU ^[2903] provides further technical details on the testing and approvals of Stage IIIB and Stage IV engines, and Directive 2010/22/EU ^[2904]

amends the earlier legislation applicable to agricultural and forestry tractors.

Stage III standards—which are further divided into Stages IIIA and IIIB—are phased-in from 2006 to 2013, Stage IV enter into force in 2014. The Stage III/IV standards, in addition to the engine categories regulated at Stage I/II, also cover railroad locomotive engines and marine engines used for inland waterway vessels. Stage III/IV legislation applies only to new vehicles and equipment; replacement engines to be used in machinery already in use (except for railcar, locomotive and inland waterway vessel propulsion engines) should comply with the limit values that the engine to be replaced had to meet when originally placed on the market.

- **Stage V.** The regulation was proposed in 2014 ^[3125] and finalized on September 14, 2016 ^[3478]. Detailed technical requirements have been defined in a series of implementing regulations. The standards are effective from 2019 for engines below 56 kW and above 130 kW, and from 2020 for engines of 56–130 kW. The Stage V regulation introduced a number of important changes, including:
 - Widening of the scope of regulated engines including compression ignition (CI) engines below 19 kW and above 560 kW, **spark ignited (SI)** engines above 19 kW, and other previously unregulated engines. Under the Stage V regulation, emissions are regulated from the following engine categories:
 - i. Category NRE—Engines for mobile nonroad machinery, suited to move or to be moved, that are not included in any of the points below;
 - ii. Category NRG—Engines above 560 kW used in generating sets;
 - iii. Category NRSh—SI engines below 19 kW exclusively for use in hand-held machinery;
 - iv. Category NRS—SI engines below 56 kW that are not included in category NRSh;
 - v. Category IWP—Engines above 19 kW used for direct or indirect propulsion of inland waterway vessels;
 - vi. Category IWA—Auxiliary engines above 19 kW for use in inland waterway vessels;
 - vii. Category RLL—Engines for the propulsion of railway locomotives;
 - viii. Category RLR—Engines for the propulsion of railcars;
 - ix. Category SMB—SI engines used in snowmobiles;
 - x. Category ATS—SI engines used in all terrain and side-by-side vehicles.
 - Strengthening emission limits for some engine categories, such as engines of 19–37 kW and engines for inland waterway vessels.
 - Adopting particle number (PN) emission limits for several categories of CI engines between 19 and 560 kW.
- **Future.** Stage V legislation commits the European Commission to produce two reports on future emission regulations for nonroad engines:
 - By the end of 2018—An assessment of the possibility of adopting measures for the installation of retrofit emission control devices in existing, in-use nonroad engines.
 - By the end of 2020—An assessment of further pollutant emission reduction potential, and the identification of potentially relevant pollutant types that do not fall within the scope of the Stage V regulation.

Regulatory authorities in the EU, USA, and Japan have been under pressure from engine and equipment manufacturers to harmonize worldwide emission standards, in order to streamline engine development and emission type approval/certification for different markets. Stage I/II limits were in part harmonized with [US regulations](#). Stage III/IV requirements were harmonized to a large degree with the US Tier 3/4 standards. However, at Stage V the harmonization has been largely lost—the Stage V PN limits require diesel particulate filters (DPF) on all affected engines, while the US Tier 4 standards can be met without filters.

EU nonroad emission standards usually specify two sets of implementation dates: (1) *type approval* dates, after which all newly type approved models must meet the standard, and (2) *market placement* (or first registration) dates, after which all new engines placed on the market must meet the standard. The dates listed in the following tables are the market placement dates. In most cases, new type approval dates are one year before the respective market placement dates.

Regulatory information on emission standards for nonroad engines can be found in the European Commission web site ^[2910].

Stage I/II Standards

Stage I and Stage II emission limits are shown in Table 1. The Stage I emissions are engine-out limits and shall be achieved before any exhaust aftertreatment device.

Table 1
EU Stage I/II emission standards for nonroad diesel engines

Cat.	Net Power	Date*	CO	HC	NOx	PM
	<i>kW</i>					
Stage I						
A	130 ≤ P ≤ 560	1999.01	5.0	1.3	9.2	0.54
B	75 ≤ P < 130	1999.01	5.0	1.3	9.2	0.70
C	37 ≤ P < 75	1999.04	6.5	1.3	9.2	0.85
Stage II						
E	130 ≤ P ≤ 560	2002.01	3.5	1.0	6.0	0.2
F	75 ≤ P < 130	2003.01	5.0	1.0	6.0	0.3
G	37 ≤ P < 75	2004.01	5.0	1.3	7.0	0.4
D	18 ≤ P < 37	2001.01	5.5	1.5	8.0	0.8
* Stage II also applies to constant speed engines effective 2007.01						

A sell-off period of up to two years was allowed for engines produced prior to the respective market placement date. Since the sell-off period—between zero and two years—was determined by each Member State, the exact timeframe of the regulations may have been different in different countries.

Emissions were measured on the [ISO 8178 C1 8-mode](#) cycle and expressed in g/kWh. Stage I/II engines were tested using fuel of 0.1–0.2% (wt.) sulfur content.

Stage III/IV Standards

Stage III standards—which are further divided into two sub-stages: Stage III A and Stage III B—and Stage IV standards for nonroad diesel engines are listed in Table 2 and Table 3. These limit values apply to all nonroad diesel engines of indicated power range for use in applications other than rail traction and inland waterway vessels.

Table 2
Stage III A/B emission standards for nonroad diesel engines

Cat.	Net Power	Date†	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
	<i>kW</i>		<i>g/kWh</i>				
Stage III A							
H	130 ≤ P ≤ 560	2006.01	3.5	-	4.0	-	0.2
I	75 ≤ P < 130	2007.01	5.0	-	4.0	-	0.3
J	37 ≤ P < 75	2008.01	5.0	-	4.7	-	0.4
K	19 ≤ P < 37	2007.01	5.5	-	7.5	-	0.6
Stage III B							
L	130 ≤ P ≤ 560	2011.01	3.5	0.19	-	2.0	0.025
M	75 ≤ P < 130	2012.01	5.0	0.19	-	3.3	0.025
N	56 ≤ P < 75	2012.01	5.0	0.19	-	3.3	0.025
P	37 ≤ P < 56	2013.01	5.0	-	4.7	-	0.025
† Dates for constant speed engines are: 2011.01 for categories H, I and K; 2012.01 for category J.							

Table 3
Stage IV emission standards for nonroad diesel engines

Cat.	Net Power	Date	CO	HC	NOx	PM
	<i>kW</i>		<i>g/kWh</i>			
Q	130 ≤ P ≤ 560	2014.01	3.5	0.19	0.4	0.025
R	56 ≤ P < 130	2014.10	5.0	0.19	0.4	0.025

Stage III/IV standards also include a limit for ammonia emissions, which must not exceed a mean of 25 ppm over the test cycle.

Stage III B standards introduced a PM limit of 0.025 g/kWh, designed to force the use of diesel particulate filters. In reality, a significant proportion of engines were able to meet the PM limit through in-cylinder technologies, without filters. Stage IV standards introduced a very stringent NOx limit of 0.4 g/kWh, which has triggered a widespread use of NOx aftertreatment (typically urea-SCR) on affected categories of engines.

Testing. To represent emissions during real conditions, a new transient test procedure—the Non-Road Transient Cycle (NRTC)—was developed in cooperation with the US EPA. The NRTC is run twice—with a cold and a hot start. The final emission results are weighted averages of 10% for the cold start and 90% for the hot start run. The new test will be used in parallel with the prior steady-state schedule, ISO 8178 C1, referred to as the Non-Road Steady Cycle (NRSC).

- The NRSC (steady-state) is used for Stage I, II and III A testing, as well as for constant speed engines at all stages. The NRTC (transient) can be used for Stage III A testing by the choice of the manufacturer.
- Both NRSC and NRTC cycles must be used for Stage III B and IV testing, for both gaseous and particulate emissions.

Defeat Devices. For Stage III and IV engines, ‘defeat device’ is defined as:

a device which measures, senses or responds to operating variables for the purpose of activating, modulating, delaying or deactivating the operation of any component or function of the emission control system such that the effectiveness of the control system is reduced under conditions encountered during the normal non-road mobile machinery use unless the use of such a device is substantially included in the applied emission test certification procedure.

Also, ‘irrational control strategy’ is defined as:

any strategy or measure that, when the non-road mobile machinery is operated under normal conditions of use, reduces the effectiveness of the emission control system to a level below that expected in the applicable emission test procedures.

While defeat devices and irrational control strategies are prohibited, ‘emission control system’ is not clearly defined.

In 2010, with the introduction of Stage IV measures, Auxiliary Emission Control Strategy (AECS) and Base Emission Control Strategy (BECS) were introduced similar to that in heavy-duty on road engines, as well as a requirement to fully disclose details on their operation and justification for their use.

Stage V Standards

Stage V emission limits for engines in nonroad mobile machinery (category NRE) are shown in Table 4. These standards are applicable to diesel (CI) engines from 0 to 56 kW and to all types of engines above 56 kW. Engines above 560 kW used in generator sets (category NRG) must meet standards shown in Table 5 (NRSC and NRTC test cycles). A “v” in the category designation indicates a variable speed engine while a “c” indicates a constant speed engine.

Table 4
Stage V emission standards for nonroad engines (NRE)

Category	Ign.	Net Power	Date	CO	HC	NOx	PM	PN
		<i>kW</i>		<i>g/kWh</i>				
NRE-v/c-1	CI	$P < 8$	2019	8.00	7.50 ^{a,c}		0.40 ^b	-
NRE-v/c-2	CI	$8 \leq P < 19$	2019	6.60	7.50 ^{a,c}		0.40	-
NRE-v/c-3	CI	$19 \leq P < 37$	2019	5.00	4.70 ^{a,c}		0.015	1×10^{12}
NRE-v/c-4	CI	$37 \leq P < 56$	2019	5.00	4.70 ^{a,c}		0.015	1×10^{12}
NRE-v/c-5	All	$56 \leq P < 130$	2020	5.00	0.19 ^c	0.40	0.015	1×10^{12}
NRE-v/c-6	All	$130 \leq P \leq 560$	2019	3.50	0.19 ^c	0.40	0.015	1×10^{12}

NRE-v/c-7	All	P > 560	2019	3.50	0.19 ^d	3.50	0.045	-
^a HC+NO _x ^b 0.60 for hand-startable, air-cooled direct injection engines ^c A = 1.10 for gas engines ^d A = 6.00 for gas engines								

Table 5
Stage V emission standards for generator set engines above 560 kW (NRG)

Category	Jgn.	Net Power	Date	CO	HC	NO _x	PM	PN
		<i>kW</i>		<i>g/kWh</i>				
NRG-v/c-1	All	P > 560	2019	3.50	0.19 ^a	0.67	0.035	-
^a A = 6.00 for gas engines								

Stage V regulation introduced a new limit for particle number emissions. The PN limit is designed to ensure that a highly efficient particle control technology—such as wall-flow particulate filters—be used on all affected engine categories. The Stage V regulation also tightened the mass-based PM limit for several engine categories, from 0.025 g/kWh to 0.015 g/kWh.

HC Limits for Gas Engines. For engine categories where an A factor is defined, the HC limit for fully and partially gaseous fueled engines indicated in the table is replaced by the one calculated from the formula:

$$HC = 0.19 + (1.5 \times A \times GER) \tag{1}$$

where GER is the average gas energy ratio over the appropriate cycle. Where both a steady-state and transient test cycle applies, the GER shall be determined from the hot-start transient test cycle. If the calculated limit for HC exceeds the value of 0.19 + A, the limit for HC should be set to 0.19 + A.

Defeat Strategy. The Stage V regulation adopts the following definitions:

‘defeat strategy’ means an emission control strategy that reduces the effectiveness of the emission control system under ambient or engine operating conditions encountered either during normal machine operation or outside the EU type-approval test procedures

‘emission control system’ means any device, system or element of design that controls or reduces emissions

Defeat strategies are prohibited.

Inland Waterway Vessels

Stage III A standards introduced emission limits for engines used in inland waterway vessels, Table 6. Engines are divided into categories based on the displacement (swept volume) per cylinder and net power output. The engine categories and the standards are harmonized with the US standards for [marine engines](#). There are no Stage III B or Stage IV standards for waterway vessels.

Table 6
Stage III A emission standards for engines in inland waterway vessels

Category	Displacement (D)	Date	CO	HC+NOx	PM
	<i>dm³ per cylinder</i>		<i>g/kWh</i>		
V1:1	$D \leq 0.9, P > 37 \text{ kW}$	2007	5.0	7.5	0.40
V1:2	$0.9 < D \leq 1.2$		5.0	7.2	0.30
V1:3	$1.2 < D \leq 2.5$		5.0	7.2	0.20
V1:4	$2.5 < D \leq 5$	2009	5.0	7.2	0.20
V2:1	$5 < D \leq 15$		5.0	7.8	0.27
V2:2	$15 < D \leq 20, P \leq 3300 \text{ kW}$		5.0	8.7	0.50
V2:3	$15 < D \leq 20, P > 3300 \text{ kW}$		5.0	9.8	0.50
V2:4	$20 < D \leq 25$		5.0	9.8	0.50
V2:5	$25 < D \leq 30$		5.0	11.0	0.50

Emission limits for inland waterway vessels have been significantly tightened under the Stage V regulation. The Stage V limits, Table 7, are applicable to propulsion (IWP) and auxiliary (IWA) engines above 19 kW, including engines of all types of ignition.

Table 7
Stage V emission standards for engines in inland waterway vessels (IWP & IWA)

Category	Net Power	Date	CO	HC ^a	NOx	PM	PN
	<i>kW</i>		<i>g/kWh</i>				<i>1/kWh</i>
IWP/IWA-v/c-1	$19 \leq P < 75$	2019	5.00	4.70 ^b		0.30	-
IWP/IWA-v/c-2	$75 \leq P < 130$	2019	5.00	5.40 ^b		0.14	-
IWP/IWA-v/c-3	$130 \leq P < 300$	2019	3.50	1.00	2.10	0.10	-
IWP/IWA-v/c-4	$P \geq 300$	2020	3.50	0.19	1.80	0.015	1×10^{12}

^a A = 6.00 for gas engines
^b HC + NOx

Rail Traction Engines

Stage III A and III B standards have been adopted for engines above 130 kW used for the propulsion of railroad locomotives (categories R, RL, RH) and railcars (RC), Table 8. There are no Stage IV standards for rail traction engines.

Table 8
Stage III A/B emission standards for rail traction engines

Category	Net Power	Date	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
	<i>kW</i>		<i>g/kWh</i>				
Stage III A							
RC A	$P > 130$	2006	3.5	-	4.0	-	0.2
RL A	$130 \leq P \leq 560$	2007	3.5	-	4.0	-	0.2

RH A	P > 560	2009	3.5	0.5*	-	6.0*	0.2
Stage III B							
RC B	P > 130	2012	3.5	0.19	-	2.0	0.025
R B	P > 130	2012	3.5	-	4.0	-	0.025
* HC = 0.4 g/kWh and NOx = 7.4 g/kWh for engines of P > 2000 kW and D > 5 liters/cylinder							

Stage V emission standards apply to engines used for the propulsion of rail locomotives (RLL) and railcars (RLR) of any power rating and any type of ignition. The limits are shown in Table 9. Auxiliary engines used in locomotives or railcars should meet emission standards for categories NRE or NRS.

Table 9
Stage V emission standards for rail traction engines

Category	Net Power	Date	CO	HC ^a	NOx	PM	PN
	<i>kW</i>						
RLL-v/c-1 (Locomotives)	P > 0	2021	3.50	4.00 ^b		0.025	-
RLR-v/c-1 (Railcars)	P > 0	2021	3.50	0.19	2.00	0.015	1×10 ¹²
^a A = 6.00 for gas engines ^b HC + NOx							

GNT SERIES

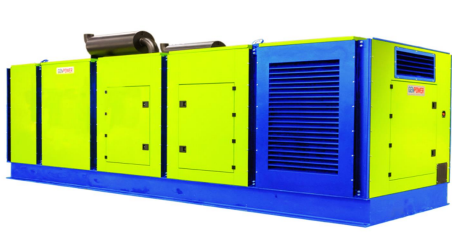
GNT 2500 & 2500



GENPOWER®

GENERATOR

231/400V - 50Hz & 277/480V - 60Hz



Features and Benefits

- Half Century Experience in Generator Manufacturing
- Diesel Engines with Advanced Technology and Quality
- Alternators with Advanced Technology and Quality
- Control Panel Suitable for Flexible Application
- High Quality and Reliable Technology
- Patented Compact Designed and Soundproof Canopy
- Suitable for Heavy-Duty
- Durability
- Wide Range of Affordable Spare Parts
- Low Noise Level
- Low Exhaust Emission
- Low Operating Cost
- Low Fuel Consumption
- Low Oil Consumption
- Tropical 50°C Radiator
- Fuel Filter with Water and Particle Separator
- First Class Product Support
- Global Technical Service and Maintenance Support

Generator General Information

Generator	Frequency	Voltage	Power Factor	Speed	Diesel Engine			Alternator			Type of	Generator Output		
Model	Hz	V	CosQ	rpm	Brand	Model	Series	Brand	Model	Series	Operation	kVA	kW	A
GNT 2500	50	231/400	0,8	1500	I N T E R	E3091TDI	SII	G E N P O W E R	G N P	450MX	Stand By	2.500,0	2.000,0	3.612,7
											Prime	2.272,7	1.818,2	3.284,3
											Continuous	1.590,9	1.272,7	2.299,0
GNT 2500	60	277/480	0,8	1800	I N T E R	E3091TDI	SII	G E N P O W E R	G N P	450SX	Stand By	2.500,0	2.000,0	3.612,7
											Prime	2.272,7	1.818,2	3.284,3
											Continuous	1.590,9	1.272,7	2.299,0

INTER Diesel Engine Technical Parameters and Matching Parameters

Diesel Engine Main Technical Parameters

General

Number of Cylinders		12
Configuration		V - Type
Aspiration		Turbocharged & Intercooled
Combustion System		Direct Injection
Compression Ratio		13.5:1
Bore	mm	200
Stroke	mm	210
Displacement	L	79,17
Governing Type		Electronic
Governing Class		G3
Rotation		Counterclockwise
Firing Order		L1-R6-L5-R2-L3-R4-L6-R1-L2-R5-L4-R3
Emission		Tier II

Moments of Rotation Inertia

Engine	kg • m ²	39,53
Flywheel	kg • m ²	25,05

Performance Rating

Speed Droop	%	≤0,5
Steady State Speed Band	%	≤0,5

Test Conditions

Ambient Temperature	%	25
Atmospheric Pressure	kPa	100
Relative Humidity	RH (%)	30
Max. Operating Intake Resistance	kPa	<5
Exhaust Backpressure Limit	kPa	<10
Fuel Temperature (Fuel Inlet Pump)	°C	38 ± 2

Filters

Air Filter		Dry Type, Replaceable
Fuel Filter		With Water Separator
Oil Filter		Element Type, Particulate Trap

Flywheel Housing and Flex Coupling

Flywheel Housing	SAE (J620)	00
Flex Coupling Disc	Inch (")	21

Overall Dimensions

Length *	mm	3320
Width	mm	2560
Height	mm	2255
Dry Weight	Kg	9707

* From front end of radiator to rear end of air filter

Cooling System

Radiator Type	50°C	Tropical
Total Coolant Capacity	L	355
Max. Perm. Coolant Outlet Temperature	°C	105
Max. Perm. Flow Resis. (Cool. System And Piping)	bar	0,5
Max. Temperature of Coolant Warning	°C	95
Max. Temperature of Coolant Shutdown	°C	98
Thermostat Operation Temperature - Initial Open	°C	75
Thermostat Operation Temperature - Full Open	°C	85
Delivery of Coolant Pump	m ³ /h	16,67
Min. Pressure Before Coolant Pump	bar	0,5
Radiator Face Area	m ²	5,35
Rows	Row	7
Matrix Density	Per / Inch	12
Material		Aluminum
Width of Matrix	mm	2559
Height of Matrix	mm	2086
Pressure Cap Setting	kPa	50
Estimated Cooling Air Flow Reserve	kPa	0,125
Engine Pre Heater Tube (with Circulation Pump)	W	2x4500

Lubrication System

Total System	L	340
Minimum Oil Level	L	280
Nominal Motor Operating Temperature	°C	40
Lubricating Oil Pressure (Rated Speed)	bar	7
Relief Valve Opens	kPa	200
Oil / Fuel Consumption Ratio	%	≤0,1
Normal Oil Temperature	°C	110

Electrical System

Voltage	V	24
Starter	kW	2X11
Alternator Output Amperes	A	60
Alternator Output Voltage	V	28
Batteries Capacity	Ah	4X200

Fan

Diameter	mm	1700
Drive Ratio		1:26
Number of Blades		8
Material		PAG
Type		Blowing

GNT SERIES

GNT 2500 & 2500



GENPOWER[®]

GENERATOR

231/400V - 50Hz & 277/480V - 60Hz

Diesel Engine Matching Parameters

50 Hz @ 1500 r/min		Stand By	Prime
Gross Engine Power	kW	2160,0	1970,0
Net Engine Power	kW	2085,0	1895,0
Fan Power Consumption (Belt Pulley Driven)	kW	70,0	70,0
Other Power Loss	kW	5,0	5,0
Mean Effective Pressure	MPa	1,97	1,78
Intake Air Flow	m ³ / min	175,00	159,00
Exhaust Temperature Limit	°C	550	550
Exhaust Flow	m ³ / min	395,00	358,00
Boost Pressure Ratio		3,15	2,88
Mean Piston Speed	m / s	10,5	10,5
Cooling Fan Air Flow	m ³ / min	3000,0	3000,0
Typical Generator Output Power	kVA	2502	2274
Heat Rejection			
Energy in Fuel (Heat of Combustion)	kW	5093,0	4598,0
Gross Heat to Power	kW	2160,0	1970,0
Energy to Coolant and Lubricating Oil	kW	690,0	621,0
Heat Dissipation Capacity*	kW	820,0	738,0
Energy to Exhaust	kW	1205,0	1065,0
Heat to Radiation	kW	218,0	204,0

*Intake Intercooled System

60 Hz @ 1800 r/min		Stand By	Prime
Gross Engine Power	kW	2160,0	1970,0
Net Engine Power	kW	2085,0	1895,0
Fan Power Consumption (Belt Pulley Driven)	kW	70,0	70,0
Other Power Loss	kW	5,0	5,0
Mean Effective Pressure	MPa	1,97	1,78
Intake Air Flow	m ³ / min	175,00	159,00
Exhaust Temperature Limit	°C	550	550
Exhaust Flow	m ³ / min	395,00	358,00
Boost Pressure Ratio		3,15	2,88
Mean Piston Speed	m / s	10,5	10,5
Cooling Fan Air Flow	m ³ / min	3000,0	3000,0
Typical Generator Output Power	kVA	2502	2274
Heat Rejection			
Energy in Fuel (Heat of Combustion)	kW	5093,0	4598,0
Gross Heat to Power	kW	2160,0	1970,0
Energy to Coolant and Lubricating Oil	kW	690,0	621,0
Heat Dissipation Capacity*	kW	820,0	738,0
Energy to Exhaust	kW	1205,0	1065,0
Heat to Radiation	kW	218,0	204,0

*Intake Intercooled System

GENPOWER Alternator Technical Parameters and Specifications

Alternator Technical Parameters

Insulation Class		H	Field Control System		Self Excited
Winding Pitch		2/3 - (N° 6)	A.V.R. Model	Standard	MX321+PMG
Wires		6	Voltage Regulation	%	± 0.5
Protection		IP 23	Sustained Short-Circuit Current	10 sec	300% (3 IN)
Altitude	m	1000	Total Harmonic (*) TGH / THC	%	< 4
Overspeed	rpm	2250	Wave Form :NEMA = TIF - (*)		< 50
Air Flow	m ³ /sec	2,69	Wave Form :I.E.C. = THF - (*)	%	< 1.5
Bearing Drive	N/A	-	Bearing Non - Drive	Bearing	6319-2RZ
Rotor Winding	100%	Copper	Stator Winding	100%	Copper

(*) Total harmonic content line to line, at no load or full rated linear and balanced load

Genpower synchron alternators are produced according to TSE 60034-1; IEC 60034-22; GB755; BS4999-5000; NEMA MG 1.22 standards

Alternator Specifications

50 Hz - 231/400V - Cos Q 0,8 - 1500 rpm										
Standard Using Alternator		Optional Using Alternator								
Brand/Model	Genpower	450MX		Leroy Somer	LSA 52.3S7	Stamford	P7G			
Duty		Continuous					Stand By			
Ambient	C°	40°C					27°C			
Class/Temp. Rise	C°	H / 125° K					H / 163° K			
Series Star (V)	V	380/220	400/231	415/240	1 Phase	380/220	400/231	415/240	1 Phase	
Parallel Star (V)	V	190/110	200/115	208/120	220	190/110	200/115	208/120	220	
Series Delta (V)	V	220	230	240	230	220	230	240	230	
Output Power	kVA	2300,0	2300,0	2346,0	-	2530,0	2530,0	2581,0	-	
Output Power	kW	1840,0	1840,0	1876,8	-	2024,0	2024,0	2064,8	-	

60 Hz - 277/480V - Cos Q 0,8 - 1800 rpm										
Standard Using Alternator		Optional Using Alternator								
Brand/Model	Genpower	450SX		Leroy Somer	LSA 52.3S5	Stamford	S7L1D-F4			
Duty		Continuous					Stand By			
Ambient	C°	40°C					27°C			
Class/Temp. Rise	C°	H / 125° K					H / 163° K			
Series Star (V)	V	416/240	440/254	480/277	1 Phase	416/240	440/254	480/277	1 Phase	
Parallel Star (V)	V	208/120	220/127	240/138	-	208/120	220/127	240/138	-	
Series Delta (V)	V	240	254	277	240	240	254	277	240	
Output Power	kVA	2300,0	2300,0	2346,0	-	2530,0	2530,0	2581,0	-	
Output Power	kW	1840,0	1840,0	1876,8	-	2024,0	2024,0	2064,8	-	

GNT SERIES

GNT 2500 & 2500



GENPOWER®

GENERATOR

231/400V - 50Hz & 277/480V - 60Hz

Control Panel Specifications

Powder Painted Steel Panel with Lockable Door	Battery Charger	Control Relays	System Protection MCBs
ATS (Automatic Transfer Panel) - Optional	Emergency Stop Button	Terminal Blocks	Circuit Breaker - Optional
Control Module	Backlit, 128x64 Pixels	Load Output Terminal	LCD Screen

Control Module Technical Parameters

Brand	GENPOWER	Model	Trans-MIDIAMF.232.GP
Dimensions	120mm x 94mm	Protection Class	IP65 From the Front
Weight	260 gr.	Environmental Conditions	2000 Meters Above Sea Level
Ambient Humidity	90% max.	Ambient Temperature	-20 ° C to + 70 ° C
DC Battery Supply Voltage	8 - 32 V	Battery Voltage Measurement	8 - 32 V
Network Frequency	5 - 99.9 Hz	Mains Voltage Measurement	3 - 300 V Phase-Neutral, 5 - 99.9 Hz
Generator Voltage Measurement	3 - 300 V	Generator Frequency	5 - 99.9 Hz
Current Transformer Secondary	5A	Working Period	Continuous
Charge Alternator Voltage Measurement	8 - 32 V	Charge Alternator Excitation	210mA & 12V, 105mA & 24V Nominal 2.5W
Communication Interface	RS-232	Analog Sender Measurement	0 - 1300ohm
Generator Contactor Relay Output	5A & 250V	Mains Contactor Relay Output	5A & 250V
Solenoid Transistor Outputs	1A with DC Supply	Start Transistor Outputs	1A with DC Supply
Configurable-3 Transistor Outputs	1A with DC Supply	Configurable-4 Transistor Outputs	1A with DC Supply

Control Module Functions

Mains Voltage Level Control	Generator Voltage Level Control	3 phase Generator Protections	3 phase AMF Function	Alarm Horn
Network Frequency Level Control	Generator Frequency Level Control	- High / Low Voltage	- High / Low Frequency	Heater Tube Thermostat Control
Engine Operating Option Control	Generator Current Level Control	- High / Low Frequency	- High / Low Voltage	Modbus and SNMP
Engine Stop Option Control	Generator Power Level Control	- Current / Voltage Asymmetry	- High / Low Water Temperature	Working Hour
Engine Speed (RPM) Level Control	Generator Work Schedule and Timing Control	- Overcurrent / Overload	- High / Low Load	Ground Leakage
Battery Voltage Options Control	Oil Pressure Controllers Control	Overheat Control	Mains, Generator ATS control	Analog Modem
Check Engine Maintenance Times	Configurable Analog Inputs and Outputs	1 Phase or 3 Phase, Phase Selection	Network, Voltage, Frequency Display	Ethernet, USB, RS232, RS485
Communication Interfaces GPRS, GSM	Keeping Error Records of Past Events	Parameter Setting via Control Module	Parameter Setting via Computer	Selectable Protection Alarm / Shutdown
Engine Speed	Configurable Programmable Digital Inputs and Outputs	Water Temperature	Hours of Operation	Battery Voltage
Voltage	Current and Frequency	Phase Sequence	Earting	Oil Pressure

Control Module Alerts

Emergency Stop Malfunction	Low Generator Voltage	Low Water Temperature	Charge Alternator Error	High Oil Temperature (Optional)
High Generator Voltage	High Generator Frequency	Heat Sensor Broken	Unbalanced Load	Low Fuel Level (Optional)
Low Generator Frequency	Phase Sequence Error	Reverse Power	Maintenance Time Alarm	High Battery Voltage
Low Load	Overload	Start Error	Low Speed	Low Battery Voltage
Over Current	Low Water Level (Optional)	Stop Error	High Speed	High Water Temperature
Unbalanced Current	Low Oil Pressure	Magnetic Pickup Error	Broken Oil Sensor Cable	Electronic Canbus Errors (ECU)

Sound Proof Canopy and Base Frame (Chassis) Specifications

Special, Registered GENPOWER Design and Color	Robotic Painting with Electrostatic Powder Paint	Temperature Tests	Fuel Inlet and Return Records	Lifting and Carrying Equipments
A1 Quality DKP / HRU / Galvanized Steel	Drying and Stabilizing on 200°C Ovens	Rustproof Accessories	Impermeability Test for Fuel Tank	Internal Exhaust Mufflers (Silencers)
Sensitive Twist on Automatic Press Brake	1500 Hour Salt Test	Cable Exit Connectors and Glands	Vacuumed Rubber Mounted	External Exhaust Mufflers (Silencers)
Delicate Cut on Automatic Punch and Laser Bench	Glasswool Isolation, A1 Class Material -50/+500°C	Emergency Stop Button	High Quality Weatherstrips	Radiator Water Filling Cap
Sensitive Welding on Robotic Welding Bench	Special Covering Over Glass Wool	Fuel Level Gauge	High Quality Shock Absorbers	Daily Fuel Tank
Chemical Cleaning Nano Technology Before Painting	Best Sound Level (in dBA)	Fuel Drain Cap	Fuel Filling Cap (with ventilation)	External Fuel Tank

Special Products / Non - Standardized

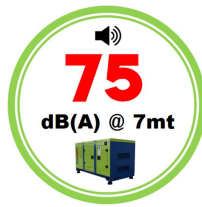
Synchronised Systems	Generators - with Trailer	DC Generators	High Frequency Generators	Marine Generators
Scada Systems	Medium Voltage - MV	High Voltage - HV	Variable Speed Generators	Dual Generators
Mobile Systems	IP44-IP54 Class Generators	Power Plants	Super Silent Canopy	Automatic Voltage Stabilizers
Light Towers	Welding Machines	Trigeneration Systems	Cogeneration Systems	Electrical and Diesel Forklift
Ground Power Unit Generators	Natural Gas Generator	Biogas Generator	LPG Generator	HFO Generator

Quality Documents & Certificates

Trademark Registration Certificate	Industrial Registry Certificate	TSE 8528 - 4 Certificate	TS EN ISO 2409 Certificate	EN ISO 8528-13,2016 Certificate
Capacity Report (32400 Units / Year)	Certificate of Manufacturing Competence	TSE 8528 - 5 Certificate	TS EN ISO 4628-3 Certificate	EN ISO 12100:2010 Certificate
Made in Turkey Certificate- For Generator/1-5000 kVA	TSE- Service Adequacy Certificate	TSE 8528 - 8 Certificate	TS EN ISO 4628-4 Certificate	EN ISO 13857:2008 Certificate
Made in Turkey Certificate-For Alternator/1-5000kVA	ISO 9001 - 2015 Certificate	AB-0547-T Certificate	TS EN ISO 4628-5 Certificate	EN ISO 14120:2015 Certificate
Made in Turkey Certificate- For Engine/1-5000 kW	ISO 14001 - 2015 Certificate	EAC - GOST Certificate/ Diesel Generator	TS EN ISO 4628-8 Certificate	EN 349:1993+A1:2008 Certificate
Certificate of Competency for After Sales Services	OHSAS 18001 - 2007 Certificate	EAC - GOST Certificate/ Gasoline Generator	TS EN ISO 9227 Certificate	EN 60204-1,2018 Certificate
2014/30/EU Electromagnetic Compatibility Directive	2006/42/EC Machinery Directive	CE Certificate - EN ISO 17050-1,2004	TS 9620 EN ISO 4628-2 Certificate	EN 61000-6-2,2019 Certificate
CE Certificate - 2000/14/AT - 2000/14 EC (CE 2195)	Coatchem- Türkak 1500 Hours Corrosion Durability Test Certificate		TS EN 60034 - 1 Certificate	EN 61000-6-4,2007/A1:2011 Certificate

GNT SERIES

GNT 2500 & 2500



GENPOWER

GENERATOR

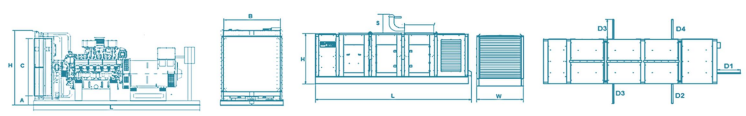
231/400V - 50Hz & 277/480V - 60Hz

Generator Dimensions

Values		Open Type Generator	Canopy Type Generator
Width	mm	2600	2800
Length	mm	5700	9000
Height	mm	2643	2900
Weight (Net)	Kg	13870	18890
Fuel Tank Capacity	L	4000	4000

Generator Technical Drawings

SYMBOL	OPEN	CANOPY
L	5700	9000
W	2600	2800
H	2643	2900
A	300	300
B	2559	—
C	2089	2044
D1	1044	—
D2	2089	2044
D3	1044	—
D4	1044	—
D5	1044	—



Diesel Engine and Genset Rating Classifications

The below ratings represent the engine performance capabilities to conditions specified in TS ISO 8528/1, 8528-4, 8528-5, 8528-8, BS5000, ISO 3046/1:1986, NEMA MG-1.22.1, BS 5514/1.

STAND BY POWER RATING (ESP):

ESP is applicable for supplying emergency power for the duration of the utility power outage. No overload capability is available for this rating. Under no condition is an engine allowed to operate in parallel with the public utility at the Stand By Power rating. This rating should be applied where reliable utility power is available. A Stand By rated engine should be sized for a maximum of an 70% average load factor and 200 hours of operation per year. This includes less than 25 hours per year at the Stand By Power rating. Stand By ratings should never be applied except in true emergency power outages. Negotiated power outages contracted with a utility company are not considered an emergency.

PRIME POWER RATING (PRP):

Applicable for supplying electric power in lieu of commercially purchased power. Prime Power applications must be in the form of one of the following two categories:

UNLIMITED TIME RUNNING PRIME POWER (ULTP):

PRP (Prime Power) is available for an unlimited number of hours per year in a variable load application. Variable load should not exceed a 70% average of the Prime Power rating during any operating period of 250 hours. The total operating time at 100% Prime Power shall not exceed 500 hours per year. A 10% overload capability is available for a period of 1 hour within a 12-hour period of operation. Total operating time at the 10% overload power shall not exceed 25 hours per year.

LIMITED TIME RUNNING PRIME POWER (LTP):

LTP (Limited Time Prime Power) is available for a limited number of hours in a nonvariable load application. It is intended for use in situations where power outages are contracted, such as in utility power curtailment. Engines may be operated in parallel to the public utility up to 750 hours per year at power levels never to exceed the Prime Power rating. The customer should be aware, however, that the life of any engine will be reduced by this constant high load operation. Any operation exceeding 750 hours per year at the Prime Power rating should use the Continuous Power rating.

CONTINUOUS POWER RATING (COP):

COP is the power that the engine can continue to use under the prescribed speed and the specified environment condition in the normal maintenance period stipulated in the manufacturing plant. And Continuous Power is applicable for supplying utility power at a constant 100% load for an unlimited number of hours per year. No overload capability is available for this rating.

PAY ATTENTION TO THE POINTS BELOW IN PICKING AND USING THE GENERATOR

- * Generators can work on Continuous Power at 70% of Prime power value if only all maintenances are done on time with original spare parts and high quality oils that manufacturer advice.
- * Generators should not operate below 50% of Prime Power value. In such a case, the engine will burn excessive oil and eventually have irreparable damage.
- * If your need is 1000 kVA or above, you should prefer Synchronous Systems with 2-3 generators with failure back up and simultaneous aging.
- * These points will provide advantage for you with purchasing and operating the generator.

INTER Diesel Engine Power Ratings – Fuel Consumption – Oil Recommendation and Oil Grades

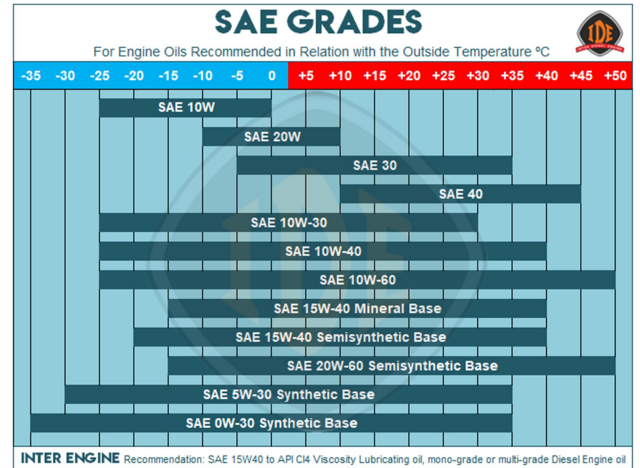
INTER Diesel Engine Power Ratings							
Engine Model	E309ITDI	Engine Family	ID37	Engine Series	SII		
Speed rpm	Type of Operation	Typical Generator Output (Net)		Engine Power			
		kVA	kWe	Gross		Net	
				kWm	Hp	kWm	Hp
1500	Stand By (Maximum)	2.502,0	2.002,0	2.160,0	2.899,3	2.085,0	2.798,7
	Prime	2.274,0	1.819,0	1.970,0	2.644,3	1.895,0	2.543,6
1800	Stand By (Maximum)	2.502,0	2.002,0	2.160,0	2.899,3	2.085,0	2.798,7
	Prime	2.274,0	1.819,0	1.970,0	2.644,3	1.895,0	2.543,6

Generator powers are typical and are based on an average alternator efficiency and a power factor (Cos. ϕ) of 0.8

Fuel Consumption			
Percent of Prime power	50Hz - 1500 rpm		60Hz - 1800 rpm
	l/hr		l/hr
110%	497,30		497,30
100%	455,85		455,85
75%	343,60		343,60
50%	240,52		240,52

Note: At calorific value 42700 kJ/kg + 5 %, density 0.860 kg/dm³, temperature 280 K.

Fuel specification: BS 2869: Part 2 1998 Class A2 or (DIN EN 590) ASTM D975 D2 Diesel. The fuel must be clean and without water



Why You Should Buy GENPOWER?

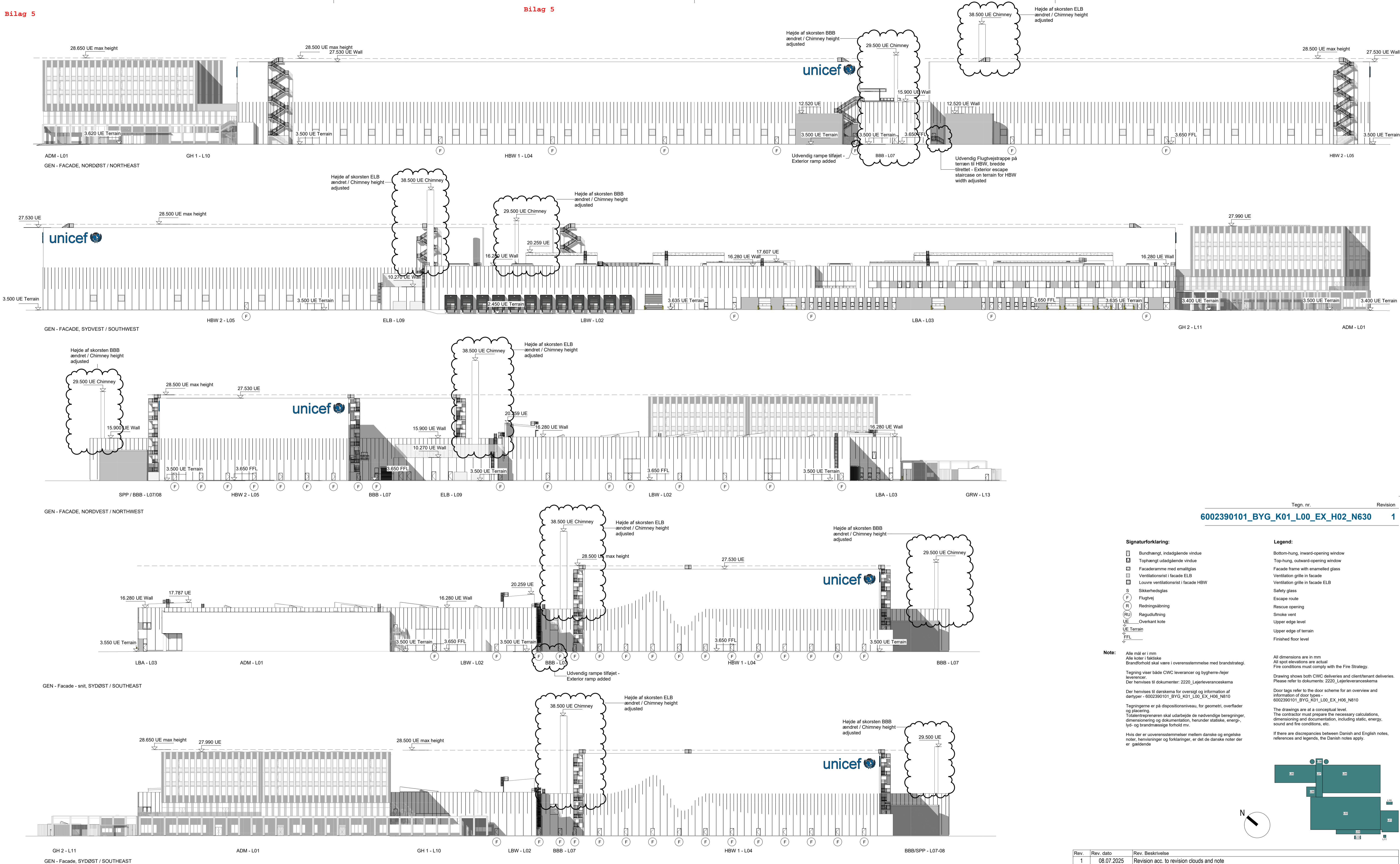
Only because it is the biggest generator factory in the World? NO!

- * It is one of the most trustworthy and distinguished generator manufacturers in the world with its almost half century experience in the field.
- * It has interiorized the strategy of unconditional customer satisfaction and has been working with this work ethic together with its whole crew.
- * Customers and end users get their moneys' worth and more with every penny.
- * It has become a big family with customers and users who receive durable, long-lasting and high quality products.
- * It has been appreciated many times by customers and suppliers about the investments that have been made for quality enhancement.
- * Both its suppliers and customers always know GENPOWER is and will always be there for them. GENPOWER on their side in bad and good days.
- * In order not to harm brand reputation and recognition, each day, they work harder than the day before.
- * It continues its business only with the suppliers, customers, dealers and technical services that also embrace the same mind set and work ethics.
- * It proves its loyalty for quality and customer satisfaction with its mottoes "Your power is the core of our business" and "nothing will be left unfinished"
- * The specifications and/or modifications you can receive with extra costs by other manufacturers are included in standard production in GENPOWER
- * When you purchase GENPOWER products, you are not a customer or a buyer but GENPOWER perceives and accepts you as a valuable member of its continuously growing family.

These are why you should buy from GENPOWER...



Factory Address
ASO II. Industrial Zone
2010. Street No: 18
06909 Temelli-Sincan/Ankara, Turkey
Tel/ Fax: +90(312) 641 32 22 - 641 32 23
genpower@genpower.com.tr
www.genpower.com.tr



Tegn. nr. 6002390101_BYG_K01_L00_EX_H02_N630 1

Signaturforklaring:

- Bundhængt, indadgående vindue
- Tophængt udadgående vindue
- Facaderamme med emaljet glas
- Ventilationsrist i facade ELB
- Louvre ventilationsrist i facade HBW
- Sikkerhedsglas
- Flugtvej
- Redningsåbning
- Regulduftning
- Overkant kote
- Upper edge of terrain
- Finished floor level

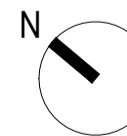
Legend:

- Bottom-hung, inward-opening window
- Top-hung, outward-opening window
- Facade frame with enamelled glass
- Ventilation grille in facade
- Ventilation grille in facade ELB
- Safety glass
- Escape route
- Rescue opening
- Smoke vent
- Upper edge level
- Upper edge of terrain
- Finished floor level

Note:

Alle mål er i mm
 Alle koter i faktisk
 Brandforhold skal være i overensstemmelse med brandstrategi.
 Tegning viser både CWC leverancer og bygherre-lejer leverancer.
 Der henvises til dokumentet: 2220_Lejerleveranceskema
 Der henvises til dørskema for oversigt og information af dørtyper - 6002390101_BYG_K01_L00_EX_H02_N630
 6002390101_BYG_K01_L00_EX_H02_N630
 Tegningerne er på dispositionsniveau, for geometri, overflader og placering.
 Totalentreprenøren skal udføre de nødvendige beregninger, dimensionering og dokumentation, herunder statiske, energi-, lyd- og brandmæssige forhold mv.
 Hvis der er uoverensstemmelser mellem danske og engelske noter, henvisninger og forklaringer, er det de danske noter der er gældende

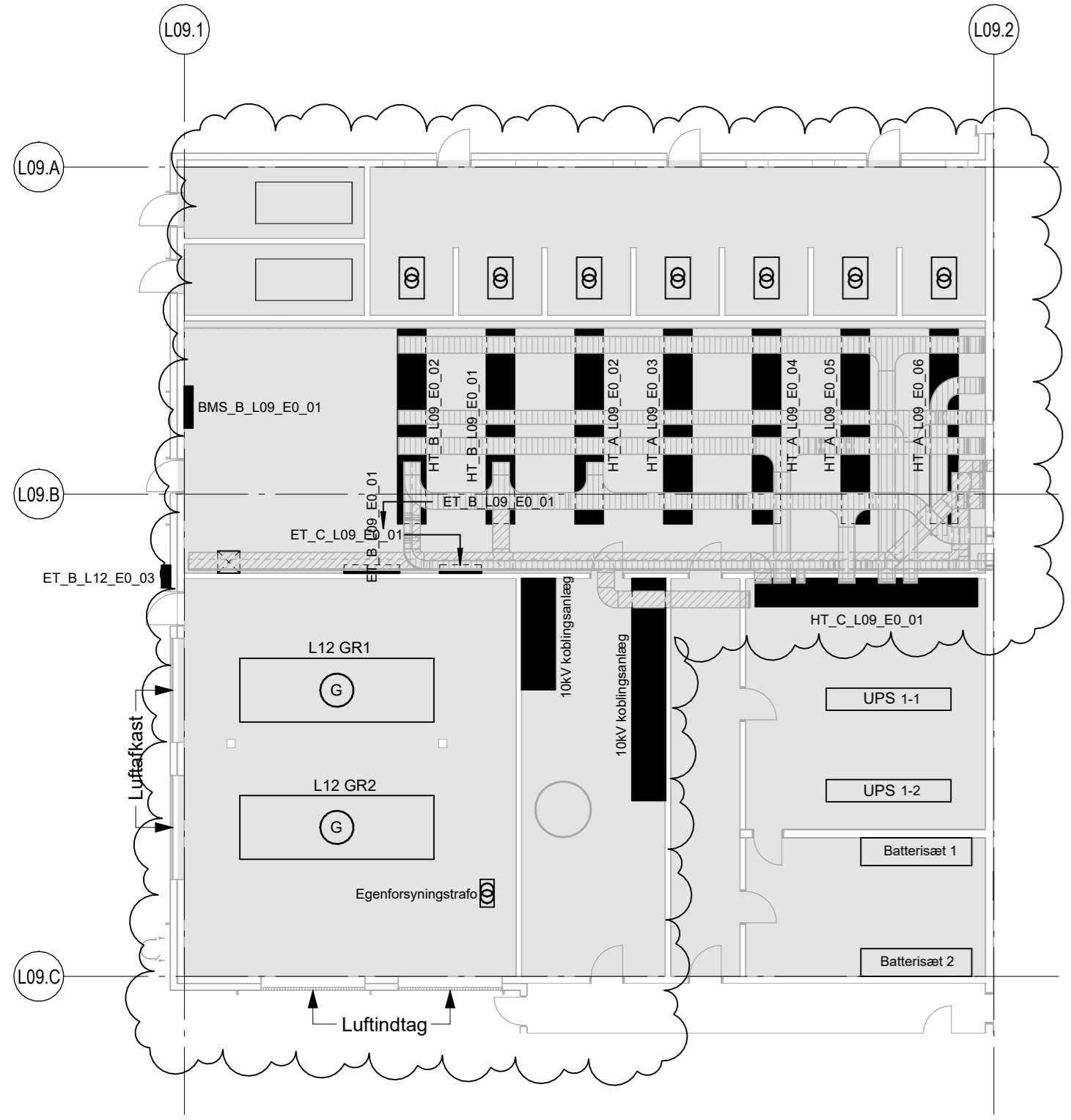
All dimensions are in mm
 All spot elevations are actual
 Fire conditions must comply with the Fire Strategy.
 Drawing shows both CWC deliveries and client/tenant deliveries.
 Please refer to documents: 2220_Lejerleveranceskema
 Door tags refer to the door scheme for an overview and information of door types - 6002390101_BYG_K01_L00_EX_H02_N630
 The drawings are at a conceptual level.
 The contractor must prepare the necessary calculations, dimensioning and documentation, including static, energy, sound and fire conditions, etc.
 If there are discrepancies between Danish and English notes, references and legends, the Danish notes apply.



Rev.	Rev. dato	Rev. Beskrivelse	Tegn. nr.	Revision
1	08.07.2025	Revision acc. to revision clouds and note	6002390101_BYG_K01_L00_EX_H02_N630	1
Projektnavn: UNICEF CAMPUS 4 Tegnet af: DB		Projekt nr.: 6002390101 Godkendt af: MM		Revision: 1 : 500
BBR nr.: BBR nr. Målforhold: 1 : 500		FP nr.: FP nr. Dato: 10.12.2024		Matrikel nr.: Matrikel nr. Matrikel nr.: Matrikel nr.
BBR Ejendoms & Bygnings nr.: FlexProperty nr.				
PLH Arkitekter A/S Vermundsgade 38K 2100 København Ø +45 3543 0055 plh@plh.dk Frost Larsen A/S Sanderhej 1 8280 Viby J +45 8652 1822 mail@frostlarsen.dk NIRAS Sortemosevej 19 3450 Allered +45 4810 4200 niras@niras.dk SLETH Orientkaj 4 2150 Nordhavn +45 3211 1001 post@sleth.dk				

NOTE

If there are discrepancies between the Danish and English notes, references and legends, the Danish notes apply.



NOTE

The drawing illustrates the principle for supply areas for distribution boards for power and lighting installations.

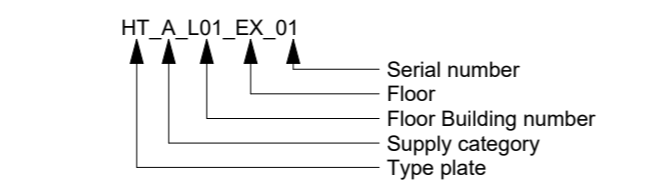
The supply area does not include the supply of special installations, technical systems, etc., within the area. These installations, systems, and equipment are supplied from other or dedicated distribution boards.

SIGNATURES

■ Floor Distribution Board ET_X_L09_E0_01

SIGNATURES

- KB Cable Tray
- KS Cable Ladder
- Conduit under base plate
- Distribution Boards
- ⊠ Cross-Connect Panel/Rack
- ↗ Vertical Cabel Routing
- A Electrical Supply A (bynet)
- B Electrical Supply B (Generator)
- C Electrical Supply C (UPS)
- HT Main Distribution Board
- FT Distribution Board
- ET Floor Distribution Board
- SP Sprinkler
- VE Ventilation
- V/Æ Workshop
- PK Production Kitchen
- LY Lighting Distribution Board
- MHE MHE-Equipment
- KØ Cooling System
- IBI IBI-Distribution Board
- BMS BMS-Distribution Board
- LT Charging Distribution Board
- HX Main Patch Panel
- SE Serverroom
- VA Heating Central
- BC Fire Control Central
- PB Pump well Distribution Board
- IV Inverted Distribution Board
- CT Container Board
- LS Charging stand board
- VT Laundry Board



NOTE

Tegning viser princip for forsyningsområder for etagetavler til kraft- og lysinstallationer

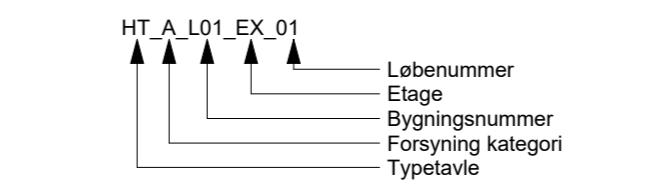
Forsyningsområdet omfatter ikke forsyning af special installationer, tekniske anlæg/systemer mv. i det pågældende område. Disse installationer, anlæg og systemer forsynes fra andre eller egne tavler.

SIGNATURER - forsyningsområder

■ Etagetavle ET_X_L09_E0_01

SIGNATURER

- KB Kabelbakke
- KS Kabelstige
- Trækrør under bundplade
- Tavler
- ⊠ Krydsfelt/rack
- ↗ Lodret føring
- A Forsyning A (bynet)
- B Forsyning B (generator)
- C Forsyng C (UPS)
- HT Hovedtavle
- FT Fordelingstavle
- ET Etagetavle
- SP Sprinkler
- VE Ventilation
- V/Æ Værksted
- PK Produktionskøkken
- LY Lystavle
- MHE MHE-udstyr
- KØ Køleanlæg
- IBI IBI-tavle
- BMS BMS-tavle
- LT Ladetavle
- HX Hovedkrydsfelt
- SE Serverrum
- VA Varmecentral
- BC Brandcentral
- PB Pumpebrøndtavle
- IV Inverterertavle
- CT Containertavle
- LS Ladestandertavle
- VT Vaskeritavle

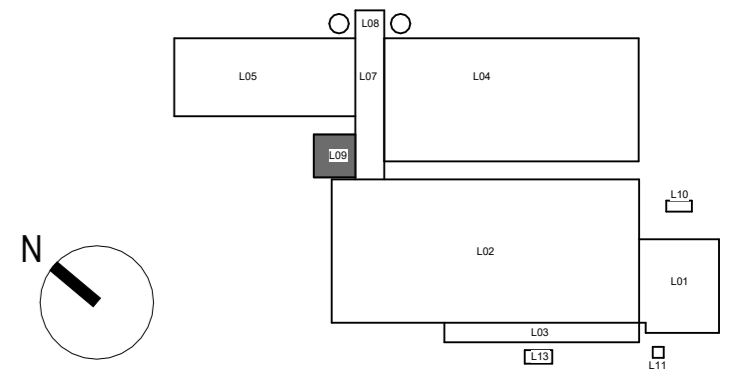


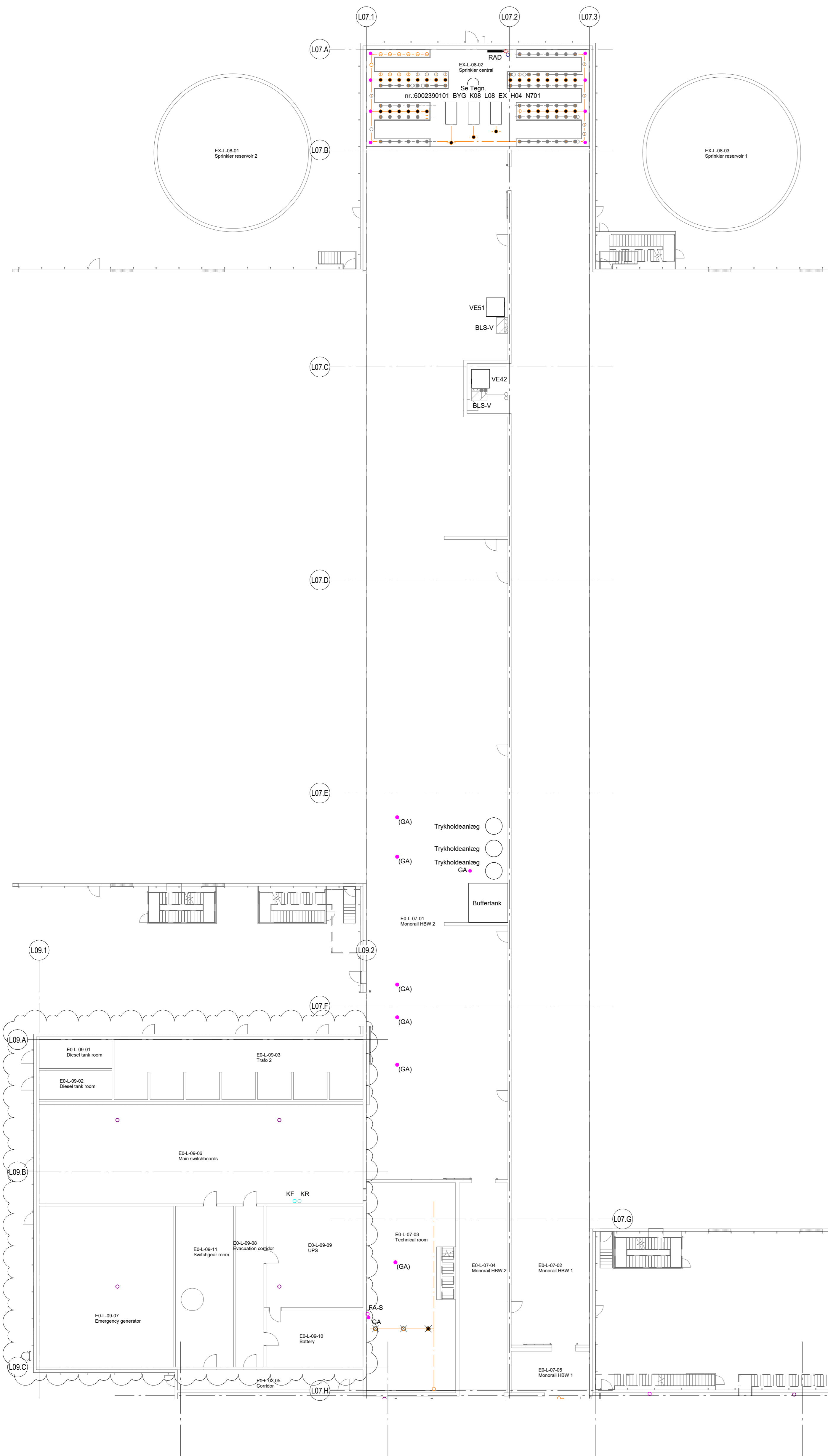
Rev.	Rev. dato	Rev. Beskrivelse
1	14-02-2025	Ændret 10kV forsyning (Modified 10kV supply)

Projekt navn: **Unicef Campus 4** Projekt nr.: **6002390101_BYG_K07_L09_E0_H01_T632_N421** Tegn. nr.: **6002390101_BYG_K07_L09_E0_H01_T632_N421** Revision: **1**

Tegnet af: **MJNI/TVOL**
 Godkendt af: **NIR**
 Målforhold: **1 : 200**
 Dato: **10-12-2024**
 BBR Ejendoms & Bygnings nr.: FlexProperty nr. Matrikel nr.

□ PLH Arkitekter A/S	Vermundsgade 38K	2100 København Ø	+45 3543 0055	plh@plh.dk
□ Frost Larsen A/S	Sønderhøj 1	8260 Viby J	+45 8652 1822	mail@frostlarsen.dk
■ NIRAS	Sortemosevej 19	3450 Allerød	+45 4810 4200	niras@niras.dk
□ SLETH	Orientkaj 4	2150 Nordhavn	+45 3211 1001	post@sleth.dk





IF THERE ARE DISCREPANCIES BETWEEN THE DANISH AND ENGLISH NOTES, REFERENCES AND LEGENDS, THE DANISH NOTES APPLY.

NOTE:
All measurements are in mm.

CWC designs the grid of heating fans and cooling coils based on heating loads, workstations and the buildings heat loss. Hereunder choosing the number and type of heating fans and cooling coils used. Number of cooling sources is shown as a schematic principle only. Actual numbers to be determined by contractor.

REFERENCE:

Section drawings:
 ADM, Fælles Snit 1, Stuen 6002390101_BYG_K99_L01_E0_H03_T99_N90
 ADM, Fælles Snit A, B, C og D, 4.sal 6002390101_BYG_K99_L01_EX_H03_T99_N90
 ADM, Fælles Snit E1, E2, F1 og F2, 1.sal 6002390101_BYG_K99_L01_EX_H03_T99_N91
 LBA, Fælles Snit A, B, C og D 6002390101_BYG_K99_L03_EX_H03_T99_N90
 BBB, Fælles Snit A og B 6002390101_BYG_K99_L07_EX_H03_T99_N90

LEGEND:

	Domestic water cold (BK)		Heating supply (VF) - MHC
	Domestic water hot (BV)		Heating return (VR) - MHC
	Domestic water hot, return (BC)		Fire, Sprinkler System (SPR) - MHC
	Treated water Cold (BBK)		Contract Interface
	Heating supply (VF)		
	Heating return (VR)		
	Wastewater, Drainage (SV)		
	Drainage, Roof (Rain) Water (TV)		
	Fire, Sprinkler System, pipe (SPR)		
	Cooling, Supply (KF-1 - KØL1)		
	Cooling, Return (KR-1 - KØL1)		
	Cooling, Supply (KF-2 - KØL2)		
	Cooling, Return (KR-2 - KØL2)		
	Cooling, Supply (KF-3 - KØL3)		
	Cooling, Return (KR-3 - KØL3)		
	District Heating, Supply (FVF)		
	District Heating, Return (FVR)		
	Domestic water, Mains		

GA	Floor Drain
TB	Roof Drain
FA	Soil Stack
TV	Rainwater downpipe
REC.UNIT	Recirculation Unit
FC	Fan Coil
KAL	Heating fan coil
RAD	Radiator (R)
LK	Convactor
GV-Shunt	Floor heating Shunt
ZVF	Zone Heating Coil
ZKF	Zone Cooling Coil
BLS	Mixing Loop
BLS-V	Mixing Loop, Heating Coil
BLS-K	Mixing Loop, Cooling Coil
BSV	Fire Hose Reel
VExx	Air handling unit with number
o.t.	Above roof
VK	Evaporator
ILK	Inline cooling unit
OVL	Skylight
VLT, VT	Air Curtain
(XX)	XX from level above

NOTE:
Alle mål er i mm.

Totalentreprenøren designer placeringen af varmeventilatorer og køleflader baseret på varmebelastninger, arbejdsstationer og bygningens varmetab. Herunder valg af antal og den anvendte type varmeblæser og køleflader. Antal køleflader er vist som et princip. Præcist antal skal fastlægges af totalentreprenør.

HENVISNING:

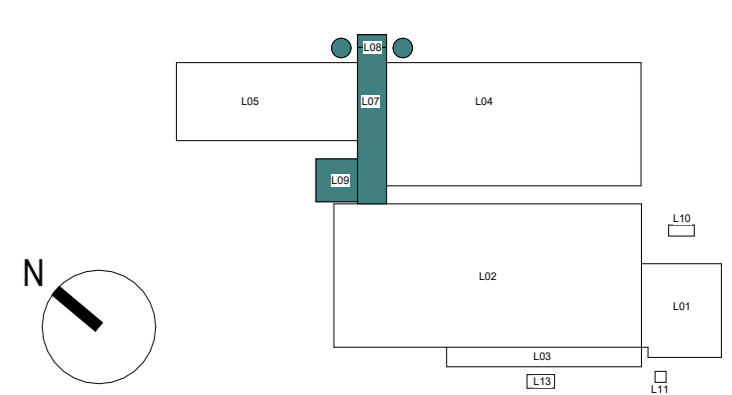
ADM, Fælles Snit 1, Stuen 6002390101_BYG_K99_L01_E0_H03_T99_N90
 ADM, Fælles Snit A, B, C og D, 4.sal 6002390101_BYG_K99_L01_EX_H03_T99_N90
 ADM, Fælles Snit E1, E2, F1 og F2, 1.sal 6002390101_BYG_K99_L01_EX_H03_T99_N91
 LBA, Fælles Snit A, B, C og D 6002390101_BYG_K99_L03_EX_H03_T99_N90
 BBB, Fælles Snit A og B 6002390101_BYG_K99_L07_EX_H03_T99_N90

SIGNATURFORKLARING:

	Brugsvand - Koldt (BK)		Varme, Frem (VF) - MHC
	Brugsvand - Varmt (BV)		Varme, Retur (VR) - MHC
	Brugsvand - Cirkulation (BC)		Brand, Sprinkleranlæg (SPR) - MHC
	Behandlet vand - Koldt (BBK)		Entreprisegrænse
	Varme, Frem (VF)		
	Varme, Retur (VR)		
	Afløb, Spildevand (SV)		
	Afløb, Tag-(regnvand) (TV)		
	Brand, Sprinkleranlæg, rør (SPR)		
	Køling, Frem (KF-1 - KØL1)		
	Køling, Retur (KR-1 - KØL1)		
	Køling, Frem (KF-2 - KØL2)		
	Køling, Retur (KR-2 - KØL2)		
	Køling, Frem (KF-3 - KØL3)		
	Køling, Retur (KR-3 - KØL3)		
	Terræn, Fjernvarme, Frem (FVF)		
	Terræn, Fjernvarme, Retur (FVR)		
	Terræn, Vand, Stikledning		

GA	Gulvafløb
TB	Tagbrønd
FA	Faldstamme for spildevand
TV	Faldstamme for tagregnvand
REC.UNIT	Recirkuleringsunit
FC	Fancoil
KAL	Kalorifere
RAD	Radiator (R)
LK	Konvektor
GV-Shunt	Gulvvarme Shunt
ZVF	Zone Varmeflade
ZKF	Zone Køleflade
BLS	Blandesløjfe
BLS-V	Blandesløjfe, Varmeflade
BLS-K	Blandesløjfe, Køleflade
BSV	Brandslangevinde
VExx	Ventilations aggregat med nummer
o.t.	Over tag
VK	Fordamper
ILK	Inline køleunit
OVL	Ovenlysvindue
VLT, VT	Varmtluftæppe
(XX)	XX fra ovenliggende etagen

Tegn. nr. 6002390101_BYG_K08_L07_E0_H01_N701 Revision 1



Rev.	Rev. dato	Rev. Beskrivelse	Tegn. nr.	Revision
1	14-02-2025	Opdateret underlag EL bygning / Updated substrate - Electrical building / Updated underlay Electrical building	6002390101_BYG_K08_L07_E0_H01_N701	1

Projektnavn: **Unicef Campus 4** Projekt nr.: **10419829** Tegner: **KRM/AWPE**
 Godkendt af: **NIR**
 Målførhold: **1 : 200**
 Dispositionsforslag, udbudsmateriale Dato: **10-12-2024**
 BBR Ejendoms & Bygnings nr.: FlexProperty nr. Matrikel nr.

<input type="checkbox"/> PLH Arkitekt A/S	Vermundsgade 38K	2100 København Ø	+45 3543 0555	plh@plh.dk
<input type="checkbox"/> Frost Larsen A/S	Senderhej 1	8260 Viby J	+45 8652 1822	mail@frostlarsen.dk
<input checked="" type="checkbox"/> NIRAS	Sortemosevej 19	3450 Allerød	+45 4810 4200	niras@niras.dk
<input type="checkbox"/> SLETH	Orienkvej 4	2150 Nordhavn	+45 3211 1001	post@sleth.dk

Filerne: Arkitekt Data\UNICEF Campus 4\6002390101_BYG_K08_L07_E0_H01_N701.rvt
 Printet: 28-01-2025 09:15:23

Bilag 6

Afkast	Anvendelse	Motorfabrikant	Nominel Indfyret (kW)	El-effekt (kW)	Temperatur (oC)	Gasolie (l/h)	Afkasthøjde (mot)	Dimension (m)	Volumenstrøm	NOX****	NO2 *****
N1	Nødstrøm	GNT (bilag 4)	5093	2160	550	465,85	30	0,7	23.700 m3/h*	716 mg/Nm3	358 mg/Nm3
N2	Nødstrøm	GNT (bilag 4)	5093	2160	550	465,85	30	0,7	23.700 m3/h*	716 mg/Nm3	358 mg/Nm3
N1+N2	Nøddrift				550		30	0,98	47400 m3/h		716 mg/N33
Sp	Spinkler	Clarke (bilag 4)	360	197	519	65,5	17	0,35	2.916 m3/h**	0,0219 g/s***	0,011 g/s
Sp	Nøddrift				519			0,35	2.916 m3/h**		0,011 g/s

Noter:

*Bilag 4; 395 m3/min v. standby (nød) = 23.700 m3/h

** Bilag 4; 48,6 m3/min = 2916 m3/h. Nominel indfyret effekt er estimeret på baggrund af datablad - bilag 4

*** Bilag 4: EU norm (IV) non-road engines; 0,4 g/kWh*197 kW/3600 = 0,0219 g/s

**** Antaget : 716 mg/Nm3 (15% O2) 75% standby drift, baseret på data fra tilsvarende anlæg (Kohler). Ingen leverandørdata tilgængelige fra GNT

***** Luftvejledningen: No2 andel er 50% v. gaasoliefyrede motorer.

Bilag 7

Udskrevet: 2025/06/30 kl. 15:01
Dato: 2025/06/30

OML-Multi PC-version 20240314/7.10

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til NIRAS A/S, Østre Havnegade 12, 9000 Aalborg

C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkast - test.prj

Kommentarer til beregningen:

Unicef - Nødgenerator- og sprinkleranlæg

Driftsprøvning

Afkast - 30 mot - Nødel - 1 generatorer a 2,16 MW El-effekt

Gasoliefyrede anlæg

NOx regnet som NO2 - 50% andel

Lokal terrænfil

Aalborg meteorologi 10-år

Emissioner. luftmængder og temperaturer jf. leverandørdatablade

Receptorgrid baseret på plandata.dk (vedtagne lokalplaner) - 12-24 mot.
Krydstogtskibe ved kaj - 30 mot receptor

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 740101 kl. 1
Slut på beregningen (incl.) = 831231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: AALBORG

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).
Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i
skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 3 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 8 koncentriske cirkler
med centrum x,y: 727604., 6180804.
og radierne (m): 30. 110. 200. 275. 375.
500. 850. 1000.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Receptorhøjder er ikke alle ens.

Alle overflader er typenr. = 2 (Har kun betydning ved VVM-deposition)

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)							
	30	110	200	275	375	500	850	1000
0	1.8	2.6	3.6	4.1	4.0	4.0	0.0	0.0
10	1.8	2.4	2.4	5.4	4.0	4.4	0.0	0.0
20	1.8	0.2	2.5	2.4	2.3	4.9	0.0	0.0
30	2.0	0.2	2.1	2.8	2.0	2.5	0.0	0.0
40	2.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
60	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	1.9	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
80	1.9	0.3	0.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0
90	2.2	0.3	0.3	0.3	2.5	2.2	0.0	0.0
100	2.2	0.3	0.3	0.3	2.6	0.0	0.0	0.0
110	2.6	2.7	0.3	1.0	2.8	0.0	0.0	0.0
120	2.6	2.1	0.3	0.4	2.8	0.0	0.0	0.0
130	2.1	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
140	2.1	1.1	0.3	2.5	2.4	0.0	0.0	0.0
150	2.1	1.1	0.3	3.1	2.5	0.0	0.0	0.0
160	2.0	0.3	2.0	2.9	2.7	0.0	0.0	0.0
170	1.9	0.3	2.6	3.0	2.6	0.0	0.0	0.0
180	1.9	0.3	3.1	2.4	3.0	0.0	0.0	0.0
190	1.9	2.7	2.5	3.0	2.8	2.7	0.0	0.0
200	2.0	3.4	2.5	2.9	2.5	2.9	0.0	0.0
210	2.0	2.7	3.0	2.9	3.0	3.0	2.9	2.9
220	2.0	2.7	3.0	3.0	2.9	2.4	2.9	0.0
230	2.0	2.7	2.7	2.9	2.5	2.1	2.8	2.8
240	2.0	2.5	2.8	2.9	3.2	2.2	3.2	2.7
250	2.0	2.6	2.6	2.8	2.1	3.7	3.1	3.5
260	2.0	2.6	6.6	2.9	0.6	5.7	2.8	0.7
270	2.0	2.3	6.8	3.0	2.3	0.6	2.8	2.5
280	2.5	2.3	6.0	3.2	3.0	2.6	2.2	2.4
290	2.5	2.3	3.8	3.2	3.5	0.0	0.0	1.8
300	2.1	2.4	3.0	3.2	3.0	0.0	0.0	0.0
310	2.1	2.4	3.0	5.1	3.0	0.0	0.0	0.0
320	2.0	2.4	4.1	3.4	3.0	0.0	0.0	0.0
330	2.1	2.4	3.3	3.8	3.0	4.0	0.0	0.0
340	2.1	2.3	4.9	3.4	3.2	4.0	0.0	0.0
350	1.8	2.3	3.5	4.8	3.1	4.0	0.0	0.0

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m]
Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]
HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]
T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]
VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m³/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]
DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]
HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]
Qi.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

Punktkilder.

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	Nød	727604.	6180804.	3.5	30.0	550.	2.18	0.70	0.70	10.3	0.7818	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m ⁴ /s ³
1	17.1	13.5

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr.	1:	Retning	Højde[m]	Afstand[m]
		10	25.0	40.0
		20	25.0	35.0
		30	25.0	30.0
		40	25.0	30.0
		50	25.0	30.0
		60	25.0	30.0
		70	25.0	30.0
		80	25.0	30.0
		90	25.0	30.0
		100	25.0	30.0
		110	25.0	30.0
		120	25.0	30.0
		130	25.0	30.0
		140	25.0	30.0
		150	25.0	30.0
		160	25.0	30.0
		170	12.5	20.0
		180	12.5	20.0
		190	12.5	20.0
		200	12.5	20.0
		210	12.5	20.0
		340	25.0	115.0
		350	25.0	80.0
		360	25.0	60.0

Side til advarsler.

***** ADVARSEL *****

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning
i dennes indflydelsesområde.

Fundet første gang for receptor nr. 9 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 1.
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med
betydelig usikkerhed.

For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

NOx Periode: 740101-831231

De 4. største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)								Afstand (m)	
	30	110	200	275	375	500	850	1000	
0	48	16	13	14	14	11	6	5	
10	58	48	37	32	24	18	9	7	
20	61	48	35	29	23	18	9	7	
30	65	50	36	30	24	18	9	7	
40	67	50	36	30	23	18	9	7	
50	66	51	37	31	25	18	10	8	
60	66	50	37	31	24	18	9	8	
70	67	51	37	32	25	19	10	8	
80	68	51	37	31	25	19	10	8	
90	68	50	37	30	24	19	10	8	
100	65	49	36	29	23	18	9	7	
110	65	47	34	28	22	17	10	8	
120	64	42	29	26	45	15	9	7	
130	62	39	29	24	42	14	7	6	
140	60	35	26	22	46	13	6	6	
150	50	31	55	17	37	10	6	5	
160	45	28	65	17	39	11	7	6	
170	33	10	41	9	9	8	5	4	
180	45	16	12	10	9	8	5	4	
190	107	44	30	25	20	15	7	6	
200	117	54	36	29	23	17	8	7	
210	120	52	33	27	21	25	8	7	
220	113	49	32	27	21	27	8	6	
230	117	53	35	29	22	26	8	7	
240	121	56	37	31	44	32	9	7	
250	123	59	38	32	43	31	9	7	
260	122	55	40	34	34	27	9	7	
270	117	54	39	29	37	27	9	7	
280	123	57	41	31	40	28	9	7	
290	121	57	40	31	24	18	9	7	
300	121	58	39	32	25	19	10	8	
310	121	56	38	32	24	18	9	7	
320	121	56	38	31	24	18	9	7	
330	116	52	34	28	22	17	9	7	
340	116	52	37	29	22	17	8	7	
350	81	27	20	17	14	12	7	6	

Maksimum= 123.04 i afstand 30 m og retning 280 grader i 197403 (yyyymm)

Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

```
Punktkilder .....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test.kld  
og bygningsdata .....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test.kbg  
Meteorologi.....: C:\OML_Data\Aal7483LST.met  
Receptorer.....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test.rct  
Beregningsopsætning.....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test.opt
```

Følgende outputfil er benyttet:

```
Resultater .....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test.log
```

Beregning:

Start kl. 15:00:11 (30-06-2025)
Slut kl. 15:00:19 (30-06-2025)

Bilag 8

Udskrevet: 2025/06/30 kl. 15:14

Dato: 2025/06/30

OML-Multi PC-version 20240314/7.10

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Licens til NIRAS A/S, Østre Havnegade 12, 9000 Aalborg

C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkast - test sprinkler.prj

Kommentarer til beregningen:

Unicef - Nødgenerator- og sprinkleranlæg

Driftsprøvning

Afkast - 17 mot - Brand - 1 Sprinklermotor 197 kW el-effekt

Gasoliefyrede anlæg

NOx regnet som NO2 - 50% andel

Lokal terrænfil

Aalborg meteorologi 10-år

Emissioner. luftmængder og temperaturer jf. leverandørdatablade

Receptorgrid baseret på plandata.dk (vedtagne lokalplaner) - 12-24 mot.

Krydstogtskibe ved kaj - 30 mot receptor

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 740101 kl. 1

Slut på beregningen (incl.) = 831231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: AALBORG

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader). Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 3 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 8 koncentriske cirkler

med centrum x,y: 727604., 6180804.

og radierne (m):	30.	110.	200.	275.	375.
	500.	850.	1000.		

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Receptorhøjder er ikke alle ens.

Alle overflader er typenr. = 2 (Har kun betydning ved VVM-deposition)

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)							
	30	110	200	275	375	500	850	1000
0	1.8	2.6	3.6	4.1	4.0	4.0	0.0	0.0
10	1.8	2.4	2.4	5.4	4.0	4.4	0.0	0.0
20	1.8	0.2	2.5	2.4	2.3	4.9	0.0	0.0
30	2.0	0.2	2.1	2.8	2.0	2.5	0.0	0.0
40	2.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
60	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	1.9	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
80	1.9	0.3	0.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0
90	2.2	0.3	0.3	0.3	2.5	2.2	0.0	0.0
100	2.2	0.3	0.3	0.3	2.6	0.0	0.0	0.0
110	2.6	2.7	0.3	1.0	2.8	0.0	0.0	0.0
120	2.6	2.1	0.3	0.4	2.8	0.0	0.0	0.0
130	2.1	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
140	2.1	1.1	0.3	2.5	2.4	0.0	0.0	0.0
150	2.1	1.1	0.3	3.1	2.5	0.0	0.0	0.0
160	2.0	0.3	2.0	2.9	2.7	0.0	0.0	0.0
170	1.9	0.3	2.6	3.0	2.6	0.0	0.0	0.0
180	1.9	0.3	3.1	2.4	3.0	0.0	0.0	0.0
190	1.9	2.7	2.5	3.0	2.8	2.7	0.0	0.0
200	2.0	3.4	2.5	2.9	2.5	2.9	0.0	0.0
210	2.0	2.7	3.0	2.9	3.0	3.0	2.9	2.9
220	2.0	2.7	3.0	3.0	2.9	2.4	2.9	0.0
230	2.0	2.7	2.7	2.9	2.5	2.1	2.8	2.8
240	2.0	2.5	2.8	2.9	3.2	2.2	3.2	2.7
250	2.0	2.6	2.6	2.8	2.1	3.7	3.1	3.5
260	2.0	2.6	6.6	2.9	0.6	5.7	2.8	0.7
270	2.0	2.3	6.8	3.0	2.3	0.6	2.8	2.5
280	2.5	2.3	6.0	3.2	3.0	2.6	2.2	2.4
290	2.5	2.3	3.8	3.2	3.5	0.0	0.0	1.8
300	2.1	2.4	3.0	3.2	3.0	0.0	0.0	0.0
310	2.1	2.4	3.0	5.1	3.0	0.0	0.0	0.0
320	2.0	2.4	4.1	3.4	3.0	0.0	0.0	0.0
330	2.1	2.4	3.3	3.8	3.0	4.0	0.0	0.0
340	2.1	2.3	4.9	3.4	3.2	4.0	0.0	0.0
350	1.8	2.3	3.5	4.8	3.1	4.0	0.0	0.0

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m]
Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]
HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]
T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]
VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m3/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]
DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]
HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]
Qi.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

Punktkilder.

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	Sprinkle	727684.	6180854.	3.5	17.0	519.	0.56	0.35	0.35	15.9	0.0110	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m4/s3
1	16.8	3.3

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr.	1:	Retning	Højde[m]	Afstand[m]
		150	25.0	200.0
		160	25.0	150.0
		170	25.0	75.0
		180	25.0	10.0
		190	25.0	10.0
		200	25.0	10.0
		210	25.0	10.0
		220	25.0	10.0
		230	25.0	10.0
		240	25.0	10.0
		250	25.0	10.0
		260	25.0	10.0
		270	25.0	10.0
		280	25.0	10.0
		290	25.0	10.0
		300	25.0	10.0
		310	25.0	75.0
		320	25.0	125.0

Side til advarsler.

***** ADVARSEL *****

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning
i dennes indflydelsesområde.

Fundet første gang for receptor nr. 42 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 1.
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med
betydelig usikkerhed.

For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

NOx Periode: 740101-831231

De 4. største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)								Afstand (m)	
	30	110	200	275	375	500	850	1000	
0	5	4	2	1	1	0	0	0	
10	6	4	2	1	1	1	0	0	
20	7	4	2	2	1	1	0	0	
30	7	5	3	2	1	1	0	0	
40	7	7	4	2	1	1	0	0	
50	8	13	3	2	1	1	0	0	
60	8	13	4	2	1	1	0	0	
70	8	12	4	2	1	1	0	0	
80	7	6	4	2	1	1	0	0	
90	7	3	3	2	1	1	0	0	
100	6	3	2	2	1	1	0	0	
110	6	2	1	1	1	1	0	0	
120	5	2	1	1	1	1	0	0	
130	5	3	1	1	1	0	0	0	
140	5	3	1	1	1	0	0	0	
150	4	3	2	1	1	0	0	0	
160	4	2	2	1	1	0	0	0	
170	4	2	2	1	1	1	0	0	
180	4	2	1	1	1	1	0	0	
190	4	2	1	1	1	1	0	0	
200	3	2	1	1	1	1	0	0	
210	3	2	1	1	1	1	0	0	
220	3	2	1	1	1	1	0	0	
230	3	2	1	1	1	1	0	0	
240	3	2	1	1	1	1	0	0	
250	3	2	1	1	1	1	0	0	
260	3	2	1	1	1	1	0	0	
270	3	2	1	1	1	1	0	0	
280	3	2	1	1	1	1	0	0	
290	4	2	1	1	1	1	0	0	
300	4	2	1	1	1	1	0	0	
310	4	2	2	1	1	1	0	0	
320	4	3	2	1	1	1	0	0	
330	4	3	2	1	1	0	0	0	
340	4	3	1	1	1	0	0	0	
350	5	4	1	1	1	0	0	0	

Maksimum= 12.89 i afstand 110 m og retning 60 grader i 197507 (yyyymm)

Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

```
Punktkilder .....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test sprinkler.kld  
og bygningsdata .....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test sprinkler.kbg  
Meteorologi.....: C:\OML_Data\Aal7483LST.met  
Receptorer.....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test sprinkler.rct  
Beregningsopsætning.....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test sprinkler.opt
```

Følgende outputfil er benyttet:

```
Resultater .....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test sprinkler.log
```

Beregning:

Start kl. 15:08:14 (30-06-2025)
Slut kl. 15:08:23 (30-06-2025)

Bilag 9

Udskrevet: 2025/06/30 kl. 15:22

Dato: 2025/06/30

OML-Multi PC-version 20240314/7.10

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Licens til NIRAS A/S, Østre Havnegade 12, 9000 Aalborg

C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkast - nød.prj

Kommentarer til beregningen:

Unicef - Nødgenerator- og sprinkleranlæg

Nøddrift - Nødgeneratoranlæg

Afkast - 30 mot - Nødel - 2 generatorer 2,16 MW el-effekt, 0,98 m
beregningmæssig afkastdimension

Gasoliefyrede anlæg

NOx regnet som NO2 - 50% andel

Lokal terrænfil

Aalborg meteorologi 10-år

Emissioner. luftmængder og temperaturer jf. leverandørdatablade

Receptorgrid baseret på plandata.dk (vedtagne lokalplaner) - 12-24 mot.
Krydstogtskibe ved kaj - 30 mot receptor

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 740101 kl. 1

Slut på beregningen (incl.) = 831231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: AALBORG

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).
Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i
skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 3 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 8 koncentriske cirkler
med centrum x,y: 727604., 6180804.
og radierne (m): 30. 110. 200. 275. 375.
500. 850. 1000.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Receptorhøjder er ikke alle ens.

Alle overflader er typenr. = 2 (Har kun betydning ved VVM-deposition)

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)							
	30	110	200	275	375	500	850	1000
0	1.8	2.6	3.6	4.1	4.0	4.0	0.0	0.0
10	1.8	2.4	2.4	5.4	4.0	4.4	0.0	0.0
20	1.8	0.2	2.5	2.4	2.3	4.9	0.0	0.0
30	2.0	0.2	2.1	2.8	2.0	2.5	0.0	0.0
40	2.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
60	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	1.9	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
80	1.9	0.3	0.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0
90	2.2	0.3	0.3	0.3	2.5	2.2	0.0	0.0
100	2.2	0.3	0.3	0.3	2.6	0.0	0.0	0.0
110	2.6	2.7	0.3	1.0	2.8	0.0	0.0	0.0
120	2.6	2.1	0.3	0.4	2.8	0.0	0.0	0.0
130	2.1	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
140	2.1	1.1	0.3	2.5	2.4	0.0	0.0	0.0
150	2.1	1.1	0.3	3.1	2.5	0.0	0.0	0.0
160	2.0	0.3	2.0	2.9	2.7	0.0	0.0	0.0
170	1.9	0.3	2.6	3.0	2.6	0.0	0.0	0.0
180	1.9	0.3	3.1	2.4	3.0	0.0	0.0	0.0
190	1.9	2.7	2.5	3.0	2.8	2.7	0.0	0.0
200	2.0	3.4	2.5	2.9	2.5	2.9	0.0	0.0
210	2.0	2.7	3.0	2.9	3.0	3.0	2.9	2.9
220	2.0	2.7	3.0	3.0	2.9	2.4	2.9	0.0
230	2.0	2.7	2.7	2.9	2.5	2.1	2.8	2.8
240	2.0	2.5	2.8	2.9	3.2	2.2	3.2	2.7
250	2.0	2.6	2.6	2.8	2.1	3.7	3.1	3.5
260	2.0	2.6	6.6	2.9	0.6	5.7	2.8	0.7
270	2.0	2.3	6.8	3.0	2.3	0.6	2.8	2.5
280	2.5	2.3	6.0	3.2	3.0	2.6	2.2	2.4
290	2.5	2.3	3.8	3.2	3.5	0.0	0.0	1.8
300	2.1	2.4	3.0	3.2	3.0	0.0	0.0	0.0
310	2.1	2.4	3.0	5.1	3.0	0.0	0.0	0.0
320	2.0	2.4	4.1	3.4	3.0	0.0	0.0	0.0
330	2.1	2.4	3.3	3.8	3.0	4.0	0.0	0.0
340	2.1	2.3	4.9	3.4	3.2	4.0	0.0	0.0
350	1.8	2.3	3.5	4.8	3.1	4.0	0.0	0.0

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m]
Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]
HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]
T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]
VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m3/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]
DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]
HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]
Qi.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

Punktkilder.

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	Nød	727604.	6180804.	3.5	30.0	550.	4.37	0.98	0.98	10.3	3.1271	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m4/s3
1	17.5	27.0

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr. 1:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
10	25.0	40.0
20	25.0	35.0
30	25.0	30.0
40	25.0	30.0
50	25.0	30.0
60	25.0	30.0
70	25.0	30.0
80	25.0	30.0
90	25.0	30.0
100	25.0	30.0
110	25.0	30.0
120	25.0	30.0
130	25.0	30.0
140	25.0	30.0
150	25.0	30.0
160	25.0	30.0
170	12.5	20.0
180	12.5	20.0
190	12.5	20.0
200	12.5	20.0
210	12.5	20.0
340	25.0	115.0
350	25.0	80.0
360	25.0	60.0

Side til advarsler.

***** ADVARSEL *****

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning
i dennes indflydelsesområde.

Fundet første gang for receptor nr. 9 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 1.
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med
betydelig usikkerhed.

For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

NOx Periode: 740101-831231

De 4. største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)							
	30	110	200	275	375	500	850	1000
0	149	47	41	37	40	36	21	18
10	183	148	111	102	82	64	31	25
20	198	155	114	99	79	61	32	25
30	213	165	119	101	80	61	33	26
40	212	161	115	99	81	63	33	26
50	215	169	122	104	83	64	34	27
60	215	168	122	103	82	63	34	28
70	218	166	121	104	84	65	35	28
80	219	169	122	103	82	65	36	30
90	221	167	122	104	86	66	36	29
100	216	166	120	101	82	62	33	26
110	212	158	110	96	77	59	34	26
120	208	141	104	86	135	53	28	26
130	204	133	94	83	136	50	27	22
140	197	114	82	68	131	45	23	18
150	145	69	155	46	92	30	17	15
160	115	61	165	43	120	30	18	15
170	83	26	104	22	21	20	14	12
180	126	37	32	26	26	22	14	12
190	362	133	87	70	57	46	25	20
200	384	175	101	86	74	58	29	23
210	399	164	110	89	72	55	44	23
220	386	170	116	91	69	51	38	22
230	397	190	127	100	78	67	37	23
240	413	191	120	100	120	89	51	25
250	421	197	129	105	122	92	52	26
260	430	192	136	113	115	86	43	25
270	398	180	130	99	108	80	45	25
280	426	197	136	105	123	92	51	27
290	428	198	137	108	86	65	32	26
300	426	202	133	110	86	65	35	27
310	418	195	129	109	83	62	33	27
320	405	188	129	100	81	61	32	25
330	386	185	121	97	76	58	29	23
340	402	177	127	96	75	57	29	24
350	251	80	54	49	45	37	22	19

Maksimum= 429.66 i afstand 30 m og retning 260 grader i 198105 (yyyymm)

Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

Punktkilder: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas
t - nød.kld
og bygningsdata: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas
t - nød.kbg
Meteorologi.....: C:\OML_Data\Aal7483LST.met
Receptorer.....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas
t - nød.rct
Beregningsopsætning.....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas
t - nød.opt

Følgende outputfil er benyttet:

Resultater: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas
t - nød.log

Beregning:

Start kl. 15:22:05 (30-06-2025)
Slut kl. 15:22:13 (30-06-2025)

Bilag 9B

Udskrevet: 2025/07/02 kl. 09:18
Dato: 2025/07/02

OML-Multi PC-version 20240314/7.10

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til NIRAS A/S, Østre Havnegade 12, 9000 Aalborg
C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkast - nød.prj

Kommentarer til beregningen:

Unicef - Nødgenerator- og sprinkleranlæg

Nøddrift - Nødgeneratoranlæg

Afkast - 35 mot - Nødel - 2 generatorer 2,16 MW el-effekt, 0,98 m
beregningmæssig afkastdimension

Gasoliefyrede anlæg

NOx regnet som NO2 - 50% andel

Lokal terrænfil

Aalborg meteorologi 10-år

Emissioner. luftmængder og temperaturer jf. leverandørdatablade

Receptorgrid baseret på plandata.dk (vedtagne lokalplaner) - 12-24 mot.
Krydstogtskibe ved kaj - 30 mot receptor

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 740101 kl. 1
Slut på beregningen (incl.) = 831231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: AALBORG

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).
Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i
skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 3 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 8 koncentriske cirkler
med centrum x,y: 727604., 6180804.
og radierne (m): 30. 110. 200. 275. 375.
500. 850. 1000.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Receptorhøjder er ikke alle ens.

Alle overflader er typenr. = 2 (Har kun betydning ved VVM-deposition)

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)							
	30	110	200	275	375	500	850	1000
0	1.8	2.6	3.6	4.1	4.0	4.0	0.0	0.0
10	1.8	2.4	2.4	5.4	4.0	4.4	0.0	0.0
20	1.8	0.2	2.5	2.4	2.3	4.9	0.0	0.0
30	2.0	0.2	2.1	2.8	2.0	2.5	0.0	0.0
40	2.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
60	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	1.9	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
80	1.9	0.3	0.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0
90	2.2	0.3	0.3	0.3	2.5	2.2	0.0	0.0
100	2.2	0.3	0.3	0.3	2.6	0.0	0.0	0.0
110	2.6	2.7	0.3	1.0	2.8	0.0	0.0	0.0
120	2.6	2.1	0.3	0.4	2.8	0.0	0.0	0.0
130	2.1	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
140	2.1	1.1	0.3	2.5	2.4	0.0	0.0	0.0
150	2.1	1.1	0.3	3.1	2.5	0.0	0.0	0.0
160	2.0	0.3	2.0	2.9	2.7	0.0	0.0	0.0
170	1.9	0.3	2.6	3.0	2.6	0.0	0.0	0.0
180	1.9	0.3	3.1	2.4	3.0	0.0	0.0	0.0
190	1.9	2.7	2.5	3.0	2.8	2.7	0.0	0.0
200	2.0	3.4	2.5	2.9	2.5	2.9	0.0	0.0
210	2.0	2.7	3.0	2.9	3.0	3.0	2.9	2.9
220	2.0	2.7	3.0	3.0	2.9	2.4	2.9	0.0
230	2.0	2.7	2.7	2.9	2.5	2.1	2.8	2.8
240	2.0	2.5	2.8	2.9	3.2	2.2	3.2	2.7
250	2.0	2.6	2.6	2.8	2.1	3.7	3.1	3.5
260	2.0	2.6	6.6	2.9	0.6	5.7	2.8	0.7
270	2.0	2.3	6.8	3.0	2.3	0.6	2.8	2.5
280	2.5	2.3	6.0	3.2	3.0	2.6	2.2	2.4
290	2.5	2.3	3.8	3.2	3.5	0.0	0.0	1.8
300	2.1	2.4	3.0	3.2	3.0	0.0	0.0	0.0
310	2.1	2.4	3.0	5.1	3.0	0.0	0.0	0.0
320	2.0	2.4	4.1	3.4	3.0	0.0	0.0	0.0
330	2.1	2.4	3.3	3.8	3.0	4.0	0.0	0.0
340	2.1	2.3	4.9	3.4	3.2	4.0	0.0	0.0
350	1.8	2.3	3.5	4.8	3.1	4.0	0.0	0.0

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m]
Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]
HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]
T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]
VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m3/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]
DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]
HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]
Qi.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

Punktkilder.

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	Nød	727604.	6180804.	3.5	35.0	550.	4.37	0.98	0.98	10.3	3.1231	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m4/s3
1	17.5	27.0

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr. 1:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
10	25.0	40.0
20	25.0	35.0
30	25.0	30.0
40	25.0	30.0
50	25.0	30.0
60	25.0	30.0
70	25.0	30.0
80	25.0	30.0
90	25.0	30.0
100	25.0	30.0
110	25.0	30.0
120	25.0	30.0
130	25.0	30.0
140	25.0	30.0
150	25.0	30.0
160	25.0	30.0
170	12.5	20.0
180	12.5	20.0
190	12.5	20.0
200	12.5	20.0
210	12.5	20.0
340	25.0	115.0
350	25.0	80.0
360	25.0	60.0

Side til advarsler.

***** ADVARSEL *****

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning
i dennes indflydelsesområde.

Fundet første gang for receptor nr. 9 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 1.
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med
betydelig usikkerhed.

For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

NOx Periode: 740101-831231

De 4. største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	De 4. største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)							Afstand (m)	
	30	110	200	275	375	500	850	1000	
0	45	15	20	22	27	27	19	16	
10	57	49	61	65	59	51	29	22	
20	60	52	61	63	59	50	28	23	
30	62	58	67	68	60	50	29	24	
40	62	58	64	63	60	49	29	24	
50	67	61	69	69	63	51	30	24	
60	67	62	69	69	62	50	30	25	
70	67	62	69	69	62	51	31	25	
80	65	60	68	69	63	51	31	26	
90	66	61	68	69	62	53	32	26	
100	65	61	67	68	61	52	29	23	
110	67	60	63	63	57	47	28	24	
120	64	54	58	59	96	41	25	20	
130	60	48	56	53	100	40	26	22	
140	51	38	44	48	82	35	21	17	
150	39	20	109	29	62	22	15	12	
160	25	16	103	27	72	23	15	13	
170	14	13	65	15	17	18	13	11	
180	24	15	19	20	20	19	13	11	
190	72	42	46	44	40	36	23	18	
200	85	47	50	48	48	44	26	21	
210	85	52	53	54	52	45	29	21	
220	95	62	62	60	56	43	29	20	
230	98	67	68	68	60	55	29	22	
240	92	59	60	61	79	58	30	23	
250	99	69	69	68	78	57	30	24	
260	99	69	75	79	82	63	33	23	
270	96	63	70	61	80	58	32	21	
280	101	72	77	70	80	59	33	23	
290	102	74	75	73	64	53	29	23	
300	102	73	74	73	65	53	30	23	
310	101	72	71	75	61	51	29	24	
320	101	68	70	67	60	50	29	24	
330	95	62	64	63	58	47	26	21	
340	97	67	71	65	58	46	27	21	
350	62	25	27	29	29	29	20	17	

Maksimum= 108.66 i afstand 200 m og retning 150 grader i 197809 (yyyymm)

Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

Punktkilder: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas
t - nød.kld
og bygningsdata: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas
t - nød.kbg
Meteorologi.....: C:\OML_Data\Aal7483LST.met
Receptorer.....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas
t - nød.rct
Beregningsopsætning.....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas
t - nød.opt

Følgende outputfil er benyttet:

Resultater: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas
t - nød.log

Beregning:

Start kl. 09:17:43 (02-07-2025)
Slut kl. 09:17:52 (02-07-2025)

Bilag 10

Udskrevet: 2025/06/30 kl. 15:16

Dato: 2025/06/30

OML-Multi PC-version 20240314/7.10

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Licens til NIRAS A/S, Østre Havnegade 12, 9000 Aalborg

C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkast - test sprinkler.prj

Kommentarer til beregningen:

Unicef - Nødgenerator- og sprinkleranlæg

Nøddrift

Afkast - 17 mot - Brand - 1 Sprinklermotor 197 kW el-effekt

Gasoliefyrede anlæg

NOx regnet som NO2 - 50% andel

Lokal terrænfil

Aalborg meteorologi 10-år

Emissioner. luftmængder og temperaturer jf. leverandørdatablade

Receptorgrid baseret på plandata.dk (vedtagne lokalplaner) - 12-24 mot.

Krydstogtskibe ved kaj - 30 mot receptor

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 740101 kl. 1

Slut på beregningen (incl.) = 831231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: AALBORG

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader). Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 3 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 8 koncentriske cirkler

med centrum x,y: 727604., 6180804.

og radierne (m):	30.	110.	200.	275.	375.
	500.	850.	1000.		

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Receptorhøjder er ikke alle ens.

Alle overflader er typenr. = 2 (Har kun betydning ved VVM-deposition)

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)							
	30	110	200	275	375	500	850	1000
0	1.8	2.6	3.6	4.1	4.0	4.0	0.0	0.0
10	1.8	2.4	2.4	5.4	4.0	4.4	0.0	0.0
20	1.8	0.2	2.5	2.4	2.3	4.9	0.0	0.0
30	2.0	0.2	2.1	2.8	2.0	2.5	0.0	0.0
40	2.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
60	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	1.9	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
80	1.9	0.3	0.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0
90	2.2	0.3	0.3	0.3	2.5	2.2	0.0	0.0
100	2.2	0.3	0.3	0.3	2.6	0.0	0.0	0.0
110	2.6	2.7	0.3	1.0	2.8	0.0	0.0	0.0
120	2.6	2.1	0.3	0.4	2.8	0.0	0.0	0.0
130	2.1	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
140	2.1	1.1	0.3	2.5	2.4	0.0	0.0	0.0
150	2.1	1.1	0.3	3.1	2.5	0.0	0.0	0.0
160	2.0	0.3	2.0	2.9	2.7	0.0	0.0	0.0
170	1.9	0.3	2.6	3.0	2.6	0.0	0.0	0.0
180	1.9	0.3	3.1	2.4	3.0	0.0	0.0	0.0
190	1.9	2.7	2.5	3.0	2.8	2.7	0.0	0.0
200	2.0	3.4	2.5	2.9	2.5	2.9	0.0	0.0
210	2.0	2.7	3.0	2.9	3.0	3.0	2.9	2.9
220	2.0	2.7	3.0	3.0	2.9	2.4	2.9	0.0
230	2.0	2.7	2.7	2.9	2.5	2.1	2.8	2.8
240	2.0	2.5	2.8	2.9	3.2	2.2	3.2	2.7
250	2.0	2.6	2.6	2.8	2.1	3.7	3.1	3.5
260	2.0	2.6	6.6	2.9	0.6	5.7	2.8	0.7
270	2.0	2.3	6.8	3.0	2.3	0.6	2.8	2.5
280	2.5	2.3	6.0	3.2	3.0	2.6	2.2	2.4
290	2.5	2.3	3.8	3.2	3.5	0.0	0.0	1.8
300	2.1	2.4	3.0	3.2	3.0	0.0	0.0	0.0
310	2.1	2.4	3.0	5.1	3.0	0.0	0.0	0.0
320	2.0	2.4	4.1	3.4	3.0	0.0	0.0	0.0
330	2.1	2.4	3.3	3.8	3.0	4.0	0.0	0.0
340	2.1	2.3	4.9	3.4	3.2	4.0	0.0	0.0
350	1.8	2.3	3.5	4.8	3.1	4.0	0.0	0.0

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m]
Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]
HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]
T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]
VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m3/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]
DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]
HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]
Qi.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

Punktkilder.

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	Sprinkle	727684.	6180854.	3.5	17.0	519.	0.56	0.35	0.35	15.9	0.0110	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m4/s3
1	16.8	3.3

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr.	1:	Retning	Højde[m]	Afstand[m]
		150	25.0	200.0
		160	25.0	150.0
		170	25.0	75.0
		180	25.0	10.0
		190	25.0	10.0
		200	25.0	10.0
		210	25.0	10.0
		220	25.0	10.0
		230	25.0	10.0
		240	25.0	10.0
		250	25.0	10.0
		260	25.0	10.0
		270	25.0	10.0
		280	25.0	10.0
		290	25.0	10.0
		300	25.0	10.0
		310	25.0	75.0
		320	25.0	125.0

Side til advarsler.

***** ADVARSEL *****

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning
i dennes indflydelsesområde.

Fundet første gang for receptor nr. 42 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 1.
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med
betydelig usikkerhed.

For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

NOx Periode: 740101-831231

De 4. største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)								Afstand (m)	
	30	110	200	275	375	500	850	1000	
0	5	4	2	1	1	0	0	0	
10	6	4	2	1	1	1	0	0	
20	7	4	2	2	1	1	0	0	
30	7	5	3	2	1	1	0	0	
40	7	7	4	2	1	1	0	0	
50	8	13	3	2	1	1	0	0	
60	8	13	4	2	1	1	0	0	
70	8	12	4	2	1	1	0	0	
80	7	6	4	2	1	1	0	0	
90	7	3	3	2	1	1	0	0	
100	6	3	2	2	1	1	0	0	
110	6	2	1	1	1	1	0	0	
120	5	2	1	1	1	1	0	0	
130	5	3	1	1	1	0	0	0	
140	5	3	1	1	1	0	0	0	
150	4	3	2	1	1	0	0	0	
160	4	2	2	1	1	0	0	0	
170	4	2	2	1	1	1	0	0	
180	4	2	1	1	1	1	0	0	
190	4	2	1	1	1	1	0	0	
200	3	2	1	1	1	1	0	0	
210	3	2	1	1	1	1	0	0	
220	3	2	1	1	1	1	0	0	
230	3	2	1	1	1	1	0	0	
240	3	2	1	1	1	1	0	0	
250	3	2	1	1	1	1	0	0	
260	3	2	1	1	1	1	0	0	
270	3	2	1	1	1	1	0	0	
280	3	2	1	1	1	1	0	0	
290	4	2	1	1	1	1	0	0	
300	4	2	1	1	1	1	0	0	
310	4	2	2	1	1	1	0	0	
320	4	3	2	1	1	1	0	0	
330	4	3	2	1	1	0	0	0	
340	4	3	1	1	1	0	0	0	
350	5	4	1	1	1	0	0	0	

Maksimum= 12.89 i afstand 110 m og retning 60 grader i 197507 (yyyymm)

Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

```
Punktkilder .....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test sprinkler.kld  
og bygningsdata .....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test sprinkler.kbg  
Meteorologi.....: C:\OML_Data\Aal7483LST.met  
Receptorer.....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test sprinkler.rct  
Beregningsopsætning.....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test sprinkler.opt
```

Følgende outputfil er benyttet:

```
Resultater .....: C:\OML_data\Unicef-nødgeneratorer 2024\Unicef nødgeneratorer dec 24 2 afkas  
t - test sprinkler.log
```

Beregning:

Start kl. 15:16:06 (30-06-2025)
Slut kl. 15:16:16 (30-06-2025)