

Tillæg til miljøgodkendelse

Silkeborg Varme, Sejling Hedevej 1, 8600 Silkeborg

Matrikel nr.:	2 V. Kejlstrup, Balle
CVR-nummer:	31857759
P-nummer:	1029771525
Listepunkt nr.:	Anlæggene etableres i tilknytning til Silkeborg Kraftvarmeværk på Kejlstrup Tværvvej 14, 8600 Silkeborg Samlede aktivitet <i>1.1.b Energianlæg. Forbrænding af brændsel i anlæg med en samlet nominel indfyret termisk effekt på 50 MW eller derover, hvor brændslet er andet end kul og/eller orimulsion.</i> §2, stk. 2 i MCP-bekendtgørelsen
Ejendommens ejer:	Silkeborg Varme A/S

Godkendelse til et biomasse- og et varmepumpeanlæg

Silkeborg Kommune

Lasse K.L. Andersen

Lone Ketty Wilson

Leder af miljø

miljømedarbejder

Annonceret d. 30.januar 2025 på Silkeborg Kommunes hjemmeside

Berigtiget den 3.februar 2025

Klagefristen udløber den 27.februar 2025 kl. 23.59

Indholdsfortegnelse

1. Ikke teknisk resumé	4
1.1. Ansøgning.....	4
1.2. Risikobekendtgørelsen	4
1.3. Biomasseanlægget	5
1.4. Miljøgodkendelse	5
1.5. Offentliggørelse	5
2. Afgørelse og vilkår	6
2.1. Afgørelse	6
2.2. Vilkår for miljøgodkendelsen.....	6
Generelt.....	6
Indretning og drift	6
Luft	7
Støj og vibrationer	8
Beskyttelse af jord, grundvand og overfladevand	10
Egenkontrol	11
Øvrige forhold	12
3. Silkeborg Kommunes vurdering og begrundelse for vilkår.....	13
3.1. Begrundelse for afgørelsen	13
3.2. Virksomhedens beliggenhed.....	13
3.3. Grundvandsinteresser	13
3.4. Til- og frakørsel.....	13
3.5. Bemærkninger til godkendelsens vilkår	13
Indretning og drift	14
Luft.....	15
Støj og vibrationer	16
Beskyttelse af jord, grundvand og overfladevand	16
Egenkontrol	17
3.6. Bedst tilgængelige teknik	17
3.7. Basistilstandsrapport	17
3.8. Høring og udtalelser	17
4. Forhold til loven.....	18
4.1. Miljøgodkendelsen.....	18

4.2. Listepunkt	18
4.3. Revurdering.....	18
4.4. Miljøvurderingsloven	18
4.5. Vurdering af Natura-2000 områder	18
4.6. Andre forhold.....	19
4.7. Opmærksomhed på andre tilladelser	19
4.8. Tilsyn med virksomheden	19
4.9. Offentliggørelse og klagevejledning.....	19
4.10. Liste over modtager af kopi af afgørelsen	20
4.11. Lov og vejledningsgrundlag	21
Bilag.....	22
A Miljøteknisk beskrivelse -ansøgning med supplerende oplysninger	22
B Oversigtskort	45
C Situationsplan	46
D MCP bekendtgørelsen, kap. 3, 5 og 6	47
E Støj	52
F Luft.....	52

1. Ikke teknisk resumé

1.1. Ansøgning

Silkeborg Varme har søgt om miljøgodkendelse til et 22 MW luft-vand varmepumpeanlæg¹ samt et biomasseanlæg². Biomasseanlægget har en indfyret effekt på 17 MW og en samlet varmekapacitet på 20 MW. Anlæggene etableres på Sejling Hedevej 1 i tilknytning til kraftvarmeværket på Kejlstrup Tværvvej 14, 8600 Silkeborg og bliver en integreret del af fjernvarmeforsyningen af Silkeborg Kommune.

Miljøgodkendelsen til varmepumpeanlægget og biomasseanlægget meddeles som et tillæg til miljøgodkendelsen til Silkeborg kraftvarmeværk under listepunktet G201: *Kraftproducerende anlæg, varmeproducerende anlæg, gasturbineanlæg og motoranlæg med en samlet nominel indfyret termisk effekt på mere end eller lig med 5 MW og mindre end 50 MW.*

Miljøgodkendelsen bygger på følgende oplysninger fra Silkeborg Varme:

- Miljøteknisk beskrivelse -ansøgning med supplerende oplysninger (bilag A)
- Oversigtsplan over virksomhedens placering (bilag B)
- Situationsplan (bilag C)
- Miljømåling -ekstern støj af 8.februar 2023, 103 Rådgivende ingeniører (bilag E)
- OML-beregning af luftemissionen (bilag F)

De væsentligste miljøpåvirkninger fra varmeværket er luftforurening, produktion af røggaskondensat samt aske og støj. Den væsentligste miljøpåvirkning fra varmepumpeanlægget er oplag af ammoniak og støj.

1.2. Risikobekendtgørelsen

I varmepumpeanlægget oplagres op til 18,3 tons ammoniak, fordelt på 6 ton i varmepumpen og 12,3 tons i energioptageren. Da oplagene ligger over 5 tons kan Silkeborg Varme potentielt blive omfattet af risikobekendtgørelsen. Det sker hvis afstanden til boligområder, institutioner eller tilsvarende arealanvendelse er mindre end 200 m.

Afstanden fra ammoniakoplagene til boligområder, institutioner eller tilsvarende arealanvendelse, hvor mange mennesker opholder sig, er mere end 200 m. og Silkeborg Kommune har vurderet, at Silkeborg Varme ikke er omfattet Risikobekendtgørelsen, samt at tærsklen for, hvornår virksomheden bliver omfattet af Risikobekendtgørelsen er 50 tons (jf. Risikobekendtgørelsen).

¹ Registreret af Silkeborg Varme som 321 Varmepumpeanlæg

² Registreret af Silkeborg Varme som 311 Biomasseanlæg

1.3. Biomasseanlægget

Ud over vilkårene i denne miljøgodkendelse er biomasseanlægget med biomassekedlen og nødstrømsgeneratoren omfattet af bekendtgørelse om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg (MCP-bekendtgørelsen). Bekendtgørelsen finder anvendelse på fyringsanlæg med en nominel indfyret termisk effekt på mere end og lig med 1MW og mindre end 50 MW. Bestemmelserne i bekendtgørelsens kapitel 3, 4 og 6 bliver dermed automatisk gældende for anlæggene ved meddelelse af miljøgodkendelsen.

Silkeborg Kommune har kigget ansøgningen igennem samt vurderet, at anlæggene vil kunne overholde bestemmelserne i kapitel 3, 4 og 6 af MCP-bekendtgørelsen.

Tabel 1 Registrering af biomassekedlen og nødstrømsgeneratoren

Anlæg	Nominel indfyret effekt (MW)	brændsel	idriftsættelse	Forventet antal årlige driftstimer	Belastningsgrad %
Biomassekedel	17 MW	HPA-flis Skovflis	2024	7279 ¹	80
Nødstrømsgenerator	1,5 MW	diesel	2024	< 500 timer	80

¹gennemsnit

1.4. Miljøgodkendelse

Med denne miljøgodkendelse tillades driften af varmepumpe- og biomasseanlægget.

Godkendelsen indeholder vilkår om støjgrænser, B-værdier og vilkår om tilhørende egenkontrol samt en emissionsgrænse for PAH'er.

Samtidig med meddelelse af miljøgodkendelse meddeles tilslutningstilladelse til Silkeborg Forsynings kloaksystem.

Det vurderes samlet, at Silkeborg Varme har truffet de nødvendige foranstaltninger til at forebygge og begrænse forureningen ved anvendelse af BAT, og at anlæggene kan drives på stedet uden at påføre omgivelserne forurening, som er uforenelig med hensynet til omgivelsernes sårbarhed og kvalitet, når driften sker i overensstemmelse med de vilkår som er fastsat i miljøgodkendelsen.

1.5. Offentliggørelse

Miljøgodkendelsen samt registreringen af biomassekedler og nødstrømsgeneratoren (se tabel 1) offentliggøres ved meddelelse af miljøgodkendelse på Digital MiljøAdministration (DMA) (www.dma.mst.dk).

2. Afgørelse og vilkår

2.1. Afgørelse

Silkeborg Kommune meddeler hermed miljøgodkendelse til drift af et 22 MW luft-vand varmepumpeanlæg og et 17 MW (indfyret effekt) biomasseanlæg, Sejling Hedevej 1, 8600 Silkeborg. Godkendelsen meddeles i henhold til Miljøbeskyttelseslovens kapitel 5, § 33, under henvisning til de oplysninger der findes i den miljøtekniske beskrivelse (bilag A).

Hvis indretning eller drift ønskes ændret i forhold til det godkendte, skal dette i god tid forinden meddeles tilsynsmyndigheden. Tilsynsmyndigheden tager stilling til, om ændringen er godkendelsespligtig.

2.2. Vilkår for miljøgodkendelsen

Godkendelsen gives under forudsætning af at nedenstående vilkår overholdes.

Generelt

1. Godkendelsen bortfalder, hvis anlæggene ikke er sat i drift inden 2 år fra godkendelsens dato.
2. Hvor der i vilkårene anvendes betegnelsen "tæt belægning" menes en fast belægning, der i løbet af påvirkningstiden er uigennemtrængelig for de forurenende stoffer, der håndteres på arealet.
3. Silkeborg Kommune skal straks underrettes, hvis vilkårene i godkendelsen ikke overholdes.

Hvis den manglende overholdelse af vilkår medfører umiddelbar fare for menneskers sundhed, eller i betydeligt omfang truer med at påvirke miljøet negativt, skal driften af anlæggene eller den relevante del straks indstilles.

Silkeborg Varme skal straks træffe de nødvendige foranstaltninger for at sikre, at vilkårene igen overholdes.

Når vilkårene igen kan overholdes, kan driften genoptages.

4. Ved ophør eller delvis ophør af driften, skal Silkeborg Varme træffe de nødvendige foranstaltninger for at undgå forureningsfare, herunder bortskaffe alle råvarer og alt affald som forefindes på ejendommen. En redegørelse for disse foranstaltninger skal fremsendes til Silkeborg Kommune senest 3 måneder, før driften ophører.

Indretning og drift

Varmepumpeanlæg

5. Oplag af ammoniak skal være overvåget og forsynet med lækagealarm.

6. De dele af varmepumpeanlægget, der indeholder ammoniak og som kan udgøre en risiko for en forurening af jord eller grundvand, skal være sikret mod påkørsel.
7. Arealet under energioptagere og køleanlæg skal være etableret med tæt belægning og kontrolleret afledning af kondensat.
8. Afløb fra de befæstede områder under energioptagere og omkring anlægget skal indrettes med mulighed for at afbryde eller afspærre tilløbet til offentlig kloak, ved spild eller uheld med udslip af ammoniak.
9. Pumpebrønd til afledning af kondensat, skal være forsynet med detektor til registrering af ammoniak i kondensat. Brønden skal være indrettet, så et eventuelt spild af ammoniak vil blive opsamlet og afledning til regnvandskloakken vil blive hindret.
10. Kondensat indeholdende ammoniak skal opsamles og bortskaffes efter aftale med Silkeborg Kommune til et godkendt modtageranlæg.

Biomasseanlægget

11. Flis genereret fra have-parkaffald skal være genereret af træmasse (træ og grene) udsortet fra den øvrige fraktion af have-park affald. Blade og andet grønt affald (urter) skal være sorteret fra.
12. Påfyldning af tanke med dieselolie og smøreolie skal foregå overvåget. Påfyldningsslange skal suges tom, inden påfyldningslange afkobles fra påfyldningsstuds.
13. Til- og frakørsel af lastbiler med flis kan ske om dagen (tidsrummet fra kl. 7 til 18) med maks. 5 lastbiler pr. time. Udenfor denne periode må der maks. være til- og frakørsel af en lastbil indenfor en time.

Luft

14. Røggassen fra biomasseanlægget og nødstrømsgeneratoren skal opsamles og afledes igennem afkast.
15. Afkast fra biomasseanlægget til afledning af røggas skal have en højde på minimum 30 m. over terræn.
16. Afkast fra nødstrømsgenerator skal være ført 3.1 m. over terræn.
17. Emissionen af PAH'er (polycyklisk aromatisk hydrocarboner) fra biomasseanlægget skal overholde en emissionsgrænse på 0,059 µg pr. Nm³ ved 10 % ilt.
18. Driften af biomasseanlægget må ikke give anledning til, at de samlede emissioner af NO_x og CO fra Silkeborg Varmes anlæg på Kejlstrup Tvæervej 14 og Sejling Hedevej 1 overskrider følgende B-værdier

For NO_x: 0,125 mg/m³

For CO: 1,0 mg/m³

19. Biomasseanlæggets bidrag til luftforurening i omgivelserne (immissionskoncentrationen) må ikke overskrive følgende B-værdier:

For støv: 0,08 mg/m³ (gælder for støv <10 µm)

For SO₂: 0,25 mg/m³

For PAH: 2,5 ng benz[a]pyren-ækvivalenter/m³

Støj og vibrationer

20. Driften af anlæggene på Sejling Hedevej 1, må ikke give anledning til at den samlede støj fra Silkeborg Varmes anlæg på Sejling Hedevej 1 og Kejlstrup Tværvej 14 overskrider støjgrænserne i tabellen nedenfor.

Støjgrænserne i tabellen er angivet som det ækvivalente, korrigerede støjniveau i dB(A) målt eller beregnet i punkter i 1,5 m. højde over det omgivende terræn og beregnet i punkter i 4 m. højde på facaden af bygninger, som anvendes til beboelse.

Maksimalværdien (maksimalværdi med tidsvægtning "fast" i dB(A) målt om natten) må i område B og C ikke overskride grænseværdien for støj om natten med mere end 15 dB(A). Grænseværdierne gælder for støjen i frit felt.

Tabel 2 Støjgrænser som funktion af tidsrum og områdetype

Ugedag	Tidsrum	Reference tidsrum i timer	Område A ¹ (dB(A))	Område B ² (dB(A))	Område C ³ (dB(A))
Mandag-fredag	07:00-18:00	8	60	55	45
	18:00-22:00	1	60	45	40
	22:00-07:00	0,5	60	40	35
Lørdag	07:00-14:00	7	60	55	45
	14:00-18:00	4	60	45	40
	18:00-22:00	1	60	45	40
	22:00-07:00	0,5	60	40	35
Søn- og helligdage	07:00-18:00	8	60	45	40
	18:00-22:00	1	60	45	40
	22:00-07:00	0,5	60	40	35

Område A¹: Erhvervsområder omfattet af lokalplan 13-007, partiel byplanvedtægt nr. 25 og partiel byplanvedtægt nr. 48 (tyrkis)

Område B²: Ved boliger (og udendørsopholdsarealer i tilknytning til boligen, højst 15 m. fra denne) beliggende i landzonen vest for varmegærdet.

Område C³: Boligområder syd for Nordre Højmarksvej og vest for motorvejen samt boligområder omfattet af lokalplan 12-010 og lokalplan 12-022

Figur 1 Område for støjgrænser



21. Støjgrænserne i vilkår 19 anses for overholdt, hvis målte eller beregnede værdier fratrukket ubestemtheden er mindre end eller lig med grænseværdien.

Målingernes og beregningernes samlede ubestemthed fastsættes i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledninger. Ubestemtheden må ikke være over 3 dB(A).

22. Driften af anlæggene på Sejling Hedevej 1, må ikke give anledning til at de samlede vibrationer fra Silkeborg Varmes anlæg på Sejling Hedevej 1 og Kejlstrup Tværvej 14 overskrider grænserne for vibrationer ($\text{dB re } 10^{-6} \text{ m/s}^2$) i tabellen nedenfor. Vibrationsgrænserne gælder for det maksimale KB-vægtede accelerationsniveau med tidsvægtningen S.

Tabel 3 Grænseværdier for vibrationer

Anvendelse	Vægtet accelerations-niveau Law i dB
I boliger beliggende i område C: Hele døgnet	75

I boliger beliggende i område B: kl. 18.00 -07.00	
I børneinstitutioner og lignende beliggende i område C	
I boliger beliggende i område B: kl. 7.00 – 18.00	80
Kontorer, undervisningslokaler og lignende	
Kontorer og tilsvarende lokaler, hvor der foregår følsomme aktiviteter i virksomheder.	
I virksomheder beliggende i område A	85

23. Grænseværdier for vibrationer anses for overholdt, hvis målte værdier er mindre end eller lig med grænseværdien.

24. Driften af anlæggene på Sejling Hedevej 1 må ikke give anledning til at den samlede støj fra Silkeborg varmes anlæg på Sejling Hedevej 1 og Kejlstrup Tvæervej 14 målt indendørs, overskrider grænserne for lavfrekvent støj og infralyd (dB re 10^{-6} m/s²) i tabellen nedenfor.

Table 4 Grænseværdi for lavfrekvent støj og infralyd

Anvendelse		A-vægtet lydtrykniveau (10-160 Hz) dB	C-vægtet infralydniveau, dB
Beboelsesrum herunder børneinstitutioner og lignende beliggende i område B og C	Aften/nat Kl. 18:00 - 7:00	20	85
	Dag Kl. 7:00- 18:00	30	85
Kontorer, undervisningslokaler, og lign. støjfølsomme rum, beliggende i område A, B og C		30	85
Erhvervsbebyggelse beliggende i område A, B og C		35	90

25. Grænserne for lavfrekvent støj og infralyd anses for overholdt, hvis målte værdier er mindre end eller lig med grænseværdien.

Beskyttelse af jord, grundvand og overfladevand

26. Oplag af olie og kemikalier, såvel som råvarer samt affald skal opbevares i egnede og tætte beholdere, der skal være mærket med, hvad de indeholder.

27. De i vilkår 26 nævnte beholdere skal placeres under tag og beskyttes mod vejrlig på en oplagsplads med tæt belægning og uden afløb. Oplagspladsen skal

være indrettet således, at spild kan holdes indenfor et afgrænset område og uden mulighed for afledning til jord, grundvand, overfladevand og kloak. Området skal kunne rumme indholdet af den største beholder eller lignende der opbevares på det.

Egenkontrol

28. Der skal føres driftsjournal med den modtaget mængde af flis med oplysninger om, hvilken type biomasse, flisen er genereret fra (fx råtræ, rent træ eller træaffald mm., jf. bilag 1 til biomassebekendtgørelsen) samt hvem leverandøren er.
29. Alarmer og sensorer til registrering af eventuelt udslip af ammoniak skal efterses og vedligeholdes i overensstemmelse med leverandørens anbefalinger. Alarmer og sensorer skal funktionstestes minimum en gang hvert år. Resultat af egenkontrol og eventuelt uheld med udslip af ammoniak skal registreres i en driftsjournal.
30. I den nedgravede tank til opsamling af røggaskondensat skal der etableres elektronisk, kontinuert overvågning af niveauet i tanken. Tæthed af tanken skal kontrolleres med overvågning af rummet mellem de dobbelte vægge. Alarmer og sensorer til registrering af indhold i tank samt tæthed af denne skal funktionstestes minimum en gang hvert år. Resultat af egenkontrol af niveaumåler samt sensorer til registrering af tæthed af tanken, skal registreres i en driftsjournal.
31. Silkeborg Varme skal senest 3 måneder efter, at anlæggene på Sejling Hedevej 1 er sat i drift, dokumentere med målinger, at anlæggene ikke medfører, at støjgrænserne i vilkår 20 og 24 overskrides.

Støjmåling eller beregning af støj skal foretages efter gældende vejledninger fra Miljøstyrelsen, p.t. nr. 6/1984, Måling af ekstern støj og nr. 5/1993, Beregning af ekstern støj fra virksomheder.

Den akkrediterede måling eller beregning skal udføres af et målefirma, som er akkrediteret af DANAK, SWEDAC eller andre akkrediterende organer godkendt af EA (European cooperation for Accreditation) til at udføre "Miljømåling - ekstern støj", samt laboratorier, der beskæftiger personer, som er certificeret af Miljøstyrelsens referencelaboratorium til at udføre disse målinger, jf. Miljø- og Fødevareministeriets bekendtgørelse nr. 1903 af 29. december 2015 om kvalitetskrav til miljømålinger.

32. Senest 4 måneder efter at biomasseanlægget er sat i drift, skal der foretages præstationskontrol til dokumentation af at det biomassefyret varmekværk overholder emissionsgrænsen for PAH'er i vilkår 15.

Præstationskontrollen skal ske i overensstemmelse med retningslinjerne i [bilag 6](#), del 1, afsnit 2 i MCP-bekendtgørelsen og udføres ved forbrændingen af det brændsel eller den brændselssammensætning, der forventes at medføre det højeste emissionsniveau, og i en periode svarende til normale driftsbetingelser.

Driftslederen bearbejder overvågningsresultaterne på en sådan måde, at overholdelse af emissionsgrænseværdierne kan kontrolleres i overensstemmelse med reglerne i bilag 6 , del 2, nr. 1 i MCP-bekendtgørelsen.

Målinger skal udføres som akkrediteret teknisk prøvning. Målelaboratoriet skal være akkrediteret til bestemmelse af de aktuelle stoffer af DANAK (Den Danske Akkrediteringsfond) eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's (European cooperation for Accreditation) multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.

Målerapporterne skal udfærdiges som akkrediterede prøvningsrapporter.

Rapport over målingerne skal sendes til Silkeborg Kommune senest 2 måneder efter, at målingerne er foretaget.

Øvrige forhold

Biomasseanlægget skal overholde bestemmelserne i kapitel i 3, 4 og 6 til MCP-bekendtgørelsen, som automatisk er bindende for fyringsanlægget ved meddelelse af miljøgodkendelsen (se i bilag D).

3. Silkeborg Kommunes vurdering og begrundelse for vilkår

3.1. Begrundelse for afgørelsen

Det er Silkeborg kommunes vurdering, at Silkeborg Varmes anlæg på Sejling Hedevej 1 ved overholdelse af de vilkår, der er fastsat i miljøgodkendelsen, vil kunne drives på stedet uden at påføre omgivelserne forurening, som er uforenelig med hensynet til omgivelsernes sårbarhed og kvalitet jf. Miljøbeskyttelsesloven, kapitel 1.

3.2. Virksomhedens beliggenhed

Anlæggene på Sejling Hedevej 1, ligger i rammeområde 13-T-02 udlagt til teknisk anlæg i Kommuneplan 2020-2032. Området er omfattet af lokalplan 13-007, delområde 3, der fastlægger anvendelsen af arealet til bebyggelse og anlæg knyttet til energiproduktion, herunder oplag af brændsler.

Placering er således i overensstemmelse med planforholdene.

3.3. Grundvandsinteresser

Virksomheden ligger i et område med drikkevandsinteresser (OD), men udenfor indvindingsopland og grundvandsdannende opland.

Ved meddelelse af afgørelsen er der lagt vægt på, at grundvandet sikres og at de godkendte aktiviteter ikke giver anledning til forurening af grundvandet.

Det vurderes med baggrund i de stillede vilkår, at anlæggene i sig selv eller i kumulation med andet, ikke vil have væsentlig indflydelse på, eller udgør en hindring for den fremtidige anvendelse af områdets grundvandsinteresser.

3.4. Til- og frakørsel

Til- og frakørslen af lastbiltransporter sker i skulderperioderne eller om vinteren og forgår i dagtimerne på hverdage. Det maksimale antal forventes at være 12 pr. døgn eller mindre.

Til- og frakørslen til anlæggene sker fra Sejling Hedevej.

Det er vurderet, at til- og frakørslen til anlæggene vil kunne ske, uden væsentlige gener.

3.5. Bemærkninger til godkendelsens vilkår

Generelt

Vilkår 1 fastsætter frist for udnyttelse af miljøgodkendelsen. Vilkåret er fastsat i overensstemmelse § 37 i bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed (Godkendelsesbekendtgørelsen).

Vilkår 2 er et generelt vilkår som fastsættes i forbindelse med miljøgodkendelse (jf. bekendtgørelse om standardvilkår).

Vilkår 3 og 4 er fastsat i overensstemmelse med § 22 punkt 6 og 13 i godkendelsesbekendtgørelsen. Vilkårene skal sikre, at der foretages de nødvendige tiltag for at hindre, at der sker en forurening ved afvigende drift eller i forbindelse med ophør.

Indretning og drift

Varmepumpeanlæg

Vilkår 5 til 9 skal sikre, at der ikke sker en væsentlig forurening ved udslip af ammoniak fra varmpumpeanlægget til jord, grundvand eller kloak. Vilkårene er fastsat med hjemmel i § 22 i Godkendelsesbekendtgørelsen.

Der er desuden fastsat vilkår om at hvis, der sker et udslip af ammoniak så skal det opsamles og bortskaffes efter aftale med Silkeborg Kommune. Silkeborg Kommune vil i den forbindelse vurdere om det kan tillades at fraktion bortskaffes til spildevandskloakken (vilkår 10).

I forbindelse med driften af varmpumpeanlægget kan der genereres op til 480 m³ kondensat fra udeluften/døgn, som afledes til Silkeborg Forsynings regnvandsledning. Et eventuelt udslip, afledt med kondensat, vil kunne medføre en væsentlig forurening i recipienten.

Det vil kun være i forbindelse med et uheld/lækage af ammoniak fra energioptagerne, at der kan ske forurening af vandet, som ellers forventes at være helt rent.

Der etableres en tæt belægning under hele køleanlægget med fald til opsamlingsrende og kontrolleret afledning af kondensat til samlebrønd med overvågning af NH₃. Ved evt. ammoniakdetektion vil der ske automatisk aflukning af ventilen, samt stop af varmpumpen. Kondensvand som er på vej til afløbet, vil stuve op i afløbsrenden og på betonpladen.

Det vurderes, at der er foretaget de nødvendige foranstaltninger til at undgå, at en væsentlig forurening fra oplaget af ammoniak.

Biomasseanlægget

Det vurderes, at det med vilkår 11, som stiller krav om, at brændslet (HPA flisen) ikke må indeholde grønt have- og parkaffald (blade og urter) samt vilkår 28, der stiller krav om, der skal føres egenkontrol med oprindelsen af den modtagne flis, er sikret tilstrækkeligt, at flis som anvendes på værket opfylder betingelserne på bilag 1 i biomassebekendtgørelsen til afbrænding af biomasse på et varmeværk. Undersøgelser har derudover vist at have- og parkaffald fra genbrugspladser indeholder pesticider (jf. Miljøstyrelsens orientering af 1. oktober 2019, om gældende regler ved bortledning af vand fra haveaffald på genbrugspladser). Kilden vurderes primært at være det grønne affald.

Der stilles vilkår om at påfyldning af tankanlæggene med diesel- og smøreolie skal være overvåget. Påfyldningsslangen skal suges tom, inden den afkobles fra påfyldningstud til tanken. Der oplagres ca. 4000 liter dieselolie til opstartsbrænderen og 800 l. dieselolie til nødgeneratoren. Tankene er placeret i vandbehandlingsrum og nødgeneratorrum Påfyldning af tankene sker ca. 1 gang om året.

Påfyldningstudse er etableret udenfor bygningen. Det er oplyst af ansøger, at når der påfyldes olie, tilsluttes påfyldningsslangen ved at skrue den på påfyldningsstudsen. Under påfyldning vil der blive presset luft ud af olietanken gennem udluftningsrøret og der vil kunne høres en

fløjtelyd. Når tanken er fuld, vil fløjtelyden stoppe og påfyldningen stoppes straks. Vognmanden suger påfyldningsslangen tom, før slangen frakobles påfyldningsstudsden.

Det vurderes at det er tilstrækkeligt sikret, at der ikke vil ske spild af diesel eller smørelolie i forbindelse med påfyldning af tankene.

Det er oplyst i ansøgningen, at flis aflæsses og opbevares inde i bygningen. I særlige situationer kan der være behov for oplag af 2 til 3 læs flis uden for bygningen i op til en måned. Oplag af flis er reguleret af MCP – bekendtgørelsen. Det er vurderet, at der ikke skal stillet skærpede vilkår til håndtering af faste brændsler i miljøgodkendelsen (jf. §§41 og 50, stk. 1 i MCP- bekendtgørelsen).

Luft

Emissionsgrænserne i MCP- bekendtgørelsen (kap. 3) er automatisk gældende for biomassekedlen og nødstrømsanlægget. Der er derfor ikke fastsat emissionsgrænser i miljøgodkendelsen.

Der er fastsat vilkår om, at emissionen fra biomassekedlen ikke må give anledning til at den samlede emission fra Silkeborg Varmes anlæg på Kejlstrup Tværvvej 14 og Sejling Hedevej 1 overskrider B – værdier for NO_x og CO (jf. B-værdivejledningen). Der er desuden fastsat vilkår om overholdes af B-værdi for støv og PAH'er fra biomasseanlægget. Vilkåret er fastsat i overensstemmelse med B-værdivejledningen samt MCP-bekendtgørelsen (bilag F).

Cowi har foretaget beregning af spredning og OML af immissionen. Ifølge beregningerne er det NO_x, der er dimensionerende for afkasthøjden. Der er i spredningsberegningerne anvendt en emission af PAH, der ligger en faktor 10 lavere end emissionsgrænsen for PAH. Ifølge ansøger er der tidligere undersøgelser, som har vist at kedlen vil kunne overholde den lavere emission. Da den lavere B-værdi er en forudsætning for overholdelsen af B-værdien, er den fastsat som emissionsgrænse i miljøgodkendelsen (vilkår 17). Samtidigt med er der stillet vilkår om, at der efter idriftsættelse af anlægget skal udføres præstationskontrol til dokumentation for at den lavere B-værdi overholdes (vilkår 31). Præstationskontrollen skal udføres i overensstemmelse med retningslinjerne i MCP-bekendtgørelsen. Kravene om præstationskontrol for NO_x, Co og støv fremgår af MCP bekendtgørelsen (kap. 4). OML- beregningerne viser, at med et afkast på biomassekedlen først 30 m. over terræn (vilkår 15) så vil emissionen af NO_x fra kedlen ikke medføre at den samlede emission fra Silkeborg Varmes anlæg overskrider B-værdien for NO_x, uden for matrikelskel i 1,5 m. højde (konservativ beregning). Beregningerne viser også, at den samlede emission fra anlæggene overholder B-værdien i længere oppe i boligområdet mod syd samt i de retninger i erhvervsområdet, hvor der kan etableres erhverv i op til 11m. Forudsætningen for beregningerne fremgår af bilag 5.4.

Nødstrømsanlægget skal anvendes til nedlukning af anlægget i situationer med strømsvigt. Cowi har i notat af nov. 2023, udført OML beregninger til dokumentation af at emissionen fra afkastet, som er ført 3,1 m. over terræn, overholder B-værdien (vilkår 16). Der er i disse beregninger anvendt en emission for motoren, som er oplyst af leverandøren af anlægget.

Det vurderes samlede, at de stillede vilkår til luft er tilstrækkelig til at sikre, at driften af anlægget ikke vil medføre væsentlig luftforurening.

Støj og vibrationer

Der er i vilkår 20 til 25 stillet vilkår om, at den samlede støj fra Silkeborg Varmes anlæg på Kejlstrup Tværvæg 14 og Sejling Hedevej 1 skal overholde Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj og vibrationer.

Der er i forbindelse med ansøgningen foretaget målinger og beregninger af støjen (jf. miljømåling- ekstern støj, 103 Ingeniører af 8.februar 2023). Målingerne sandsynliggør, at Silkeborg Varme vil kunne overholde støjgrænserne. Det forudsættes i rapporten at:

- Støjbidraget fra facader, ventilation og andre åbninger i driftsbygningen til varmepumpeanlægget tilsammen overholder et lydeffektniveau på 90 dB(A)
- det samlede maksimale lydeffektniveau for energioptagerne overholder 95 dB(A)
- bleed for den vestlige gasturbine dæmpes 15 dB(A).

Silkeborg Kommune har derfor stillet vilkår om, at Silkeborg Varme efter at anlægget er sat i regelmæssig drift skal dokumentere med akkrediterede målinger, at støjgrænserne overholdes (vilkår 31).

Beskyttelse af jord, grundvand og overfladevand

Der genereres ikke affald fra varmepumpeanlægget. Oplag af aske og slam i tilknytning til biomasseanlægget er reguleret af MCP bekendtgørelsen. Der er derfor ikke stillet vilkår til affald i miljøgodkendelsen.

Varmepumpeanlægget

Der er stillet vilkår om, at et eventuelt oplag i tilknytning af varmepumpeanlægget skal opbevares i tætte, egnede og lukkede beholdere, der mærket med, hvad de indeholder (vilkår 26) samt at oplaget skal være placeret under tag og sikret, så et eventuelt spild vil blive opsamlet (vilkår 27).

Ca. 1.500 l. smøre- og hydraulikolie cirkulerer i varmepumpeanlægget. Olien udskiftes ca. hvert 5 år. Maskindele som indeholder olie er placeret inde i bygningen. Påfyldning og aftapning foregår inde i bygningen. Der er etableret gulv afløb i rummet med afledning af spildevand til kloak via olieudskilleranlæg. Et eventuelt oplag af olie og kemikalier i forbindelse med varmepumpe anlægget vil være af begrænset omfang.

Biomasseanlægget

Tankanlæg til opbevaring af diesel- og smøreolie til biomasseanlægget er reguleret af Olietankbekendtgørelsen. Oplag af slam, spildolie og kemikalier, som anvendes i tilknytning til biomasseanlægget, er reguleret af MCP – bekendtgørelsen (kap. 6).

Røggaskondensat opsamles i afløbsrender i kedelbygningen. Hvis produktionen af røggaskondensat ligger højere end den mængde kondensat, som kan håndteres i renseanlægget, opsamles den overskydende kondensat i en 30 m³ nedgravet tank etableret udenfor bygningen. Der vil være tale om mindre mængder, der efter kort tid pumpes til vandbehandlingsanlægget. Tanken vil altså som udgangspunkt være tom.

Tanken anvendes også ved unormale hændelser som strømsvigt eller lignende, her vil der komme stor mængde vand i tanken. Vandet vil blive pumpet tilbage til anlægget, når normal drift igen er genoprettet.

I de perioder, hvor anlægget ikke er drift, vil tanken være tom.

Tanken er dobbeltvægget og etableret af et korrosionsfrit materiale som er modstandsdygtigt overfor kemiske påvirkninger.

Det er Silkeborg Kommunes vurdering, at hvis der stilles vilkår om elektronisk overvågning af indholdet i tanken samt kontrol af tætheden af mellemrummet mellem dobbeltvæggene i tanken vil det være tilstrækkeligt sikret, at brugen af tanken ikke giver anledning til forurening af jord eller grundvand (vilkår 30).

Det vurderes at de stillede vilkår er tilstrækkelige til at sikre mod eventuel forurening af jord og grundvand.

Egenkontrol

Der stilles vilkår om, at Silkeborg Varme efter idriftsætning af de nye anlæg, skal dokumentere, at støjgrænserne i vilkår 20 og 24 overholdes. Til dokumentation af at B-værdi for PAH'er kan overholdes stilles der krav om præstationskontrol (vilkår 32). Desuden er det sikret, at der føres kontrol med at den flis, som benyttes på anlægget for sikre at det opfylder betingelserne på bilag 1 til biomassebekendtgørelsen.

3.6. Bedst tilgængelige teknik

Bedst tilgængelig teknik er implementeret i MCP bekendtgørelsen og vurderes at være opfyldt for varmekædet.

Derudover er det Silkeborg Kommunes vurdering, at Silkeborg Varme har truffet de fornødne foranstaltninger til at forebygge og begrænse forureningen ved anvendelse af BAT.

3.7. Basistilstandsrapport

Silkeborg Kommune har den 21.juni 2023 truffet afgørelse om, at der ikke skal udarbejdes basistilstandsrapport forud for miljøgodkendelse til varmepumpeanlæg. Mht. biomassefyret så har Silkeborg Kommune den 23.oktober 2023 truffet afgørelse om, at Silkeborg Forsyning skal udarbejde en basistilstandsrapport med analyser til dokumentation af, at jorden i området omkring to påfyldningsstudse til tankanlæg med dieselolie er ren. Denne rapport er udarbejdet den 31. oktober 2023. Samtidig med afgørelsen træffes afgørelse om, at der ikke skal udarbejdes basistilstandsrapport i forbindelse med etablering af olieudskilleranlæg samt nedgravet tank til opsamling af røggaskondensat.

3.8. Høring og udtalelser

Et udkast af denne afgørelse har været i høring hos Silkeborg varme. Det har medført, at vilkår om hvornår der senest skal foretages præstationsmåling for PAH er præciseret samt at miljøgodkendelsen er suppleret med vilkår om, hvornår der kan være til- og frakørsel af lastbiler med flis til anlægget.

Der vurderes ikke at være andre parter i sagen.

4. Forhold til loven

4.1. Miljøgodkendelsen

Godkendelsen omfatter de miljømæssige forhold der er defineret i Miljøbeskyttelseslovens kapitel 5 og Godkendelsesbekendtgørelsen (bekendtgørelse nr. 1083 af 1. september 2023) dvs. forhold af betydning for det eksterne miljø.

4.2. Listepunkt

Det vurderes, at anlæggene er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med Silkeborg Kraftvarme værk, og skal miljøgodkendelse under listepunkt 1.1.b. *Energianlæg. Forbrænding af brændsel i anlæg med en samlet nominel indfyret termisk effekt på 50 MW eller derover, hvor brændslet er andet end kul og/eller orimulsion* samt § 2 i MCPbekendtgørelsen.

Den indfyret effekt af biomasseanlægget er mindre end 50 MW, og anlæggene på Sejling Hedevej 1 er derfor omfattet af MCP-bekendtgørelsen. Jf. MCP bekendtgørelsens § 2 fastsætter bekendtgørelsen : *"Supplerende regler til bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed for så vidt angår nye og bestående mellemstore fyringsanlæg, som er teknisk og forureningsmæssigt forbundet med en listevirksomhed, jf. § 3, stk. 1 i bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed, og hvor hovedaktiviteten ikke er omfattet af punkt G 201 eller G 202 på bilag 2 til bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed.*

Silkeborg Kraftvarmeværk er miljøgodkendt under listepunkt 1.1. på bilag 1 til godkendelse bekendtgørelsen. Anlægget på Sejling Hedevej 1, udgør ikke en kombination af fyringsanlæg, som gør at fyringsanlægget er omfattet af bekendtgørelse om begrænsning af visse luftforurenende emissioner fra store fyringsanlæg (Store fyr bekendtgørelsen).

4.3. Revurdering

Godkendelsen vil blive revurderet i overensstemmelse med gældende regler i godkendelsesbekendtgørelsen om, at en miljøgodkendelse kan revurderes 8 år efter, at godkendelsen er meddelt første gang.

4.4. Miljøvurderingsloven

Anlæggene er omfattet af bilag 2 til Miljøvurderingsloven, punkt 3a) *"Industrialnæg til fremstilling af elektricitet, damp og varmt vand"*

Silkeborg Kommune har på baggrund af VVM-screeninger vurderet at driften af varmepumpeanlægget og det biomassefyret varmeværk ikke vil påvirke miljøet væsentligt og derfor ikke skal miljøkonsekvensvurderes (jf. afgørelse af 21. juni 2023 og den 23. oktober 2023).

4.5. Vurdering af Natura-2000 områder

Anlæggene placeres ca. 3,8 km fra det nærmeste Natura2000 område, Gudenå og Gjern Bakker. Pga. afstanden og anlæggenes karakter vurderes der ikke at være risiko for påvirkning af arter eller naturtyper på områdets udpegningsgrundlag. Det berørte areal er for nuværende ruderat (benyttet som arbejdsplads og udsætningsareal ved anlæg af motorvejen) og vurderes ikke at være egnet som levested for særligt beskyttede arter.

Silkeborg Kommune har ikke kendskab til forekomst af dyre- eller plantearter indenfor virksomhedens område, som er optaget på Habitatdirektivets bilag II.

4.6. Andre forhold

Biomasseanlægget kedlen og nødstrømsgeneratoren er omfattet af MCP bekendtgørelsen. Silkeborg Kommune har i forbindelse med meddelelse af miljøgodkendelsen gennemset oplysningerne i ansøgningen og vurderet, at anlægget vil kunne overholde kravene i kapitel 3, 4 og 6 i bekendtgørelsen (de krav anlægget skal overholde, fremgår af bilag 4).

4.7. Opmærksomhed på andre tilladelser

Der er i 2023 meddelt tilladelse til igangsætning af bygge- og anlægsarbejde til biomasseværket og varmepumpeanlægget før meddeles af miljøgodkendelsen.

Der meddeles tilslutningstilladelse til bortskaffelse af sanitært- og processpildevand til Silkeborg Forsynings spildevandskloak.

4.8. Tilsyn med virksomheden

Silkeborg Kommune er tilsynsmyndighed og fører tilsyn med at ovennævnte vilkår overholdes.

4.9. Offentliggørelse og klagevejledning

Godkendelsen er offentliggjort på Silkeborg Kommunes hjemmeside og på hjemmesiden for Digital Miljø Administration den 30. januar 2025

Afgørelsen kan indtil 4 uger fra annonceringen påklages til Miljø- og Fødevareklagenævnet senest den 27. februar 2025.

Klageberettigede er Silkeborg Varme, Styrelsen for patientsikkerhed og enhver, der har en individuel væsentlig interesse i sagens udfald samt visse landsdækkende organisationer, som er nævnt i Miljøbeskyttelseslovens § 99 og 100.

Hvis du ønsker at klage over denne afgørelse, kan du klage til Miljø- og Fødevareklagenævnet. Klagen skal være indgivet senest den 26. februar 2025.

Du klager via klageportalen, som du finder via borger.dk eller virk.dk. Du logger på klageportalen med Nem-ID. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for Silkeborg Kommunen via klageportalen. Når du klager, skal du betale et gebyr på 900 kr. for borgere og 1.800 kr. for virksomheder, organisationer og offentlige myndigheder.

I klageportalen sendes din klage automatisk først til Silkeborg Kommune. Hvis Silkeborg Kommune fastholder afgørelsen, sender kommunen klagen videre til behandling i nævnet via klageportalen. Du får besked om videresendelsen.

Miljø- og Fødevareklagenævnet afviser din klage, hvis du sender den uden om klageportalen, medmindre du er blevet fritaget for brug af klageportalen. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning til Silkeborg Kommune. Kommunen videresender din anmodning til nævnet, som herefter beslutter om, du kan fritages. Se betingelserne for at blive fritaget på klagenævnets hjemmeside: [Link til hjemmesiden for Nævnenes hus](#)

En klage over godkendelsen har ikke opsættende virkning for så vidt angår retten til at udnytte godkendelsen, medmindre Miljø- og Fødevareklagenævnet bestemmer andet. Udnyttelse af godkendelsen sker imidlertid på virksomhedens eget ansvar.

Eventuelle søgsmål ved domstolene til prøvelse af denne afgørelse skal ifølge Miljøbeskyttelseslovens § 101 anlægges inden 6 måneder efter, at tillægsgodkendelsen er meddelt.

4.10. Liste over modtager af kopi af afgørelsen

Silkeborg Kommune har underrettet følgende om afgørelsen:

- Styrelsen for patientsikkerhed, E-mail: (stps@stps.dk)
- Danmarks Naturfredningsforening [dn@dn.dk]
- Gjern Natur [post@gjern-natur.dk]
- Friluftsrådet, Scandiagade 13, 2450 København SV [fr@friluftsradet.dk]

4.11.Lov og vejledningsgrundlag

Der er i godkendelsen truffet afgørelse i henhold til:

Miljøvurderingsloven

Bekendtgørelse nr.4 af 3.januar 2024 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)

Miljøbeskyttelsesloven

Bekendtgørelse af lov om Miljøbeskyttelse nr. 48 af 12. januar 2024.

Godkendelsesbekendtgørelsen

Bekendtgørelse nr. 1083 af 1.september 2023 om godkendelse af listevirksomhed

Bekendtgørelse nr. 2079 af 1.januar 2022 om standardvilkår i godkendelse af listevirksomhed.

MCP bekendtgørelsen

Bekendtgørelse nr. 1408 af 27.november 2023 om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg

Store fyrbekendtgørelsen

Bekendtgørelse nr. 2120 af 13.december 2020 om begrænsning af visse luftforurenende emissioner fra store fyringsanlæg

Biomassebekendtgørelsen

Bekendtgørelse nr. 1258 af 27.november 2024 om biomasseaffald.

Luftvejledningen

Vejledning nr. 71, november 2024 om begrænsning af luftforurening fra virksomheder

Vejledning nr. 72, november 2024 om B værdier

Støjvejledningen

Vejledning nr. 5, 1984 om ekstern støj fra virksomheder

Orientering nr. 9 fra Miljøstyrelsen om Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø

Vejledning nr. 5, 1993 om beregning af ekstern støj fra virksomheder

Analysekvalitetsbekendtgørelsen

Bekendtgørelse nr. 529 af 14.maj 2023 om kvalitetskrav til miljømålinger

Baggrundsrapporter

7.juni 2022 Uhre & Nybæk, Miljømåling- ekstern støj "Beregning af ekstern støj fra Silkeborg kraftvarmeværk med udvidelse med varmepumpe UN54519"

8. februar 2023 103 Rådgivende Ingeniører, Prøvningsrapport Miljømåling-ekstern støj "Silkeborg Kraftvarmeværk Beregning af ekstern støj fra biokedel" (bilag D)

November 2022 Cowi "Silkeborg Varme A/S- Skorstens-og spredningsberegning (OML)"

11. oktober 2023 Cowi, notat " OML beregninger for biomassefyret anlæg og eksisterende kraftvarmeværk, site Silkeborg Forsyning" (bilag E)

Bilag

A Miljøteknisk beskrivelse -ansøgning med supplerende oplysninger

Projektet omfatter en 22 MW luftbaseret varmepumpe og et 17 MW (indfyret effekt) biomassefyret varmekværk med en varmekapacitet til produktion af fjernvarme på 20,6 MW. Varmekværket baseres på flis genereret fra træ, som er udsortet fra have-park affald.

Anlæggene placeres på Sejling Hedevej 1, hvor der er gode muligheder for tilslutning til el og fjernvarmesystemer (fig. 1). Projektet er omfattet af lokalplan 13-007, delområde 3, som er udlagt til "... bebyggelse og anlæg til energiproduktion..." Byggefeltet ligger indenfor matrikel 2, ejerlav V. Kejlstrup, Balle (se fig. 1).

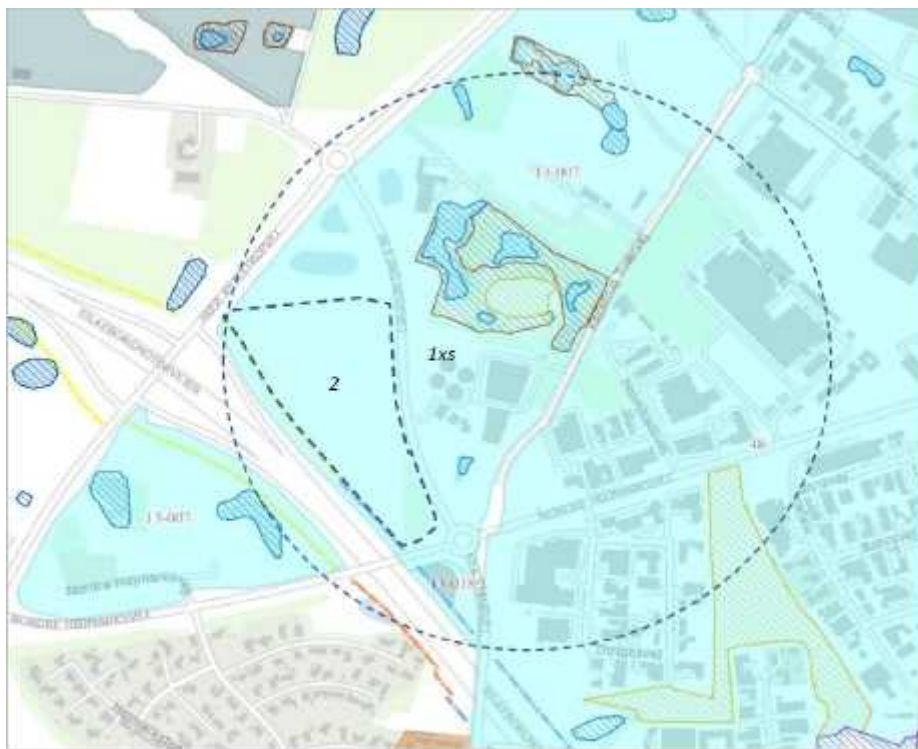


Fig.1:Oversigt over projektets placering indenfor lokalplan 13-007(farvelagt med lyseblåt). Projektets byggefelt er indeholdt i matrikel 2, som ligger umiddelbart vest for matrikel 1xs, hvor det nuværende kraftvarmekværk er placeret.

Anlæggene bliver en integreret del af fjernvarmeforsyningen og vil for en stor del af tiden fortrænge varmeproduktionen fra det nuværende gasfyrede varmekværk. En mulig fremtidig udvidelse med yderligere en 22 MW varmepumpe er også vist, men er ikke en del af denne miljøansøgning.

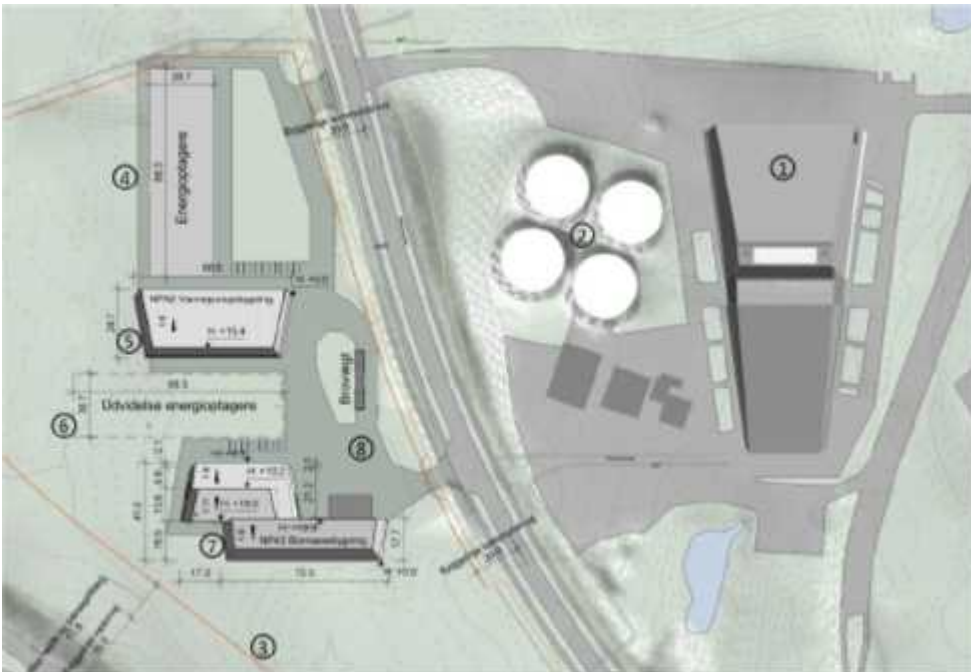


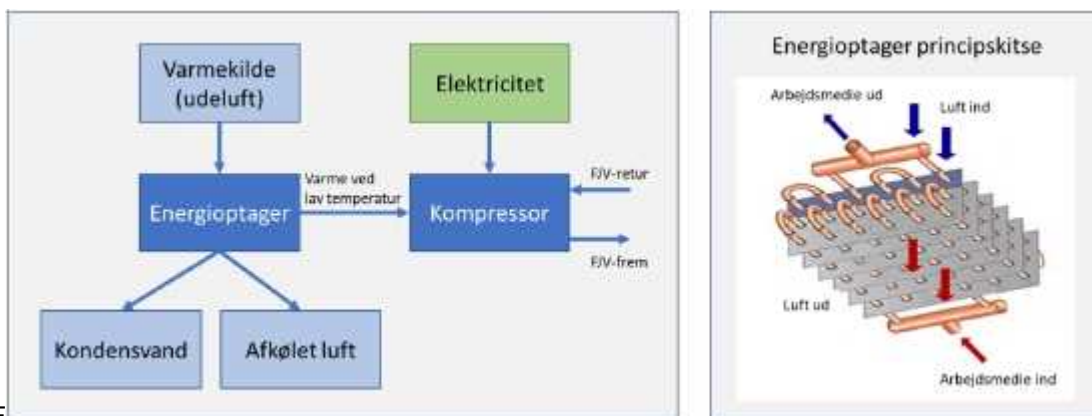
Fig.2: Situationsplan. Tegnforklaring 1):Kraftvarmeværk, 2):Varmelagre, 3): Byggefaldel som ligger over 200 m. fra opholdsområder, 4): Energioptag er til ansøgt 22 MW varmepumpe, 5):Bygning til varmepumpe, 6):Energioptag er til fremtidig ekstra 21 MW varmepumpe, 7):Bygning til biomasseanlæg, 8):Befæstet areal/køreareal.

Obs. illustration er ikke korrekt i forhold til vejadgang. Nordlig vejadgang er placeret højere oppe.

Kort om luft-vand varmepumper

Varmepumpeanlægget drives af el og producerer fjernvarme ved at nedkøle udeluften. Udeluften overfører sin varme ved en lav temperatur gennem energioptageren til et kølemedie, som koger ved meget lave temperaturer og derved overgår til gasform. Gassen komprimeres dernæst i varmepumpens eldrevne kompressor, hvorved dens temperatur øges til fjernvarmens fremløbsniveau. Når den varme gas afgiver varme til fjernvarmevandet, overgår den til væskeform og kan igen optage varme fra udeluften. Hovedparten af den producerede fjernvarme, på årsniveau ofte mere end 2/3, bliver derved leveret fra udeluften, resten fra elforbruget i kompressoren, som bliver fuldt nyttiggjort som varme. Figur 3 viser en principskitse af energistrømmen i en luft-vand varmepumpe.

Da udeluften har en lav massefylde og dermed et lille varmeindhold pr. rumfang, skal luften vha. ventilatorer forceres igennem energioptageren. Derved danner ventilatorenes elmotor og rotorblade luftbåren støj, som udbreder sig til omgivelserne, og den skal derfor forebygges hhv. dæmpes.



F

Figur 3: Principskitse af energistrømme i luftvarmepumpen (tv.) samt af energioptageren (th).

En stor del af udeluftens varmeindhold ligger i dens fugtindhold. Luften passerer lodret gennem energioptageren, hvorved dens fugt fortættes til vand hhv. is, alt afhængigt af udetemperaturen og afkølingen. For det aktuelle anlæg på 22 MW fjernvarme vil kondensatmængden typisk være 300 m³/døgn og op til 510 m³/døgn. Kondensatet er at betragte som regnvand og skal bortledes til et regnvandssystem, da mængderne er for store til nedsivning på grunden. Desuden skal det befæstet areal under energioptageren holdes frostfrit for at modvirke opbygning af is og sikre bortledning af kondensat. Frostsikringen udføres ved at opvarme underlaget med fjernvarme- returvand.

Kondensatmængden afhænger af meteorologiske forhold (temperatur og luftfugtighed), som konstant variere.

I figur 4 er vist en beregning af kondensatmængden baseret på 2019 klimadata og simulerede driftsdata for projektet. Timeværdien kan nå op til godt 25 m³/time, men ligger i løbende gennemsnit under 20 m³/time.

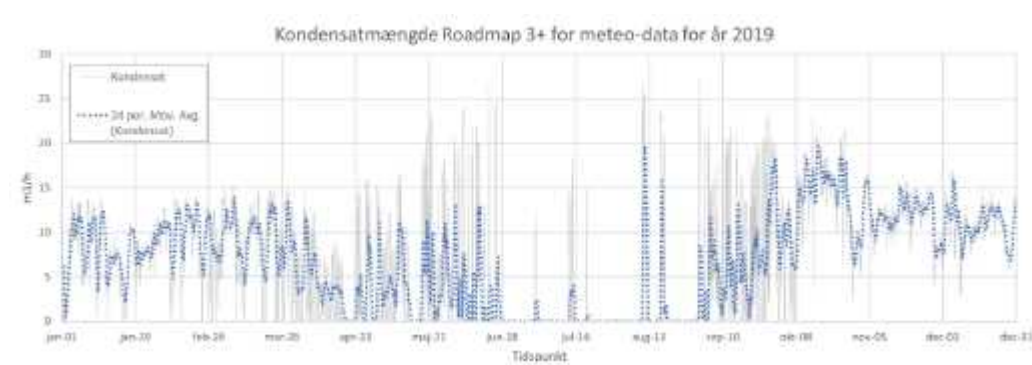


Fig. 4 Beregning af kondensatmængde for en nominel driftsprofil, baseret på meteorologiske forhold i 2019. Den grå kurve viser kondensatmængden på timebasis, den blå stiplede kurve viser timemængde, når den midles løbende over 24 timer.

Når udeluften underskrider 8°C, dannes is på både energioptageren og dens underlag. Isen hæmmer luftgennemstrømningen og varmeoverførelsen til arbejdsmediet, og energioptageren skal derfor jævnligt afrimes. Afrimning udføres ved cirkulation af varmt arbejdsmedie, og under afrimningen, er energioptageren ikke varmeproducerende. For at opretholde en uafbrudt

kapacitet, overdimensioneres energioptageren med omkring 20 %. Derved kan delmængden af energioptageren successivt afrimes uden at påvirke varmeproduktionen.

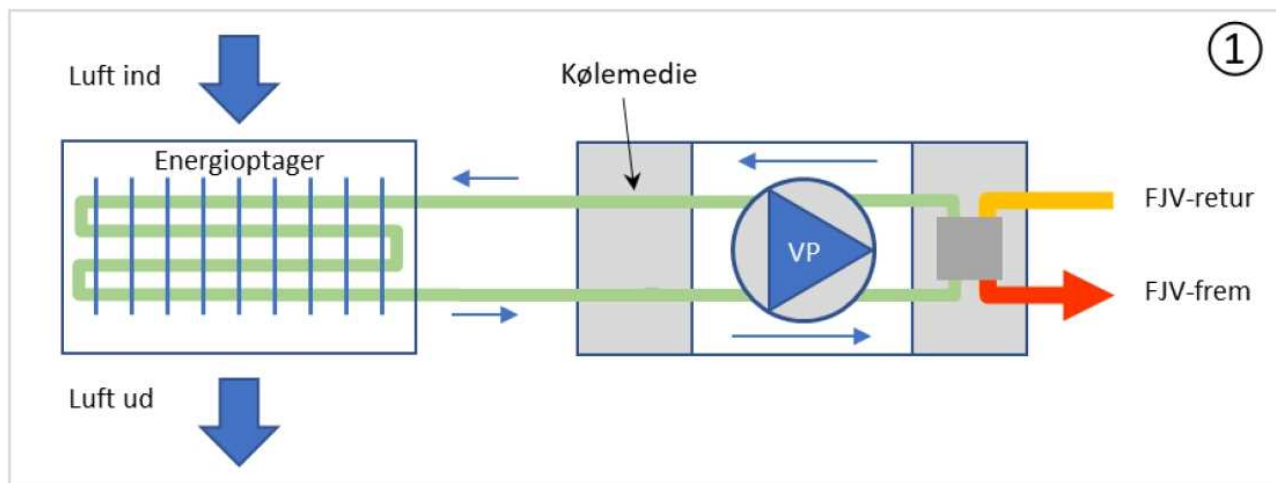


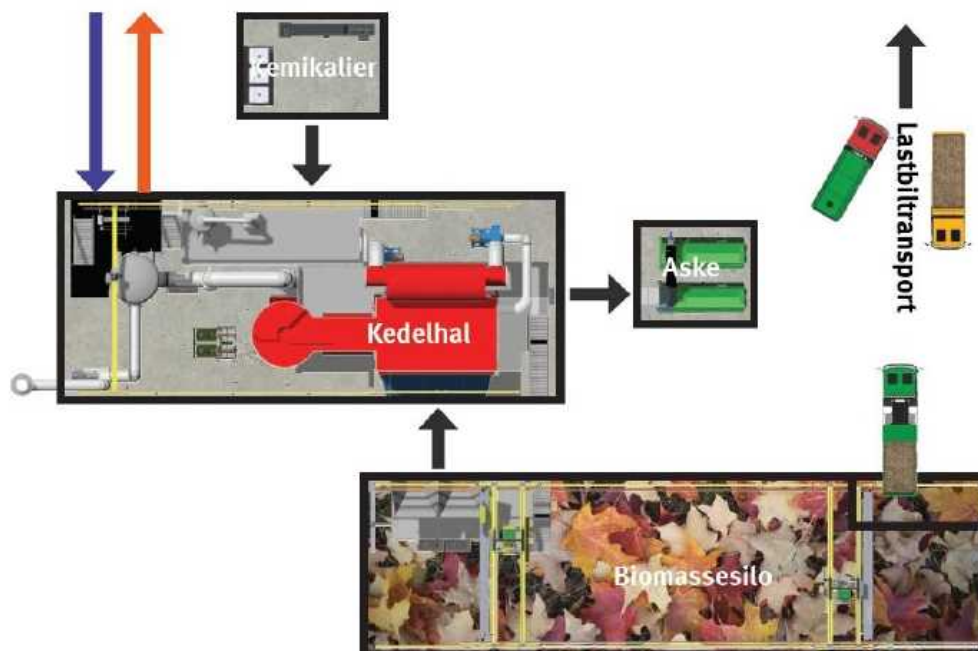
Fig 5: Principskitse af mediestrømninger i varmepumpe og energioptager. Varmepumpens kølemedie anvendes også som arbejdsmedie i energioptageren.

Det ansøgte anlæg vil have en oplagsmængde på op til 22 ton ammoniak fordelt på 6 ton i varmepumpen og 12,3 ton i energioptageren. Ifølge Miljøstyrelsens "Risikohåndbog" gælder at hvis anlægget befinder sig fjernere end 200 m. fra et område, hvor der opholder sig 150 eller flere personer, vil tærsklen være 50 ton, ellers 5 ton. I det aktuelle tilfælde vil 200 m. afstandslinjen ligge mere end 100 m. fra anlægget og virksomheden vil derfor ikke være en risikovirksomhed (se fig. 2).

Kort om biomasseanlægget

Det biomassefyret varmekæde udføres med en ny type patenteret forgasserteknologi, hvor biomasse først forgasses med efterfølgende afbrænding af gasserne, hvilket gør det muligt at omsætte biomasse til energi med høj effektivitet, lave emissioner, høj driftsmæssig fleksibilitet og lave vedligeholdelsesomkostninger.

Brændsel kan variere frit mellem andel på 100 % flis genereret fra træ udsorteret fra havepark affald (HPA-flis) til 100 % lokalt produceret skovflis. En overordnet skitse af biomasseværket er vist i figur 7.



Figur 7 Overordnet skitse af biomasseanlægget med angivelse af biomassesilo med kran og indføder-system, kedelhal med biomasseovn, røggaskondenseringsanlæg og fjernvarme-retur (blå) og -fremløb (rød), kemilager, askelager og lastbiltransport.

Kran og indføder system

Brændsel leveres til det biomassefyret varmeværk med lastbiler, som efter vejning på brovægt, aflæsser lasten ned i modtagergraven. Herfra flyttes brændslet enten ind på lageret eller direkte over i modtagertragten via en af de to overheadkraner (option). Modtagertragten modtager brændslet, som derfra falder ned i skakten, og videre ned i indskubber-enheden. Indskubber-enheden fører via stempler brændslet ind i ovnen og dermed sikres, at der er et konstant lag brændsel inde i ovnen.

Biomasseovn

Biomasseovnen er vist i fig. 8. I den nederste del af ovnen omdannes biomassen til gas og aske i en modstrøms-forgasningsproces. Forgasningstrinnet laver en meget varm aske, som føres bort med snegletransportør i bunden af ovnen. Sneglene kører parvist, når temperaturen i asken ovenover snegleparret måles til under sætpunktet. Se procesprincippet i fig. 8

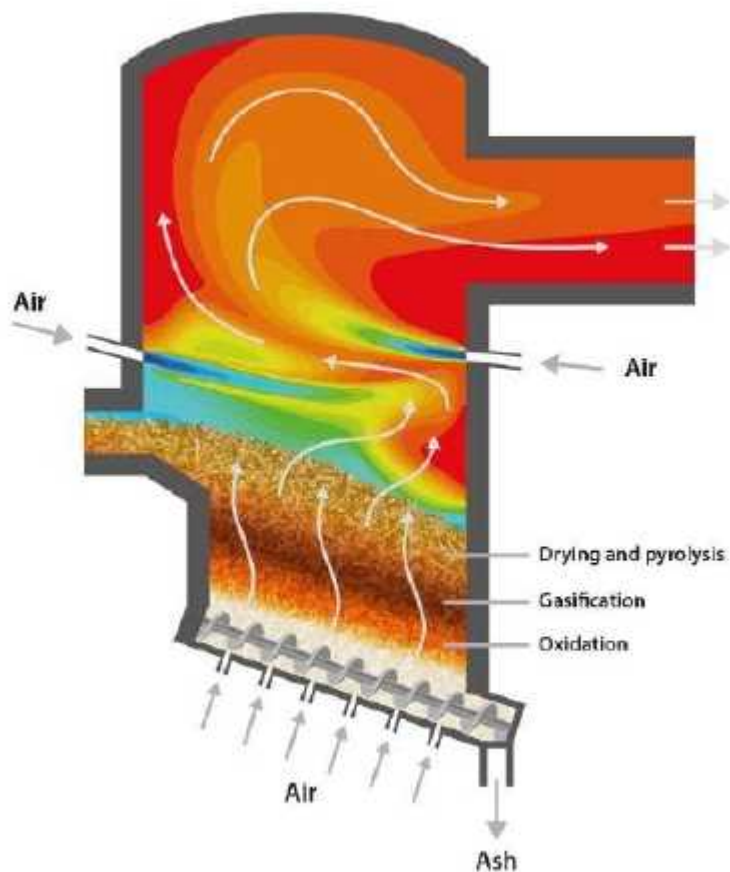


Fig. 8 Principdiagram for Dall Energy kedel

I det øverste lag brændsel tørres biomassen, og når den er udtørret, synker den længere ned i brændselslaget, hvor selve forgasningen sker og hvor det faste, brændbare materiale omdannes til brændbare gasser. Herved omdannes tjærestofferne også til brændbare gasser under frigivelse af energi, og gastemperaturen øges til ca. 950 °C. En principtegning af ovn, kedel, brændsels- og askesystem er vist i fig. 9.

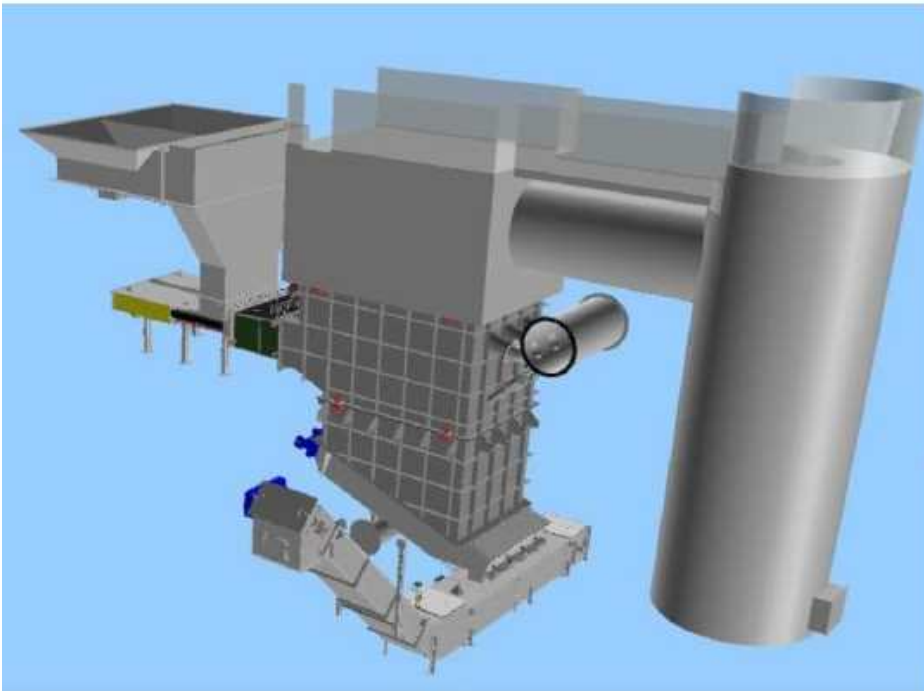


Fig. 9 Principtegning af ovn, kedel, brændsels- og askesystem.

Ydelsen fra anlægget styres ved at regulere på mængden af primærluft, som føres ind i ovnen via luftkanaler i askebunden. Primærluften er blevet forvarmet på vej op langs indersiden af beklædningen af ovnen. Herefter føres luften gennem befugter og videre gennem en varmeveksler for at sikre korrekt temperatur og fugtighed (dvs. overhedning) af primær luften, inden den føres ind i ovnen.

Flyveaske og rensning af fyrrum og kedel

Da anlægget ikke har behov for hverken cyklon eller røggasfilter opsamles der ikke flyveaske. I bunden af kedlen skal man en gang årligt opsamle og bortskaffe den aske, som har undvejet askecontaineren og samlet sig i løbet af det forgangne år.

Askebund

Biomassen forgasses på vej ned gennem brændselslageret, og asken holdes her indespærret ved at der løbende tilføres frisk brændsel oven på brændselslageret. Idet gashastigheden gennem det friske brændsler er under 1 m/s, forbliver partikler i brændselslaget i stedet for at borttrives med gassen. Herved bliver støvindholdet i gassen minimalt.

I bunden af askelaget fjernes asken, når den er nedkølet tilstrækkeligt, hvilket måles via temperatursensor mellem hvert sneglepar. Når sneglen startes, føres asken ned mod udløbstragten, som er nedsunket under vandoverfladen i askeredleren. Dette sikrer, at forgasseren er lufttæt, så der kan holdes undertryk i ovnen. I tilfælde hvor lasten er blevet væsentligt reduceret, og tilførslen af primær luft derfor er væsentligt reduceret, vil sneglene blive aktiveret, og for at undgå brodannelse af aske over sneglene, aktiveres sneglene til at køre et kort stykke i begge retninger (motionsprogram). En principtegning af askebunden fra et mindre anlæg er vist i fig.10.

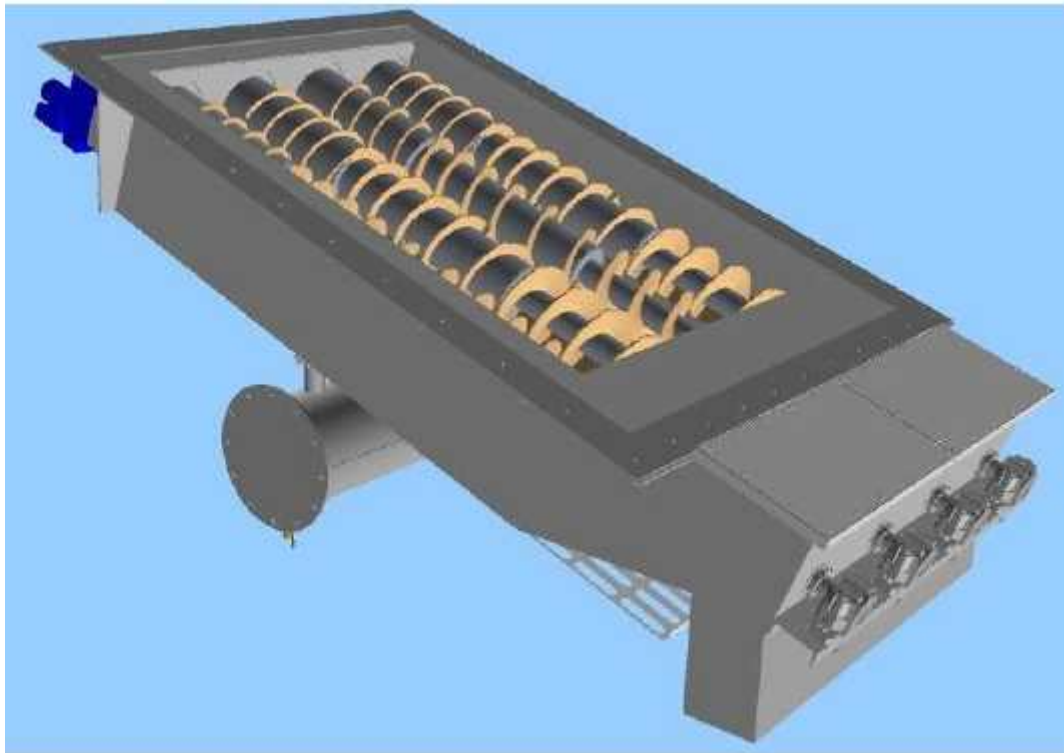


Fig.10: Principtegning af askebund fra mindre anlæg

Askefordeler og askecontainer

Asken fra ovnen føres over i askeredleren (vådt system) via en nedsænket studs på ovnbunden. Dette sikrer, at eventuelle gløder slukkes via vandet i redleren og hermed ikke føres ud i askerummet eller containerne. Da asken er basisk, er vandet i redleren også basisk, men redleren forsynes med overskudsvand fra scrubber og quench, hvormed pH-værdien reduceres.

Udløbet af askeredleren har en stigning på ca. 45°C, og her drænes vandet fra asken på vej mod toppen, inden asken føres over i askefordeleren. I askerummet er der plads til to parkerede askecontainere, og asken fordeles mellem to containere via en fordeler, som kan køre i begge retninger, afhængigt af hvor asken skal aflæsses. Indvendigt i askecontaineren fordeles asken vha. en askesnegl, som sidder fastmonteret i containeren.

Efterhånden som containeren fyldes, frigives der vand fra den våde aske og denne drænes via drænventil i bunden af askecontaineren over i drænpit. Drænvandet tilbageføres og genbruges i redleren.

Når containeren er fyldt, tilkaldes der en lastbil med containerhejs, som afhenter containeren med aske og kører den til aflæsningssted. Her åbnes bagenden af containeren og asken læses derefter af ved at tippe ladet på lastbilen.

Opstartsbrænder

Ovnen udrustes med dieselfyret opstartsbrænder, som sikrer en stabil og jævn opvarmning af ovnen. Opstartbrænderen har en kapacitet på ca. 1 MWth. Når brænderen ikke anvendes, er den manuelt taget ud af ovnen.

Kedelsystem

Kedlen er en lodretstående kanal-røgrørskedel med lodret iltkanal, lukket med bundplade og lodretstående røgrørstræ. En principtegning er vist i fig. 11.

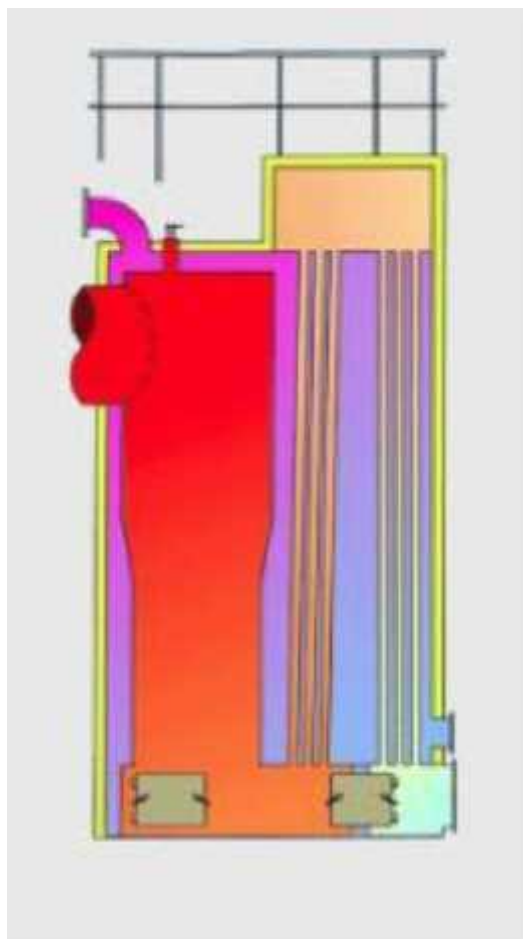


Fig. 11: Principtegning af kedel

Ovnen leverer varm røggas ved en temperatur på ca. 950 °C ved indgangen til kedlen. Røggassen passerer nedad i kedlen og afgiver strålevarme i første træk. I toppen af kedlen vendes røggassen og passerer ned langs de ydre gastætte vægge af kedlen og overfører varme til spiralrørerne. Røggasserne forlader kedlen i bunden og ledes over i quenchen, som er en gastæt stålkasse med glatte rørbundter for varmeoverførsel fra røggassen. I quenchen køles røggassen yderligere ned.

Fødevandssystem

Kedlen forsynes med fødevand fra redundante fødevandspumper. Rørsystemet udføres i godkendte stålrør, der fuldsvejses og isoleres. Der leveres passende ekspansionsanlæg, afspærringsventiler og armatur. Flangesamlinger anvendes kun hvor adskillelse er praktisk af hensyn til vedligehold, f.eks. ved tilslutning på varmeveksleren.

Røggassystem

Røggassystemet består hovedsageligt af quenchen og røggasskrubberen. Inden røggassen føres gennem scrubberen, skal røggassen nedkøles til ca. 100 °C, hvilket sker via indsprøjtning af vand inde i quenchen. Partikler opsamles i quench-vandet og filtreres fra vandet i filtre installeret på quench-vand-loopet. Efter quenchen føres røggassen over i den kondenserende røggasskrubber, hvor den overrisles med vand. Vandet har været igennem en veksler og er her blevet afkølet af fjernvarmevand. Røggassen ledes ud gennem skorstenen. Primærluften til forbrændingen befugtes med overskudsvand fra røggasskrubberen.

Vandbehandlingssystem

Under normal drift er anlægget vandproducerende, da fugt fra brændslet kondenseres i røggasskrubberen. Ved anvendelse af brændsel med maksimalt fugtindhold (20 -60 % fugt) vil produktion af røggaskondensat ved fuldlast være 7 m³ pr. time. Det svarer til 168 m³ i døgnet ved fuldlastdrift i 24 timer. Kondensatmængden vurderes at ligge et sted mellem 32.140 m³ og 41.840 m³ pr. år afhængigt af antallet af fuldlasttimer.

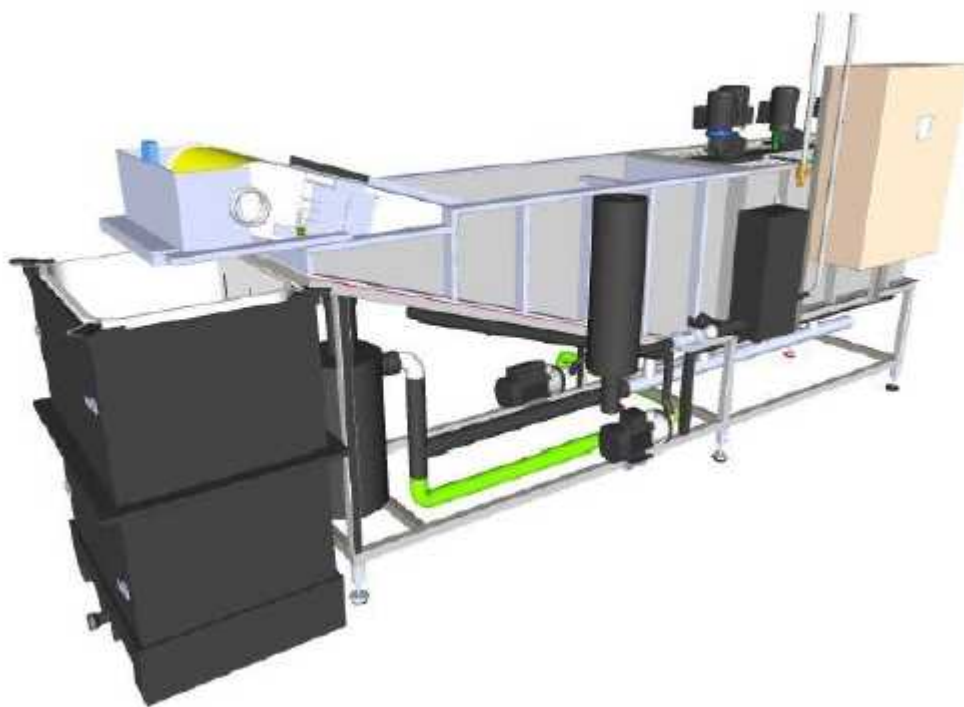


Fig.12 Typisk udførelse af vandbehandlingsanlæg

Vandbehandlingssystemet kan jf. erfaringer fra tilsvarende anlæg, køre i adskillige uger før slambeholderen skal tømmes. Det foreløbige layout af hele anlægget er vist i fig. 13.

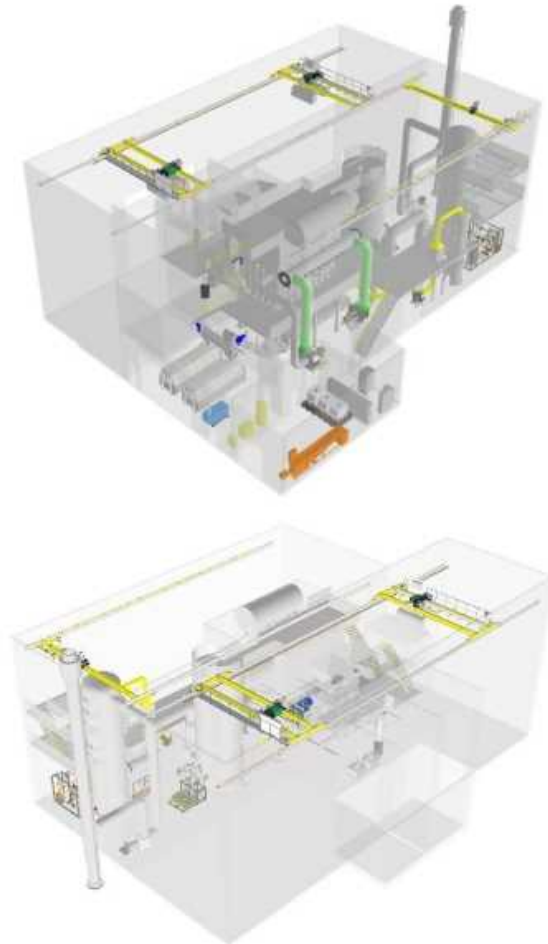


Fig. 13: Det foreløbig layout af hele anlægget

Rensning af røggaskondensat

Alt overskudsvand drænes væk fra skrubbersystemet og føres over i et vandbehandlingssystem. Et Flat Sheet membranlæg fra firmaet QLT Water.

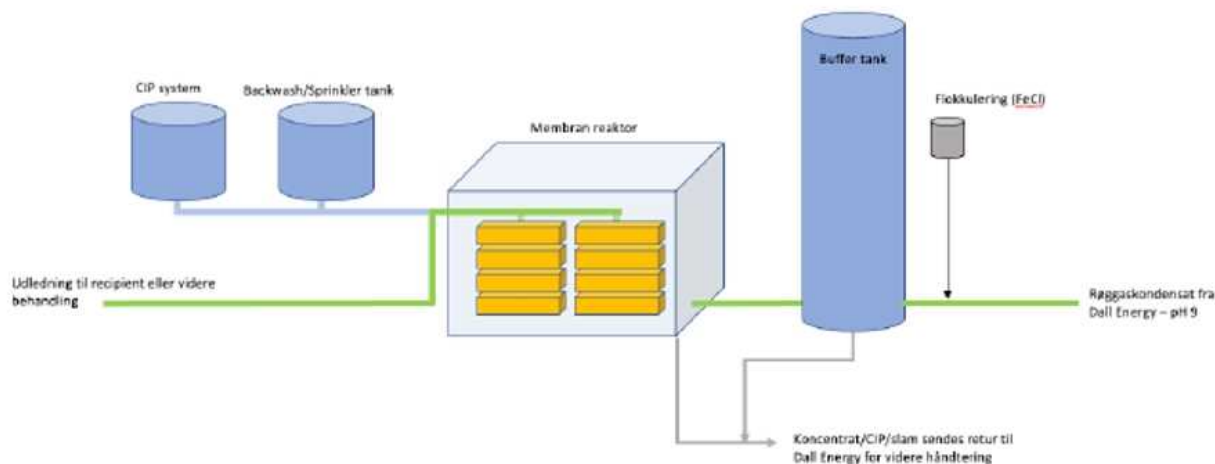


Fig.14 Flat sheet Membrananlæg

Røggaskondensatets pH hæves til pH 9 med NaOH og tilføres en buffertank hvor der tilsættes flokkuleringsmiddel jernklorid FeCl. Kombinationen af pH9 og FeCl skyldes at dette har den mest effektive effekt på reduktion af de tungmetaller, der optræder i røggaskondensatet. Forbruget er proportionalt med lasten. Ved fuldlast er forbruget af udfældningsmiddel op til 0,3 m³ i timen. Ved ca. 6.000 årlige fuldlasttimer svarer det til 1.800 m³ om året. Ved fuldlast forbruges ca. 0,5 kg flokkuleringsmiddel i timen. Det svarer til et årligt forbrug på 3 ton.

Slammet med de udfældede tungmetaller trækkes ud af buffertanken og kondensatet føres videre til ultrafiltrering i Flat Sheet membrananlæg der renser ved ultrafiltrering gennem keramiske siliciumkarbid (SiC) membraner som fjerner det partikulære stof der ikke blev bundfældet i buffertanken. Partiklerne fjernes fra membranerne ved returskyl og føres sammen med slam fra buffertanken til deponi.

Der foretages kontinuert pH måling og pH regulering til pH 7 inden det rensede kondensat afledes til spildevandskloakken. Til regulering anvendes natriumhydroxid (NaOH). Ved fuldlast forbruges op til 15 kg i timen. Ved ca. 6.000 årlige fuldlasttimer svarer det til et forbrug på ca. 90 ton NaOH om året svarende til 42 m³/år.

Der anvendes svovlsyre (H₂SO₄) til CIP-rens (CIP: Clean in place) af kondensatreanseanlæg. Forbruget er ca. 300 liter om året.

Hvis produktionen af røggaskondensat ligger højere end den mængde kondensat, som kan håndteres i reanseanlægget, opsamles den overskydende kondensat i en 30 m³ nedgravet tank etableret udenfor bygningen. Der vil være tale om mindre mængder, der efter kort tid pumpes tilbage til vandbehandlingsanlægget igen. Tanken vil altså som udgangspunkt være tom.

Tanken anvendes også ved unormale hændelser som strømsvigt eller lignende, her vil der komme stor mængde vand i tanken. Vandet vil blive pumpet tilbage til anlægget, når normal drift igen er genoprettet. I de perioder, hvor anlægget ikke er drift, vil tanken være tom.

Tanken er specialbygget af firmaet PBJ Miljø i Struer. Tanken er produceret af dobbeltvæggede Weholite rør fra Uponor. Rørene svejses sammen af certificerede svejsere og tanken trykprøves inden den leveres fra værkstedet.

Tanken er udstyret med elektronisk niveaumåler, så det er muligt at overvåge tankens indhold (detektionsgrænse for niveaumåler er 0,1 m³). Det vil være muligt at etablere overvågning af mellemrummet på tanken.

som er etableret af syrefastmateriale er dobbeltvægget og etableret med niveaumåler. I miljøgodkendelsen stilles krav om overvågning af mellemrummet samt inspektion af tæthed af tanken.

Olieudskilleranlæg

Der etableres i alt 4 olieudskillere- en ved varmepumpebygningen (NPA2) og tre ved biomassebygningen (NPA3).

Der anvendes ACO Oleopator-C-FST 6-10/2000 med følgende karakteristika:

Olieudskilleren er en kl. 1 og CE mærket

Olieopbevaring på 576 l.

samlet kapacitet på 2863 l

Nominal størrelse, NS på 6 l/s

Der etableres sandfang i tilknytning til udskillerne (> 2.500 l).

Beregning af olieudskillerens størrelse og kapacitet tager udgangspunkt i *Silkeborg Kommunes Retningslinjer for dimensionering af olie- og benzinudskillere*

Biomassebygning

I biomassebygningen tilsluttes udslagsvaske, gulvafløb og afløbsrender samt ventilationsafkast og opføringsrør fra følgende følgende rum til olieudskilleranlæg

Værksted og pumperum (NPA:OU-166)

Vandbehandling og en del af kedelhallen (NPA3:OU-168)

Indskrubber og et mindre område af kedelhal (OU-167)

Øvrige forurenende aktiviteter

Der installeres en nødstrømsgenerator i tilknytning til det biomassefyret varmeværk med en indfyret effekt på ca. 1,5 MW. Nødstrømsgeneratoren som ønskes anvendt til en kontrolleret nedlukning af varmeværket, såfremt der opstår elsvigt, forventes at have færre end 500 timer om året. Nødstrømsgeneratoren benytter diesel.

Integration af anlæg

Det biomassebaserede varmeværk og varmepumpeanlægget integreres med de nuværende produktionsanlæg, herunder især solvarmeanlægget for at høste synergier (fig.6).

Varmepumpen designes til også at kunne producere koldt vand, hvilket både kan nyttiggøres til øget varmeproduktion i solvarmeanlægget i skulderperioden (overgangen til/fra opvarmningssæsonen), men også i røggaskølingen i varmekæret, hvor det kan øge varmeudbyttet uden merforbrug af brændsel. Varmekæret vil desuden kunne anvendes til at løfte fjernvarmetemperaturen fra varmepumpen, så den kan køre med højest mulige effektivitet, kaldet COP (Coefficient of Performance). Dette overordnede koncept tilgodeser desuden optimal indbygning af en fremtidig varmepumpekapacitet.

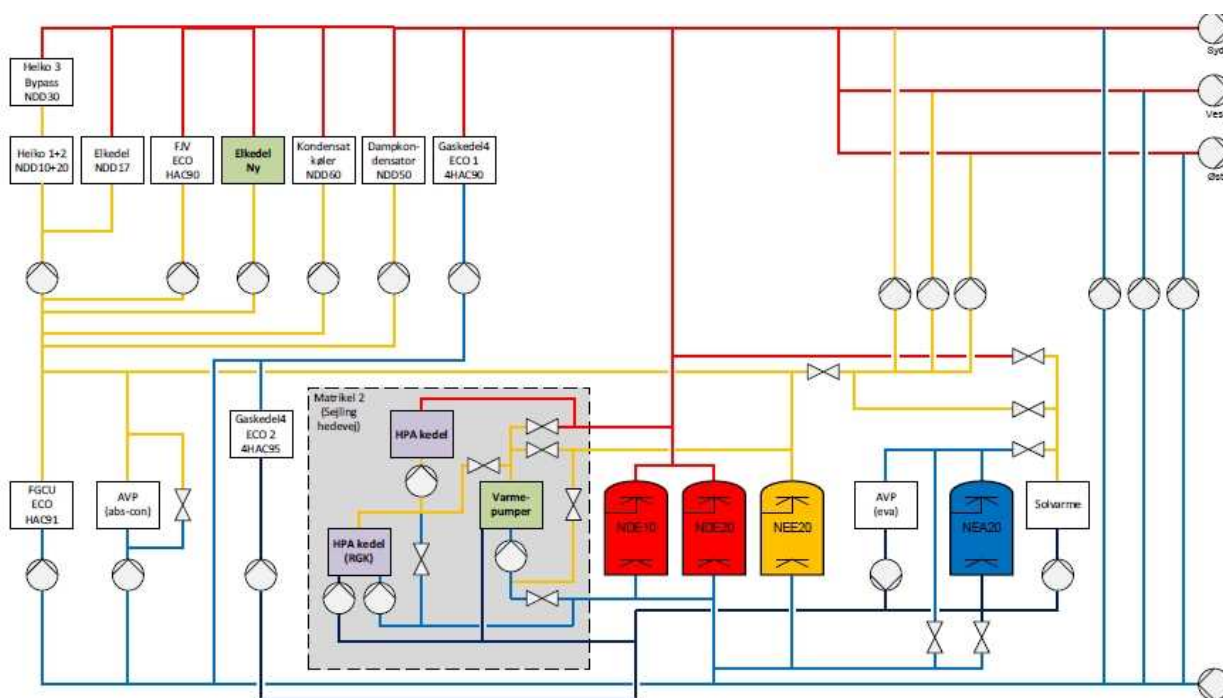


Fig.6: Forenklet illustration af fjernvarmenet, vekslere, varmeakkumulering, pumper og ventiler omkring det eksisterende kraftvarmekværk og varmepumpeanlæg (angivet med grønne bokse), samt forslået integration med HPA-kedlen i projektet (angivet med lilla bokse). Temperaturer angives med farven rød (varm 85°C), orange (lunken 55°C), blå (retur 40 °C), og mørkeblå (kold, 20 °C).

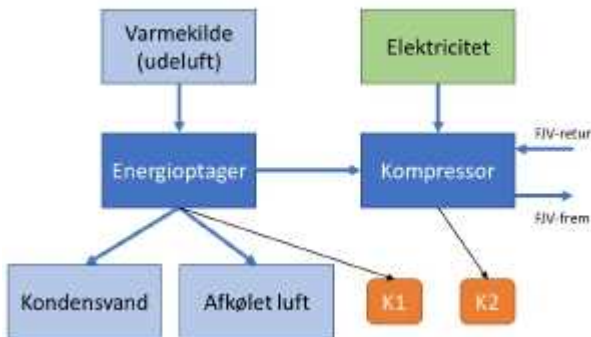
Potentielle forureningskilder

Varmepumpeanlægget

På figur 14 er markeret 2 potentielle forureningskilder fra varmepumpeanlægget.

Kilde K1 omfatter lækage af arbejdsmedie fra energioptageren. Kilde K2 er lækage af kølemiddel fra anlægget.

For at undgå dette etableres en tæt belægning under hele køleanlægget med fald til en opsamlingsrende og videre til samlebrønd med overvågning af NH₃ og automatisk aflukning ved detektion af NH₃.



Figur 14 Markering af potentielle kilder til udledning til jord eller grundvand.

Produktionskapacitet

Varmepumpeanlægget

Varmepumpeanlæggets produktionskapacitet er nominelt på 22 MW fjernvarme baseret på udeluft på +7°C:

- Årligt antal driftstimer: Op til 6.000
- Årligt antal ækvivalente fuldlastdriftstimer: Op til 6.000

Biomasseanlægget

Det biomassefyret varmeværks produktionskapacitet er nominelt på 20,6 MW fjernvarme, som frembringes med en indfyret effekt på 17 MW. Den ekstra varmeproduktion stammer fra røggaskondenseringen. Grunden til at varmeydelsen overstiger den indfyrede effekt er, at den indfyrede effekt refererer til brændslets energiindhold uden varmeindholdet i røggassens vanddamp.

Det årlige antal af driftstimer på biomassekedlen forventes at variere henover den 20-årige projektperiode, betinget af klimatiske variationer og dermed varierende varmebehov. Driftstimetallet er også afhængigt af den rådige mængde og pris af have/park-affaldet samt af den timevarierende elpris. Biomassekedlen og den eldrevne varmepumpe er så at sige i indbyrdes konkurrence ift. at levere fjernvarmeproduktion. Det betyder, at der vil være færre driftstimer på biomassekedlen og flere driftstimer på varmepumpen, når prisen for have/park-flis stiger ift. elprisen og omvendt. Der er indgået en bindende leverandøraftale, så have/park-flis-prisen er kendt indenfor de første fem driftsår. Derefter forventes en stigning af have/park-flis prisen.

I projektet er der kun indregnet en have/park-flis-mængde på 6.000 ton/år, men i praksis forventes det muligt at kunne skaffe op mod 20.000 ton have/park-affald årligt. Derfor bliver de forventede minimale, maksimale og gennemsnitlige antal af driftstimer og fuldlasttimer (antal fuldlasttimer beregnes som anlæggets årsproduktion divideret med produktionskapacitet) vist for to forskellige rådige mængder af have/park-flis affald (se tabel 1). Driftstimer forventes at variere fra 5.059 til 7.727 timer om året, mens fuldlasttimerne

forventes at variere fra 4.591 til 5.979 timer om året. Tallene skal opfattes som bedste estimat af gennemsnitsværdier. De er her angivet med høj præcision alene for at give sporbarhed til deres beregningsgrundlag, og de afrundes i den øvrige del af ansøgningen aht. læsbarheden.

	6.000 ton/år have-park-flis		20.000 ton/år have-park-flis	
	Driftstimer [h]	Fuldlasttimer [h]	Driftstimer [h]	Fuldlasttimer [h]
Minimum antal	5.059	4.591	7.133	5.619
Maksimum antal	7.091	5.295	7.727	5.979
Gennemsnit	5.702	4.798	7.279	5.721

Tabel 1: Oversigt over driftstimer og fuldlasttimer for 6.000 ton/år have-park-flis og 20.000 ton/år have-park-flis.

Råstofmængde ved nominel last

Varmepumpeanlægget

Udeluft 3,6 mio. m³ pr. time (5,1 mio. m³/time ved kold drift)

Fjernvarme-vand 550 m³/t ved returløbstemperatur 35 °C.

Smøreolie: mindre end 1 ton/år

El-effekt varmepumpe: 7,3 MW

El-effekt energioptagere: 0,3 MW (ventilator)

El-forbrug varmepumpe: 43.800 MWh/år

El-forbrug energioptagere: 1.800 MWh/år

Kølemediemængde, Energioptageren: 12,3 ton ammoniak

Kølemediemængden, Varmepumpen: 6 ton ammoniak

El-forbrug er angivet for et normal år, da det afhænger af klimatiske forhold.

Biomasseanlægget

Der forventes at blive indfyret op til ca. 20.000 ton have/park affald og 12.300 ton skovflis årligt. Fødevand til kedlen og vand til quenchen (en quench udtrækker varme fra røggassen ved indsprøjtning af vand i røggassen) føres i lukkede kredsløb, som kræver en startfyldning og med tiden en efterfyldning som er neglignel.

Vand til sanitært brug og til evt. rengøring af bygningsdele og kørearealer.

Der anvendes smøreolie og hydraulikolie. I anlægget cirkulerer ca. 500 liter smøreolie og 800 l. hydraulikolie.

El-forbrug af hele biomassekedlen er afhængig af antal af driftstimer (se tabel 1). Derfor varierer forbruget fra 1.230 MWhel/år op til 1.600 MWhel/år.

Til pH-regulering af kondensatvand anvendes natriumhydroxid (NaOH). Forbruget er proportionalt med lasten. Ved fuldlast forbruges op til 15 kg i timen. Ved ca. 6.000 årlige fuldlasttimer svarer det til et forbrug på ca. 90 ton NaOH om året svarende til 42 m³/år.

Til udfældning af spildevandsslam anvendes flokkulerings- og fældningsmiddel. Forbruget er proportionalt med lasten. Ved fuldlast er udfældningsmiddel-forbruget op til 0,3 m³ i timen. Ved

ca. 6000 årlige fuldlasttimer svarer det til 1.800 m³ om året. Ved fuldlastforbruges ca. 0,5 kg flokkuleringsmiddel i timen. Det svarer til et årligt forbrug på 3 ton.

Der anvendes svovlsyre til CIP-rens af kondensatrenseanlæg. Forbruget er op til 300 l. om året.

Forbruget af diesel til opstartsbrænderen og nødgeneratoren svarer henholdsvis til ca. 100 liter i timen. Under normal drift af biomassekedlen er de to hjælpeanlæg ikke i drift. Dieselforbruget er afhængigt af antal opstarter af biomassekedlen og nødsituationer, hvor nødgeneratoren sættes i drift. Der oplagres ca. 4.000 liter til opstartsbrænderen og 800 l. til nødgeneratoren.

Kemikalier leveres og opbevares i palletanke svarende til 1 uges forbrug af de mest omsatte stoffer.

Mellemprodukter

Der produceres og forbruges ingen mellemprodukter.

Færdigvarer

Varmepumpeanlægget

Fjernvarme-vand ved 70 °C til 22 MW varme

Varmepumpeanlæggets nedkøling af luften vil danne kondensvand fra luftens naturlige fugt.

Mængden af kondensvand fra udeluften er estimeret på basis af klimadata og simulerede driftsdata for år 2019. Kondensatmængden udgør i middel 300, op til 480 m³/døgn.

Matrikel 2 har et areal på 8 ha og kondensatmængden estimeres til 60.000 m³ svarende til en årsnedbør på 750 mm på arealet. Kondensvandet skal opsamles fra det befæstede areal under energioptageren, og derfra via en buffertank bortledes til regnvandssystemet.

Det biomassefyret varmeværk

Færdigvaren er fjernvarme, som varierer hen over året. Fjernvarmemængden er højere om vinteren end om sommeren og bliver udsendt med ca. 68 °C fra kraftvarmeværket. Fjernvarmemængden svarer ved fuldlast til 20,6 MW.

Derudover dannes aske, kondensatvand fra røggasproduktionen og slam fra rensningen af kondensatvandet i vandbehandlingsanlægget (se afsnit om affald og spildevand).

Luft

Biomasseanlægget

Der er tale om et fast anlæg med et fast afkast i skorsten, der står for sig, men er forbundet med kedelbygningen. Da det er en enkelt kedel, er der i den tilhørende skorsten kun et røggasløb.

Skorstenens sokkel placeres i kote 69,9 i terræn med en højde på 30 m. over terræn. Skorstenen er placeret flakeret af kedelbygningen mod nord og flislageret mod øst, hvorfor der sættes en generel bygningshøjde på 20 m. over terræn, som er den højeste af de

omkringsiggende bygninger - flislageret. Skorsten er placeret ca. 60 m. fra nærmeste skel sydvest for anlægget. Der er som laveste receptorafstand i OML-beregning brugt 50 m. af forsigtighed.

Afkast fra nødstrømsgenerator er etableret i 3,1 m. over terræn.

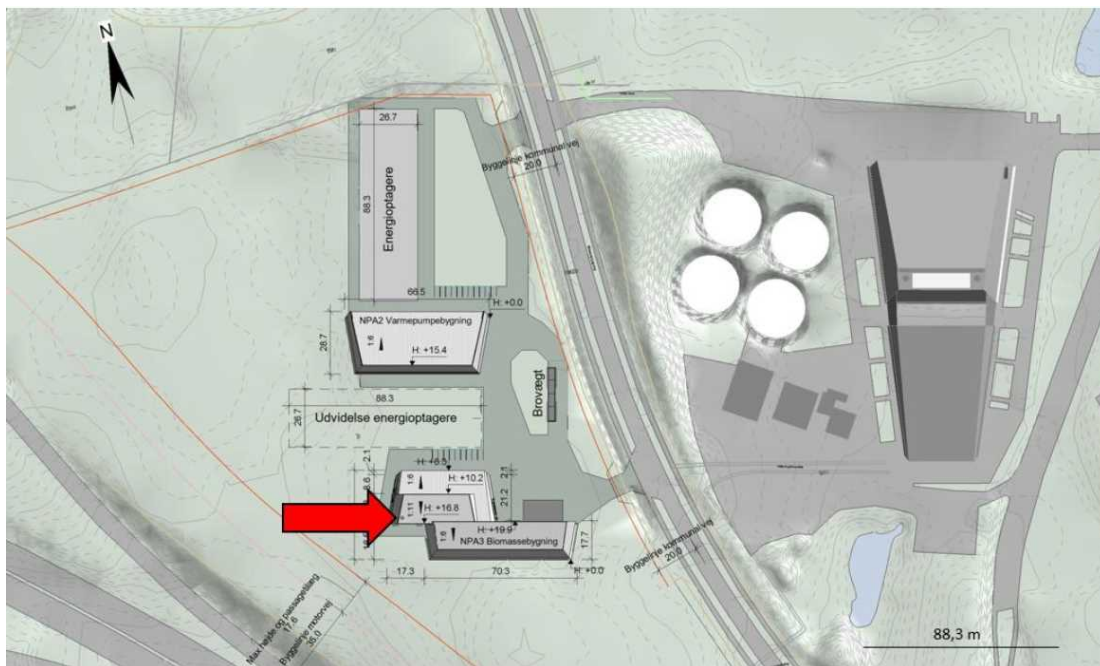


Fig xx Placering af afkast fra biomassekedel

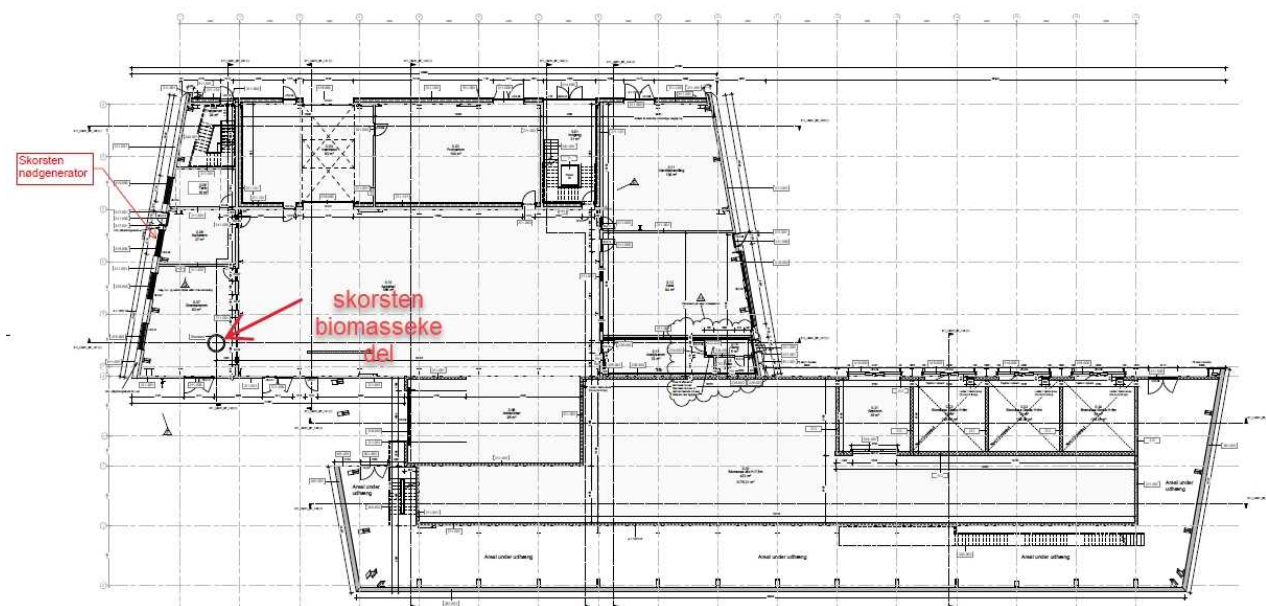


Fig. Placering af afkast fra nødstrømsgeneratoren

Støj

Varmepumpeanlægget

For de nye støjkloder gælder det, at der bliver sat krav i udbudsbetingelserne således at følgende krav til maksimalt lydeffektniveau bliver overholdt.

Driftsbygningen indeholder kompressorer og andet udstyr til varmepumperne, samt diverse pumper og transformere. Støjbidraget fra facader, ventilation og andre åbninger i bygningen må tilsammen ikke overskride et lydeffektniveau på 90 dB(A). Dette kræver en kraftig lydisolering af bygning-beton eller lignende, da det interne støjniveau ved kompressorerne er højt.

Energioptagerne for et 22 MW anlæg kan bestå af ca. 240 energioptagere med hver flere ventilatorer. Det maksimale lydeffektniveau er sat til 95 dB(A). Der er ved sondering af markedet fundet leverandør der kan opfylde det krav.

Biomasseanlægget

En oversigt over inddelingen og komponenterne af bygningen er vist i figur XX. De forskellige potentielle støj- og vibrationskilder, som biomassekraner, kompressorrum, nødstrømsgenerator og pumperum er alle afskærmet separat indenfor bygningen.



Fig. xx Oversigt over indretning af biomassevarmeværkets bygning

Affaldstyper og årlige mængder

Varmepumpeanlægget

Farligt affald

I anlægget cirkulerer ca. 1.500 l. smøreolie, som forventes udskiftet for hver 30.000 driftstimer svarende til 5 års drift.

Andet affald

Mængden af andet affald vil være minimal og vil blive håndteret i overensstemmelse med kommunens almindelige anvisning.

Biomasseanlægget

Farligt affald

I anlægget cirkulerer ca. 500 l. smøreolie og 800 l. hydraulikolie, som forventes udskiftet for hver 8.000 driftstimer svarende til 1 års drift. Derudover opstår der slam i vandrensningsanlægget fra rensning af kondensatvandet fra røggaskondenseringsanlægget. Slammet indeholder tungmetaller og opbevares i slambeholdere på kondensatvandsbehandlingsanlægget. Der produceres ca. 110 m³ slam årligt og dermed 2 m³ slam ugentligt. Slammet forventes oplagret i ca. en uge, hvorefter det afhentes af lastbiler og køres til deponi.

Brugt smøre- og hydraulikolie samt slam afhentes og bortskaffes i henhold til Silkeborg Kommunes regulativ for farligt affald.

Ved forbrændingsprocessen opstår bundaske. Ved ca. 6.000 ækvivalente fuldlasttimer svarer det til ca. 1.700 ton om året.

Bundasken opbevares i indendørs askerum. I askerummet er der plads til to parkerede lukkede askecontainere og asken fordeles i de to. Når containeren er fyldt, tilkaldes en lastbil med containerhejs, som afhenter containeren og kører denne til aflæsningsstedet. Her åbnes bagenden af containeren og asken læsses derefter af ved at tippe ladet på lastbiler.

Blandet erhvervsaffald

Mængden af blandet erhvervsaffald forventes at være mindre end 1.500 kg årligt og bortskaffes i henhold til affaldsregulativ for Silkeborg Kommune.

Afværgeforanstaltninger

Beskrivelse af afværgeforanstaltninger, som etableres for at forebygge uheld

Varmepumpeanlægget

Første forsvarsbarriere er forebyggelse af skader gennem forskrifter af metoder og materialer og omfatter følgende:

- Anlægsdele som indeholder køle- hhv. arbejdsmedie, sikres mod påkørsel.
- Sikring mod korrosioner af rør ved anvendelse af certificerede materialetyper.
- Regelmæssige inspektioner af konstruktioner for at sikre mod risiko for gennemtæring.
- Sikring mod rørbrud fra mekaniske påvirkninger og ved svejsninger vha. krav om høj svejsekvalitet, tryktest, ikke-destruktive tests (NDT) på udvalgte svejsninger og konstruktionsopbygning som sikrer mod rørvibrationer.
- Sikring mod højt tryk i varmevekslerne ved indbygning af sikkerhedsventiler.

Anden forsvarsbarriere, som træder i kraft, når uheld er sket, omfatter følgende:

- Ved større lækage fx rørbrud på varmepumpeanlæg, vil kølemediet udvise afvigende værdier for temperatur, tryk og niveau, og afvigelserne forventes detekteret vha. tryk- og temperaturmålinger i varmepumpens enkeltkomponenter.
- Arealet under køleanlægget udføres med tæt belægning, kuvertfald og afledning til samlebrønd med overvågning.
- Ved detekteret udslip af arbejdsmedie afspærres videreførelse til regnvandssystemet og den opsamlede væske bortledes til kommunal spildevandsrensning.

Ammoniak detekteres i samlebrønden, der hvor kondensatet som falder ned på energioptagerens befæstede areal samles mhp. videreledning til regnvandsbassinet samles.

Detektionen har en reaktionstid på 5 sekunder og lukkeventilen på 7 sekunder ved rørdimension DN100 (Ø100).

Ved fuld last på anlægget dannes 20 m³ kondensat i timen, svarende til 5,6 kg/s.

Dermed strømmer der (5 + 7) sek * 5,6 kg/s = 67 kg (liter) kondensat ind i samlebrønden, inden ventilen er lukket.

Lukkeventilen placeres i bunden af samlebrønden. Samlebrønden vil minimum have et volumen på 280 m. som ved diameter 600 mm og en højde 1 m. (som er mindste kravet) vil rumme et rumfang på 280 liter. Det svarer til 4 gange den indløbne kondensatmængde.

Dermed vil samlebrønden fungere som buffertank og hindre at ammoniak videreføres til rørledning og regnvandsbassin.

Kondensatet i samlebrønden kan derefter pumpes op.

Biomasseanlægget

Første forsvarsbarriere er forebyggelse af skader gennem forskrifter af metoder og materialer og omfatter følgende:

- Anlægsdele som indeholder kemikalier- hhv. arbejdsmedie, sikres mod påkørsel.
- Sikring mod rørbrud fra mekaniske påvirkninger og ved svejsninger vha. krav om høj svejsekvalitet, tryktest, ikke-destruktive tests (NDT) på udvalgte svejsninger og konstruktionsopbygning som sikrer mod rørvibrationer.
- Sikring mod højt tryk i varmevekslerne ved indbygning af sikkerhedsventiler.
- Kørearealer udendørs, hvor der potentielt kan forekomme mindre oliespild fra køretøjer som ved normal vejtrafik, er udført med tæt belægning i form af asfalt.

Anden forsvarsbarriere, som træder i kraft, når uheld er sket, omfatter følgende:

- Arbejdsmedierne (fx smøreolier og kemikalier), der potentielt kan forurene jord- og grundvand opbevares indendørs i lukkede systemer, hvor der overalt er tæt belægning i form af betongulv. Potentielt spild af arbejdsmedierne kan tilbageholdes inde i bygningen.

Spildevand til renseanlæg

Der vil blive indgået aftale med Silkeborg Forsyning Spildevand om tilslutning og tilkobling for spildevand. Udover røggaskondensat fra varmeværket og sanitært spildevand vil der kun dannes spildevand ved udslip af ammoniakvand fra energioptagerne.

Regnvand og kondensat fra varmepumpeanlæg

Regnvand fra teknikbygning og kørearealer bortledes til faskine eller regnvandssystem. Regnvand og kondensvand på tæt belægning under energioptagere ledes til opsamlingsreservoir, som under normal drift videreføres til regnvandssystem. Ved detekteret udslip af kølemedie afspærres videreføres til regnvandssystemet og den opsamlede væske bortledes til kommunal spildevandsrensning.

Til- og frakørselsforhold

Biomasseanlægget

I driftsperioden vil der i forbindelse med det nye anlæg være behov for persontransport af driftspersonale, transport af biomasse brændsel, aske, slam og hjælpestoffer.

Antallet af bortkørsler af slam og for hjælpestoffer som natriumhydroxid, flokkulerings- og fældningsmiddel og svovlsyre forventes at være en gang om ugen. Derudover vil der være kørsler til transport af smøreolie og hydraulikolie, forventeligt en gang årligt.

Det største antal kørsler skyldes transport af biomasse-brændsel, efterfulgt af transport af aske. Biomassekedlen forventes at køre fuldlast om vinteren, delast i skulderperioderne (overgangsperioderne mellem opvarmnings- og sommersæsonen) og derudover nogle få driftstimer om sommeren. Det betyder at størstedelen af til- og frakørsler for biomasse-brændsel hhv. aske finder sted i skulderperioderne eller om vinteren. Der udover finder til- og frakørsler sted i dagtimerne og ikke i weekender. De maksimalt forventede antal kørsler for transport af biomasse og aske er beregnet baseret på fuldlastdrift i en længere periode, dvs. biomasse-siloen skal løbende fyldes op og askecontainere skal løbende tømmes.

Det samlede antal kørsler bliver dermed 13 pr. dag eller mindre.

Biomasse

Udover antallet af driftstimer er antallet af kørsler for brændsel afhængig af brændslets massefylde og lastbilernes kapacitet. Massefylden for have/park- og skovflis kan variere fra ca. 0,190- 0,350 ton/m³. Derudover kan lagervolumenet af lastbilerne være forskellige og kapaciteten er ikke kendt på nuværende tidspunkt. Derfor beregnes antallet af kørsler for 60 m³ og 100 m³ lagervolumen af lastbiler, svarende til en tipsættevogn og et vogntog.

Forudsætninger for beregningen er sammenfattet i afsnittet "Datagrundlag for transportbehov" nedenfor, og resultaterne er vist i tabel XX. Samlet set kan antal kørsler ved de her valgte forudsætninger variere mellem 4 og 13 kørsler om dagen, i en periode med fuldlastdrift i 24 timer. Ved drift i skulderperioden eller med få driftstimer om sommeren forventes et mindre antal kørsler. Derudover kan brændslets brændværdi pga. højere fugtindhold være lavere end den her anvendte, hvilket indebærer en større brændselsmængde.

Massefylde biomasse	Antal kørsler/dag ved lastbil-volumen 60 m ³	Antal kørsler/dag ved lastbil-volumen 100 m ³
0,19 ton/m ³	12,2	7,3
0,35 ton/m ³	6,6	4,0

Tabel XX; Antal kørsler for biomasse-brændsel i fuldlastdrift over 24 timer.

Aske

Askemængden følger den indfyrede brændselsmængde. Askeindholdet af have/park- og skovflis svarer maksimalt til ca. 8,0 vægtprocent af den tørre brændselsmængde. Ved fuldlastdrift i 24 timer er brændselsmængden ved 40 % fugtindhold ca. 139 ton, svarende til en tør brændselsmængde på ca. 83,5 ton. Askemængden heraf bliver dermed ca. 6,7 ton og med en massefylde på 1,5 ton/m³ giver det et askevolumen på ca. 4,5 m³. Askeindholdet kan være mindre, særligt ved anvendelse af skovflis fremfor have-park-flis, da der forventes mindre jord- og sandindhold i skovflis.

Anlægget har to containere til lagring af asken, og for at kunne sikre en konstant drift med biomassekedlen kræves ledig plads i containerne. Det betyder at en askecontainer skal hentes, så snart den er fyldt. Anlægget kræver mindst en ledig container, og dermed kan kun en af de to containere afhentes ad gangen. Med et containervolumen på 13 m³ og et askevolumen på 4,5 m³ ved fuldlastdrift i et døgn, skal en container hentes mindst hver tredje dag. Med en margin for forsinkelser i transporten sættes tømningshyppigheden til hver anden dag.

Beregningsforudsætningerne er sammenfattet i næste afsnit.

Datagrundlag for transportbehov

Biomasse

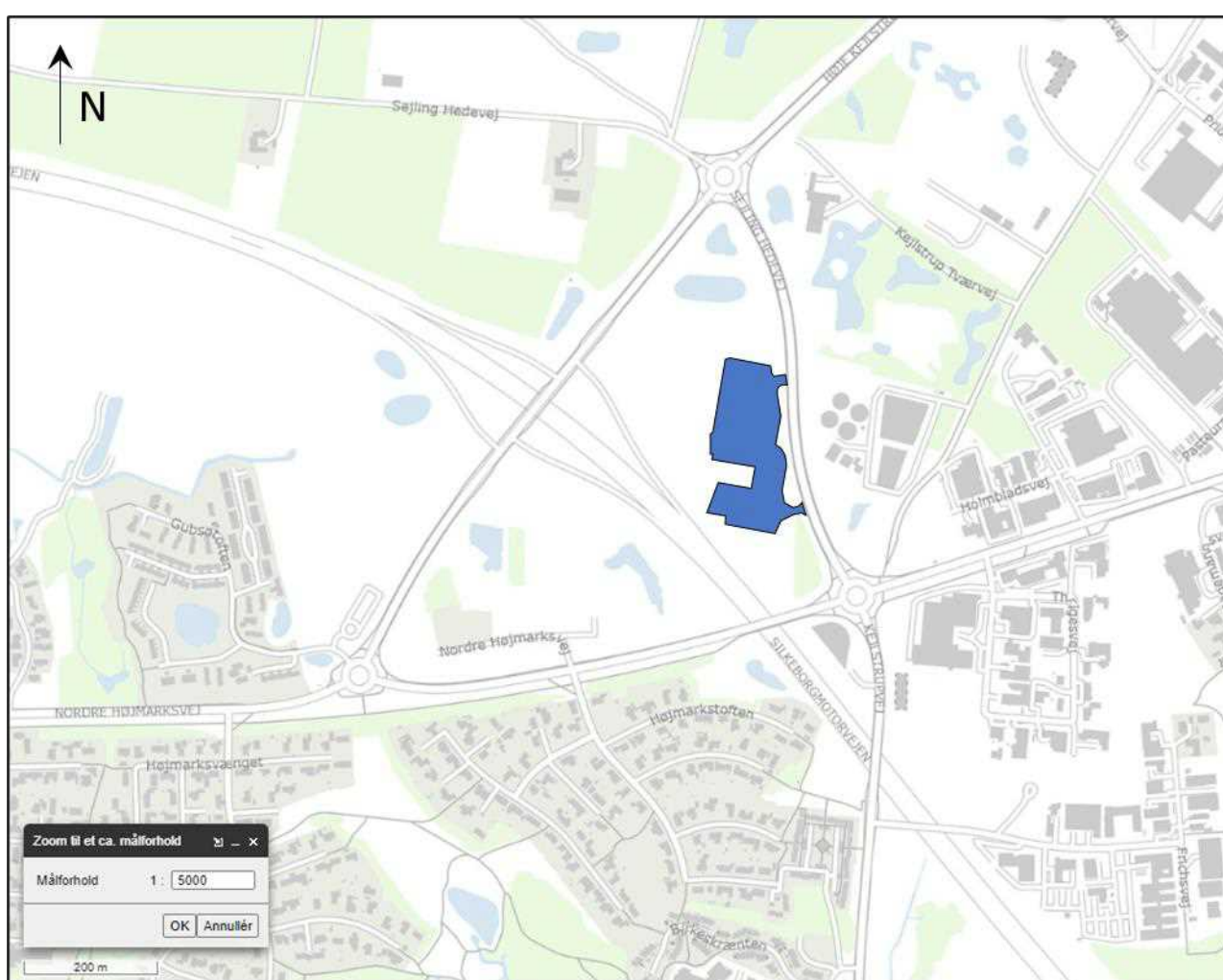
- Maks. indfyret effekt = 17 MW
- Brændværdi biomasse (ved 40 % fugt) = 10,54 GJ/ton, det svarer omregnet til 2,93 MWh/ton
- Brændselsmængde er 17 MW/2,93 MWh/ton = 5,8 ton/h
- Brændselsmængde ved fuldlastdrift i 24 timer er 5,8 ton/h * 24 h/dag = 139 ton/dag
- Massefylde af brændsel ligger i intervallet 0,19 – 0,35 ton/m³
- Biomassevolumen ved 139 ton/dag ligger i intervallet 400 – 730 m³/dag

Aske

- Aske-densitet = 1,5 ton/m³

B Oversigtskort

Naboarealet mod nord anvendes til landbrug, mod øst til energiproduktion og erhverv, mod syd til beboelse og mod vest til beboelse, motorvej og landbrug. Byggefeltet ligger over 200 m fra opholds- områder.



Figur 1: Oversigtskort med angivelse af byggefeltet med mørkeblå kontur.

C Situationsplan



Figur 2: Situationsplan for biomasse varmekædet (nederst) og det separat ansøgte luftvarmepumpeanlæg (øverst). Planen indikerer også en kapacitetsudvidelse af luftvarmepumpens energiøstager

D MCP bekendtgørelsen, kap. 3, 5 og 6

Oversigt over bestemmelserne i MCP bekendtgørelsens kapitel 3,4 og 6 som automatisk er bindende for biomassekedlen og nødstrømsgeneratoren.

Begrænsning af luftforurening (kapitel 3)

Emissionsgrænser

Emissionen fra HPA kedlen skal overholde følgende emissionsgrænser (jf. §§ 5 og 6 samt bilag 2, tabel 1).

Brændsel	Størrelse	Reference ilt %	SO ₂	NO _x	Støv	CO
Andet fast biomasse end træbiomasse og halm	>5 MW og ≤20 MW	6%	200 mg/Nm ³	500 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³	850 mg/Nm ³

Nødstrømsgeneratoren, der fungerer som nødanlæg, og er i drift i højst 500 timer om året udregnet som et rullende gennemsnit over en periode på tre år, er undtaget fra at overholde emissionsgrænseværdierne for SO₂, NO_x, støv og CO (jf. § 10).

Driftslederen sørger for, at opstarts- og nedlukningsperioderne for mellemstore fyringsanlæg holdes så korte som muligt (jf. § 14).

Egenkontrol med luftforurening (kapitel 4)

Måling og regulering af O₂-indholdet i røggassen

Biomassekedlen skal være forsynet med måle- og reguleringsudstyr for O₂ til styring af forbrændingsprocessen, hvis der er tale om: Kedler med en nominal indfyret termisk effekt på mere end eller lig med 1 MW, der anvender fast brændsel (jf. § 15, stk.1, pkt. 3)).

O₂-koncentrationen i røggassen skal løbende måles og reguleres med henblik på styring af forbrændingsprocessen (jf. § 15, stk. 2).

Måle- og registreringsudstyr for O₂ skal kvalitetssikres efter retningslinjerne i [bilag 6](#), del 1, afsnit 5.

Biomassekedlen, skal drives ved et O₂ -indhold i røggassen, der altid er større end 4 % (volumenprocent), bortset fra opstarts- og nedlukningsperioder (jf. § 18).

Indretning af målested

Afkast på mellemstore fyringsanlæg skal være indrettet med målested, som angivet i bilag 6, del 1, nr.1 (jf. § 19).

Præstationskontrol

Driftslederen skal ved præstationskontrol dokumentere, at HPA-kedlen overholder emissionsgrænserne for SO₂, NO_x, støv og CO (jf. § 20, stk.1).

Driftslederen skal ved præstationskontrol overvåge emissionen af CO fra nødstrømsgeneratoren (jf. § 20, stk. 2).

Præstationskontrollen efter stk. 1 og 2 skal ske i overensstemmelse med retningslinjerne i [bilag 6](#), del 1, afsnit 2.

Driftslederen kan som alternativ til præstationskontrol for SO₂ efter stk.1 beregne SO₂-emissioner i overensstemmelse med retningslinjerne i bilag 6, del1, afsnit 4, stk. 7 (jf. § 20, stk.6).

Driftslederen bearbejder overvågningsresultater efter stk. 1, 6 og 7 på en sådan måde, at overholdelse af emissionsgrænseværdierne kan kontrolleres i overensstemmelse med reglerne i bilag 6, del 2, nr. 1- 3.

Målinger der udføres som led i præstationskontrol efter § 20, skal udføres som akkrediteret teknisk prøvning (jf. § 21).

Målelaboratoriet skal være akkrediteret til bestemmelse af de aktuelle stoffer af DANAK (Den Danske Akkrediteringsfond) eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's (European cooperation for Accreditation) multilaterale aftale om gensidig anerkendelse (jf. § 21, stk. 2).

Målerapporter skal udfærdiges som akkrediterede prøvningsrapporter (jf. § 20, stk.3).

Første præstationskontrol og beregning af O₂

På nye mellemstore fyringsanlæg udføres den første præstationskontrol senest fire måneder efter, at anlægget er taget i drift (§ 22, stk. 1).

Hvis driftslederen erstatter præstationskontroller for SO₂ med beregning af SO₂-emissionen, jf. [§ 20](#), stk. 6, skal første beregning af SO₂-emissioner udføres inden for samme frist som angivet i stk. 1 (jf. § 22, stk.4).

Hyppighed for præstationskontroller og beregninger af SO₂

For biomassekedlen udføres præstationskontrollen mindst hvert år (jf. § 27, stk.1),

Hvis resultatet af præstationskontrollen for det enkelte stof er under 60 % af emissionsgrænseværdien, udføres næste præstationskontrol for dette stof igen efter to år (jf. § 27, stk.2).

Hvis driftslederen erstatter præstationskontroller for SO₂ med beregning af SO₂-emissionen, jf. [§ 20](#), stk. 6, så udføres beregning af SO₂-emissioner med samme hyppighed som angivet i stk. 1 og 2 (jf. § 27, stk. 1 og 2)

Uanset stk.1 skal der udføres præstationskontrol senest 3 måneder efter et mellemstort fyringsanlæg skifter brændsel (jf. § 27, stk.5).

For nødstrømsgeneratoren, der anvendes som nød anlæg, udføres præstationskontroller hver gang nødstrømsgeneratoren har været i drift i 1,500 timer, dog mindst hvert 5.år (§ 28).

Overvågning af sekundært emissionsbegrænsende udstyr

Driftslederen registrerer oplysninger, der demonstrerer, at sekundært emissionsbegrænsende udstyr, der er etableret med henblik på at overholde emissionsgrænseværdierne, har en effektiv løbende drift (jf. § 33).

Driftslederens forpligtelser ved manglende overholdelse

Driftslederen træffer de nødvendige foranstaltninger for at sikre, at overholdelsen hurtigst muligt genetableres i tilfælde af overskridelse af følgende emissionsgrænseværdier (jf. § 34):

Emissionsgrænseværdier for SO₂, NO_x, støv og CO.

Emissionsgrænseværdier, for PAH jf. vilkår 16

Driftslederen skal skriftligt underrette tilsynsmyndigheden ved overskridelser af emissionsgrænserne for SO₂, NO_x og støv samt emissionsgrænsen for PAH (vilkår 14).

Stk. 2 Hvis overvågningen sker ved præstationskontrol eller ved beregning, skal driftslederen underrette tilsynsmyndigheden elektronisk, så snart driftslederen bliver bekendt med, at der kan være en overskridelse af emissionsgrænsen. Underretningen skal omfatte følgende:

Målt NO_x, støv, CO og målt eller beregnet SO₂

Dato for forventet endelig akkrediteret rapport over præstationskontrollen, såfremt den endnu ikke foreligger.

Årsag til overskridelse af en emissionsgrænseværdi.

Oplysninger om, hvilke foranstaltninger driftslederen har truffet for at sikre overholdelse af en emissionsgrænseværdi.

Underretningen efter stk. 2 skal sendes elektronisk til tilsynsmyndigheden senest tre hverdage efter modtagelse af den akkrediterede målerapport eller rapport over beregnet SO₂ (jf. stk.,3)

Stk. 4 Hvis overvågningen af NO_x sker ved kontinuerlige målinger, jf. [§ 31](#), skal underretningen omfatte følgende:

Måned for overskridelse.

De validerede middelværdier, som overskrider en emissionsgrænseværdi.

Årsag til overskridelse af en emissionsgrænseværdi.

Oplysninger om, hvilke foranstaltninger driftslederen har truffet for at sikre overholdelse af emissionsgrænseværdien.

Underretningen efter stk. 4 skal sendes elektronisk til tilsynsmyndigheden senest tre hverdage efter manglende overholdelse af NO_x-emissionsgrænseværdier, jf. kriterierne i [bilag 6](#), del 2, afsnit 2, nr. 1-4 (jf. stk. 5)

Krav til indretning og drift(kap.6)

Affald

Asken fra forbrænding af faste brændsler samt affald fra rensningsprocesser skal opbevares indendørs eller i tæt lukket beholder (jf. § 40).

Håndtering af faste brændsler

Aflæsning og håndtering af faste brændsler skal ske indendørs, til silo eller i inddækket aftipningsgrube (jf. § 41).

Porte til aftipningshal eller aftipningsgrube skal holdes lukkede, når der ikke foregår trafik eller aftipning (jf. stk. 3).

Beskyttelse af jord, grundvand og overfladevand

Slam, spildolie, kemikalier og hjælpestoffer skal opbevares i egnede og tætte beholdere, der skal være mærket med indhold (jf. § 43).

Beholdere skal placeres under tag og beskyttet mod vejrlig på en oplagsplads med tæt belægning uden afløb. Oplagspladsen skal være indrettet således, at spild kan holdes inden for et afgrænset område og uden mulighed for afledning til jord, grundvand, overfladevand og kloak. Området skal kunne rumme indholdet af den største beholder el.lign., der opbevares på det (jf. stk. 2).

Tætte belægninger skal være i god vedligeholdelsesstand. Utætheder skal udbedres så hurtigt som muligt, efter at de er konstateret (jf. § 44).

Driftslederen skal løbende og mindst én gang årligt foretage visuel kontrol for utætheder, revnedannelser og vedligeholdelsesstand af tætte belægninger herunder opsamlingskar, gruber, tankgrave og bassiner. Utætheder skal udbedres så hurtigt som muligt, efter at de er konstateret (jf. § 45).

Driftsjournal

§46 Driftslederen skal for hvert mellemstort fyringsanlæg føre driftsjournal over følgende:

1. Resultater af overvågningen af emissioner af SO₂, NO_x, støv og CO, jf. [§§ 20](#) og [31](#).

2. Oplysninger, der demonstrerer den effektive løbende drift af sekundært emissionsbegrænsende udstyr, jf. [§ 33](#) .
3. Antal årlige driftstimer for mellemstore fyringsanlæg omfattet af [§§ 10-12](#) .
4. Typen og mængden af brændsel, der anvendes i fyringsanlægget.
5. Eventuelle driftsforstyrrelser eller svigt i det sekundære emissionsbegrænsende udstyr.
6. Tilfælde af manglende overholdelse og trufne foranstaltninger, jf. [§ 34](#) .
7. Dato for visuel kontrol for utætheder, revnedannelser og vedligeholdelsesstand af tætte belægninger, gruber, mv., samt dato for eventuelle udbedringer af revner eller andre skader, jf. [§ 45](#) .
8. Håndtering af affald fra forbrændingsprocessen.

Driftsjournalen skal opbevares på virksomheden i mindst seks år.

Driftsophør

Ved driftsophør af et mellemstort fyringsanlæg skal driftslederen forinden orientere tilsynsmyndigheden herom og træffe de nødvendige foranstaltninger for at undgå forureningsfare og for at efterlade stedet i tilfredsstillende tilstand (§ 47).

E Støj

Prøvningsrapport af 103 Rådgivende Ingeniører af 8.feb. 2023 Miljømåling -ekstern støj
"Silkeborg Kraftvarmeværk Beregning af ekstern støj fra biokedel

F Luft


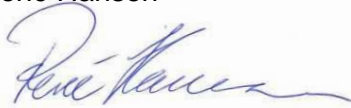
Cowi's Nota af 11.oktober 2023 " OML-beregninger for biomassefyret anlæg og eksisterende kraftvarmeværk, site Silkeborg Forsyning"



Silkeborg Kraftvarmeværk Beregning ekstern støj fra biokedel

Prøvningsrapport
Miljømåling – ekstern støj

Prøvningsrapport

Opgave: Silkeborg kraftvarmeværk – beregning af ekstern støj fra biokedel Miljømåling – ekstern støj	
Kunde: Silkeborg Forsyning Tietgensvej 3 8600 Silkeborg	Rekvirent: Mogens Lyhne
Udført af: Henrik Sperling 	Teknisk ansvarlig: René Hansen 

Resumé

Der er udført beregning af den samlede støj fra Silkeborg kraftvarmeværk.

Dette omfatter følgende:

- Støj fra nuværende anlæg, hvor gasturbine bleed er dæmpet 15 dB
- Støj fra planlagt varmepumpeanlæg med energioptagere
- Støj fra planlagt biokedel fyret med parkaffald

Beregningerne viser at med de planlagte krav til nye komponenter vil støjbelastningen ved alle boliger i område kunne holde sig under grænseværdien.

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	4
2.	Virksomheden og dens støjkilder	5
3.	Støjgrænser	6
4.	Baggrundsstøjen	8
5.	Beregningsmetoden.....	8
6.	Støjmodel for nuværende anlæg.....	8
7.	Støjens karakter	9
8.	Beregningsresultater.....	9
9.	Maksimalværdi om natten.....	9
10.	Konklusion	10
11.	Referenceliste.....	11
Bilag 1	Placering af støjkilder	12
Bilag 2	Lydeffektniveauer for anvendte støjkilder.....	13
Bilag 3	ISO-kort	14
Bilag 4	Støjbelastning fra hver støjkilde.....	17

1. Indledning

103 ApS har for rekvirenten Silkeborg Forsyning udført beregning af ekstern støj fra Silkeborg kraftvarmeværk, Kejlstrup Tværvæg 14, 8600 Silkeborg.

Der er planlagt en udvidelse med varmepumpe anlæg og forbrændingsanlæg for parkafald.

Beregningerne er udført af Henrik Sperling, 103 Rådgivende Ingeniører ApS, akkrediteret af DANAK under reg. nr. 620.

Beregningen er udført efter 103's procedure P3: Beregning af ekstern støj.

DANAK er det nationale akkrediteringsorgan i Danmark i overensstemmelse med Europa-Parlamentet og Rådets forordning (EF) Nr. 765/2008.

Anvendelse af akkrediteringsmærket på rapporter og certifikater eller henvisning til akkreditering, er dokumentation for, at ydelsen er udført som en akkrediteret ydelse under virksomhedens DANAK-akkreditering.

Definitioner

Det skal nævnes at følgende symboler for lydtrykniveauer og lydeffektniveauer er brugt:

Symbol	Beskrivelse
L_{Aeq}	Det energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i dB(A) med referenceværdi givet ved 20 μ Pa
L_r	Støjbelastningen, det korrigerede energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i dB(A) med referenceværdi givet ved 20 μ Pa. Korrekturen fremkommer hyppigst ved vurdering af tydeligt hørbare impulser eller toner i støjen
L_{WA}	Det A-vægtede lydeffektniveau i dB(A) med referenceværdi givet ved 1 pW
σ_{kil}	Standardusikkerhed for kilde(r) i dB
σ_{ber}	Standardusikkerhed for beregningen i dB (sat til 1 dB)
σ_{res}	Den resulterende standardusikkerhed bestående af bidrag fra σ_{kil} og σ_{ber} i dB
δ_{res}	Den udvidede usikkerhed (tidligere kaldt "ubestemtheden") i dB

2. Virksomheden og dens støjklider

Silkeborg kraftvarmeværk har et produktionsanlæg vest for Sejling Hedevej. Det består af to gasturbiner og en dampturbine i den nordlige bygning og en gaskedel og varmepumper i den sydlige bygning.

Støjen herfra er dokumenteret i rapport fra Rambøll i 2020, ref. 3.

I 2022 er der ansøgt om udvidelse med energioptagere og varmepumper på 22 MW øst for Sejling Hedevej og støjen herfra er dokumenteret i rapport fra Uhre & Nybæk, ref. 6.

Der er foretaget mindre korrektioner i placeringen af dette anlæg i nuværende beregninger.

Det er forudsat at bleed fra opstart af gasturbine vest bliver dæmpet mindst 15 dB, som angivet i ovenstående rapport.

Nu i 2023 ønskes værket udvidet med en biomassefyret kedel hovedsagelig forsynet med parkaffald, se Figur 1.

Parkaffaldet bliver hovedsagelig leveret med lastbiler i dagsperioden 7-18. I højsæsonen er der behov for 12 lastbiler i døgnet. Da disse ikke kommer jævnt fordelt på dagen og ugen regnes der her med maksimalbelastning på 5 lastbiler i timen. Der kan forekomme enkelte lastbiler uden for denne perioder og det er derfor taget med i beregningerne med 1 lastbil per time. Lastbilerne aflæsser direkte ind i indendørs lagersilo.

Der kommer støj ud ad de åbne porte, ventilationsåbninger i kedelbygning og fra skorstenen.

De anvendte lydeffektniveauer kan ses i bilag 2.



Figur 1. Oversigt over nuværende og planlagte anlæg.

Hele arealet for de nye anlæg er indtil videre regnet som akustisk hårdt, dvs. asfalt og flisebelagt. Omkringliggende arealer, dvs. marker og haver er regnet akustisk porøse og befæstede arealer så som veje og parkeringspladser, set fra luftfoto er hårde områder.

3. Støjgrænser

Der er i revurderingen af miljøgodkendelsen for det nuværende anlæg, ref. 4, stillet følgende krav, som forventes også at gælde for en udvidelse af anlægget.

Støjkrav ved naboerne

Støjkrav ved naboerne	man-fre 7-18 lør 7-14	man-fre 18-22 lør 14-22 søn & hel 7-22	Alle dage 22-7
Område A	60	60	60
Område B	55	45	40
Område C	45	40	35

Figur 2. Støjgrænser i dB(A) fra Miljøgodkendelse

Støjgrænserne er angivet som det ækvivalente, korrigerede støjniveau i dB(A) målt eller beregnet i punkter i 1,5 meters højde over det omgivende terræn.

Område A:

Erhvervsområder, omfattet af lokalplan 13-007, partiel byplanvedtægt nr.25 og partiel byplanvedtægt nr. 48

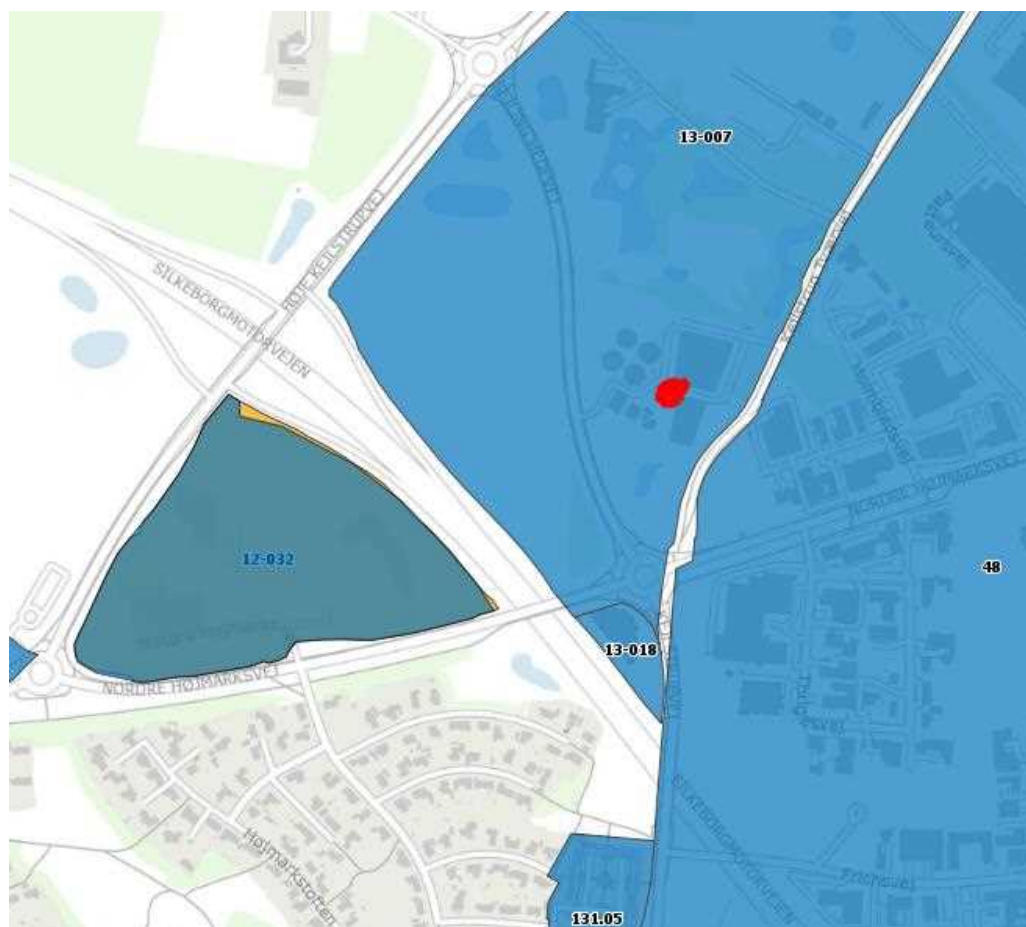
Område B:

Udendørsopholdsarealer højst 15 m. fra beboelse beliggende i landzonen vest for varmekædet og udendørsopholdsarealer højst 15 m. fra beboelse beliggende i erhvervsområderne, omfattet af lokalplan 13-007, partiel byplanvedtægt nr.25 og partiel byplanvedtægt nr. 48.

Område C:

Boligområder beliggende syd for Nord Højmarksvej og vest for motorvejen.

Maksimalværdien målt om natten må i område B og C ikke overskride grænseværdien med mere end 15 dB(A).



Figur 3. Lokalplaner for området. Den røde prik angiver værket.

Område 12-032 har lokalplan under udarbejdelse, med titlen Erhvervstrekanten. 13-018 er udlagt til erhverv. Begge områder regnes her som hørende med til område A.

Ud fra de beregnede støjkort er der valgt følgende kontrolpunkter.

Kontrolpunkter	hverdage 7-18 lørdage 7-14	hverdage 18-22 lørdage 14-22 helligdage 7-22	Alle dage 22-7
Thrigesvej 9	55	45	40
Højmarkstoftens 11	45	40	35
Højmarkstoftens 15	45	40	35
Højmarkstoftens 25	45	40	35
Højmarkstoftens 27	45	40	35
Højmarkstoftens 29	45	40	35
Sejling Hedevej 5	55	45	40
Holmbladsvej 13	70	70	70

Figur 4. Støjgrænser i dB(A) for de valgte kontrolpunkter.

Maksimalværdien (maksimalværdi med tidsvægtning "fast" i dB(A) målt om natten) må i område B og C ikke overskride grænseværdien med mere end 15 dB(A).

4. Baggrundsstøjen

Kraftvarmeværket er placeret vest for et større industriområde og nord for motorvejen og der er derfor et forholdsvis højt baggrundsstøjniveau.

5. Beregningsmetoden


Beregningen af den eksterne støj er foretaget i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledning for beregning af ekstern støj fra virksomheder, ref. 1.

I beregningen indgår generelle data om afstande, terrænets akustiske egenskaber, lydskærmere som bygninger, tanke, volde m.v. De støjbidragsyndende, eksterne lyd-kilder er indsat i beregningsmodellen som punktstøjkilder, linjekilder eller fladekilder med angivelse af position og størrelse (lydeffekt).

Modelberegningen af den eksterne støj er foretaget med programmet SoundPlan, ver. 8.2. 2022-06-14.

Placeringen af de enkelte støjkilder er vist i Bilag 1.

Følgende symboler er anvendt:

*	:	Punktkilde (eks. nøddiesel)
—	:	Linjekilde (eks. kørsel)
	:	Fladekilde (eks. facader, p-operationer)

6. Støjmodel for nuværende anlæg

Til de følgende beregninger anvendes den støjmodel der blev udarbejdet i forbindelse med godkendelsen af Silkeborg Kraftvarmeværk i 2020, ref. 3.

Der er lavet følgende ændringer på modellen:

- Der er skiftet fra General Prediction Method 1982 til 2019
- Støjkilder i facaden har fået nyt retningsindeks, så der ikke kommer gentagen refleksion i facaden.

Den fælles nordiske beregningsmetode kan ikke håndtere refleksioner i facader der ikke er lodrette. Med de indad hældende facader på alle bygninger vil refleksioner blive sendt højere op i luften og dermed få en længere distance og dermed dæmpning før de rammer terræn.

Der er derfor valgt at sætte dæmpningen for refleksioner i facaden til 2 dB på de lodrette facader i modellen.

7. Støjens karakter

Der er ikke tonekomponenter i de målte kildestyrker og der vil derfor ikke være mulighed for tydelig hørbar tone ved kontrolpunkterne.

I udbudsbetingelserne er der sat krav om at der ikke må være tydelig hørbar tone fra de nye støjkluder.

Der er ingen støjkluder med impulser.

Støjbelastningen L_r er dermed lig med den beregnede værdi L_{Aeq} .

8. Beregningsresultater

Det beregnede A-vægtede lydtrykniveau L_{Aeq} i kontrolpunktet ses i understående tabel.

Referencepunkt	Støjbelastning/grænseværdi/usikkerhed								
	Hverdage 7-18 Lørdag 7-14			Hverdage 18-22 Lørdag 14-22 Helligdage 7-18			Alle dage 22-7		
Thrigesvej 9	30,0	55	2,6	31,6	45	2,9	33,1	40	3,4
Højmarkstoft 11	32,7	45	2,9	32,5	40	3,0	32,6	35	3,0
Højmarkstoft 17	32,7	45	2,8	32,8	40	2,8	33,4	35	2,7
Højmarkstoft 25	33,3	45	3,0	32,6	40	3,0	32,6	35	3,0
Højmarkstoft 27	32,4	45	2,9	32,3	40	3,0	32,4	35	2,9
Højmarkstoft 29	34,6	45	2,9	34,0	40	2,9	34,1	35	2,8
Sejling Hedevej 5	33,3	55	3,4	33,0	45	3,6	33,0	40	3,6
Holmbladsvej 13	47,1	70	2,8	52,0	70	4,2	54,5	70	4,6

Figur 5, Beregnet lydtrykniveau L_{Aeq} i kontrolpunktet, dB re. 20 μ Pa

I forbindelse med planlægningsopgaver godskrives usikkerheden ikke.

Til orientering er vedlagt ISO-støjkurvekort og tilhørende tabeller, der viser støjniveauet omkring virksomheden (se Bilag 3. og Bilag 4.).

ISO-kortet er beregnet i 1,5 meter højde med en grid størrelse på 5 meter.

Det skal nævnes ved beregning af ISO-støjkurvekort medtager beregningsprogrammet refleksioner tæt ved bygninger. Niveauer kan her være 3 dB højere end fritfelts niveauerne som er det grænseværdierne, refererer til.

9. Maksimalværdi om natten

Alle støjkluderne på kraftvarmeværket er normalt i konstant drift om natten og vil ikke give anledning til forhøjet maksimalværdi. Det er kun den evt. enlige lastbil der vil ændre billedet, og den giver kun anledning til 41 dB(A), hvilket er væsentlig under grænsen på 50 dB(A).

10. Konklusion

Der er udført beregning af den samlede støj fra Silkeborg kraftvarmeværk.

Dette omfatter følgende:

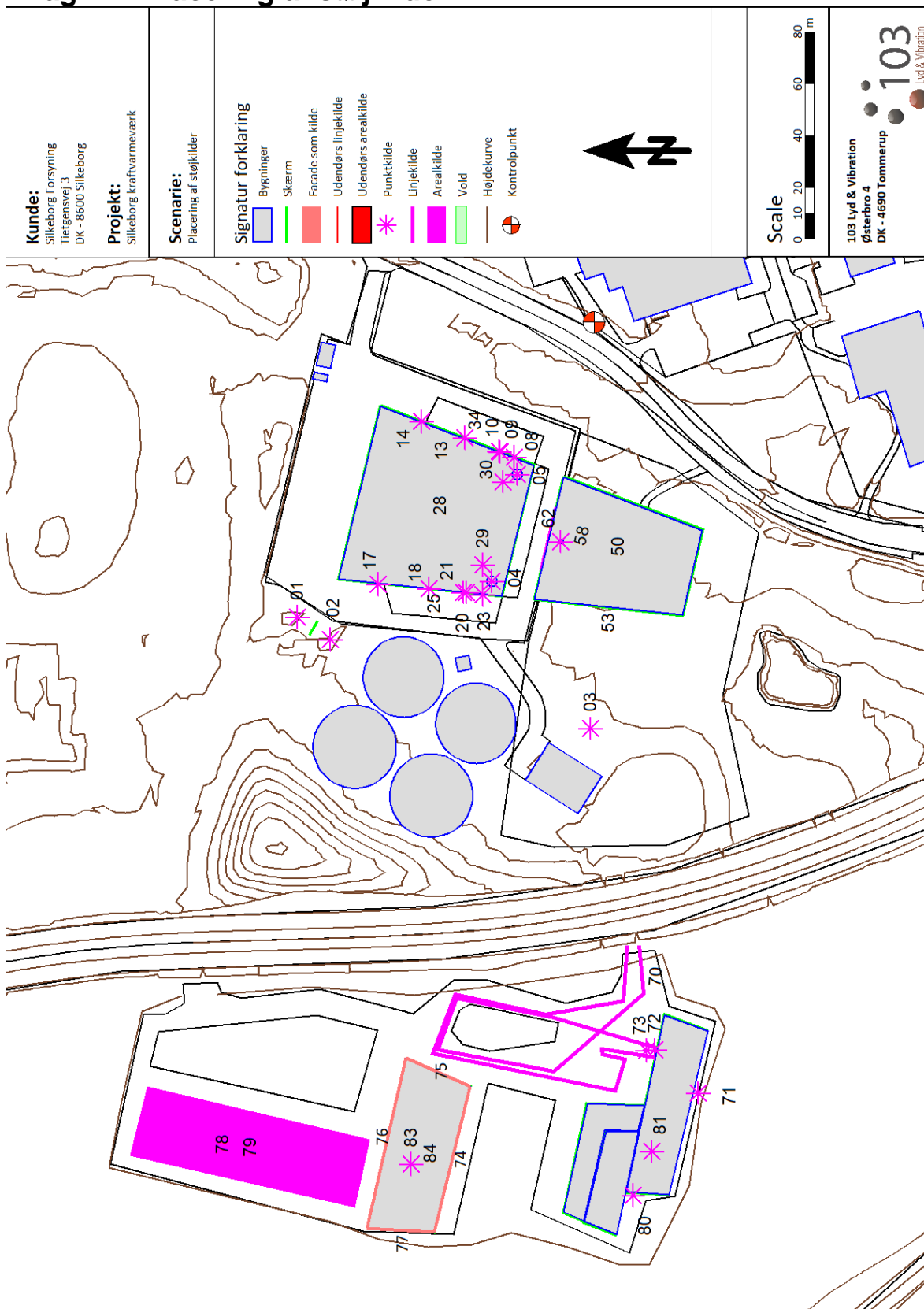
- Støj fra nuværende anlæg, hvor gasturbine bleed er dæmpet 15 dB
- Støj fra planlagt varmepumpeanlæg med energioptagere
- Støj fra planlagt biokedel fyret med parkaffald

Beregningerne viser at med de planlagte krav til nye komponenter vil støjbelastningen ved alle boliger i område kunne holde sig under grænseværdien.

11. Referenceliste

1. Beregning af ekstern støj fra virksomheder
Vejledning nr. 5, 1993
Miljøstyrelsen
2. Støj fra lastbiler.
2008. Rapport nr. 21 - 3. udgave.
Miljøstyrelsens laboratorium for støjmålinger.
DELTA. 4. juni 2015.
3. Silkeborg Forsyning
Ekstern støj fra Silkeborg kraftvarmeværk
Doc ID 1245136-1 / 1100041393-7-001 Version 1
2020-04-29
Rambøll
4. Revurdering af Miljøgodkendelse For Silkeborg Varme A/S, Kejlstrup Tværvej 14,
8600 Silkeborg 3. maj 2016 Silkeborg Kommune
5. Silkeborg Forsyning
Lydeffektbestemmelse ved kraftvarmeværk 2017
Miljømåling – ekstern støj
Doc. Id. 587605-3
Rambøll
6. Beregning af ekstern støj fra Silkeborg Kraftvarmeværk med udvidelse med varme-
pumpe
UN54519
7. juni 2022
Uhre & Nybæk
7. Silkeborg Forsyning
Lydeffektbestemmelse Silkeborg kraftvarmeværk 2018
Doc.ID. 1245136-2/1100041393-7-002 ver 1
Rambøll
8. Silkeborg Forsyning
Kildestyrker/lydeffekter af skorstene
1. april 2020
Sagsnummer 22 70 24.2 – 151 - 161
Eurofins Miljø Luft A/S
9. Miljøgodkendelse – tillæg
Silkeborg Varme A/S, Kejlstrup Tværvej 14, 8600 Silkeborg
21. juni 2017
Silkeborg Kommune

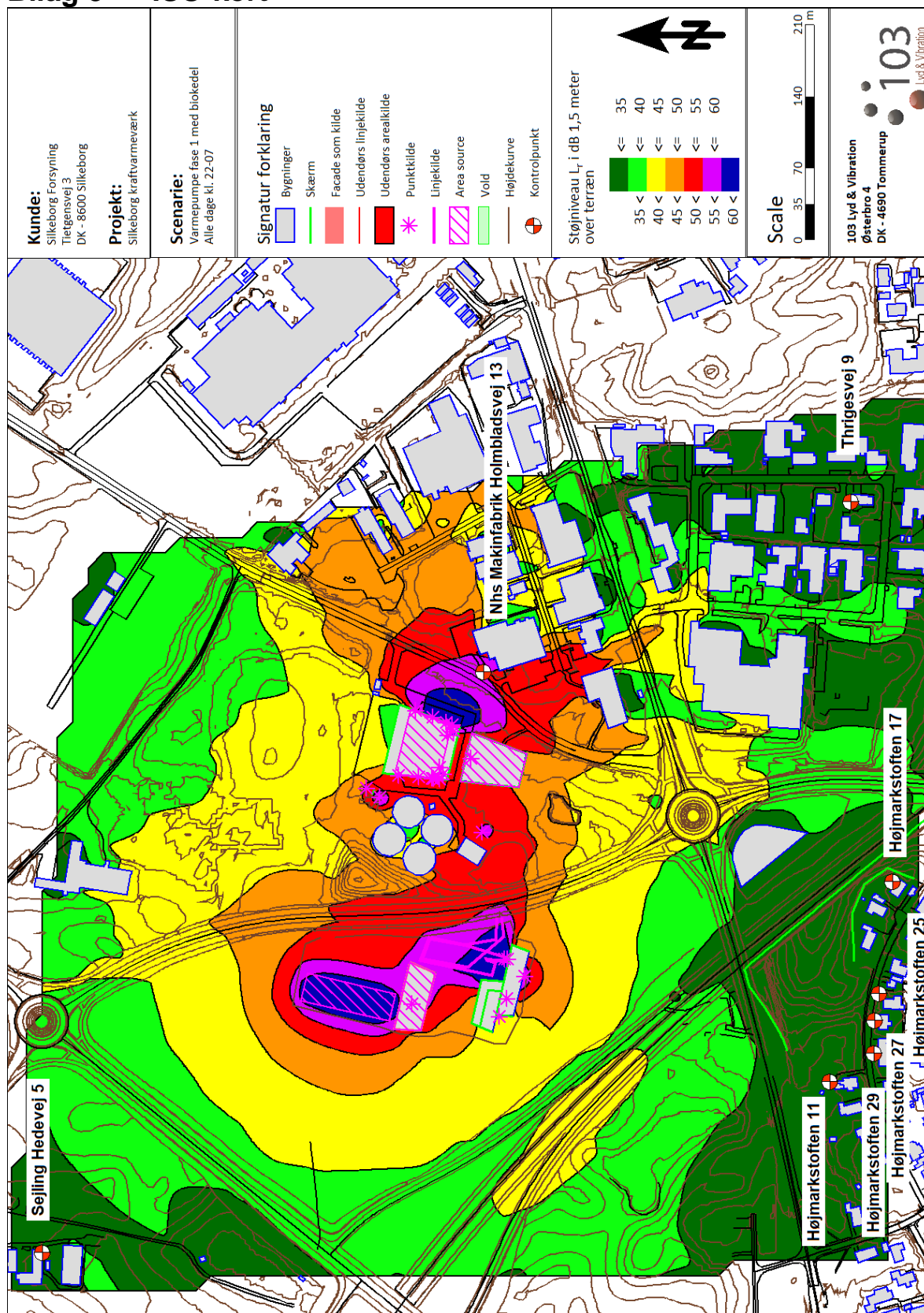
Bilag 1 Placering af støjkilder

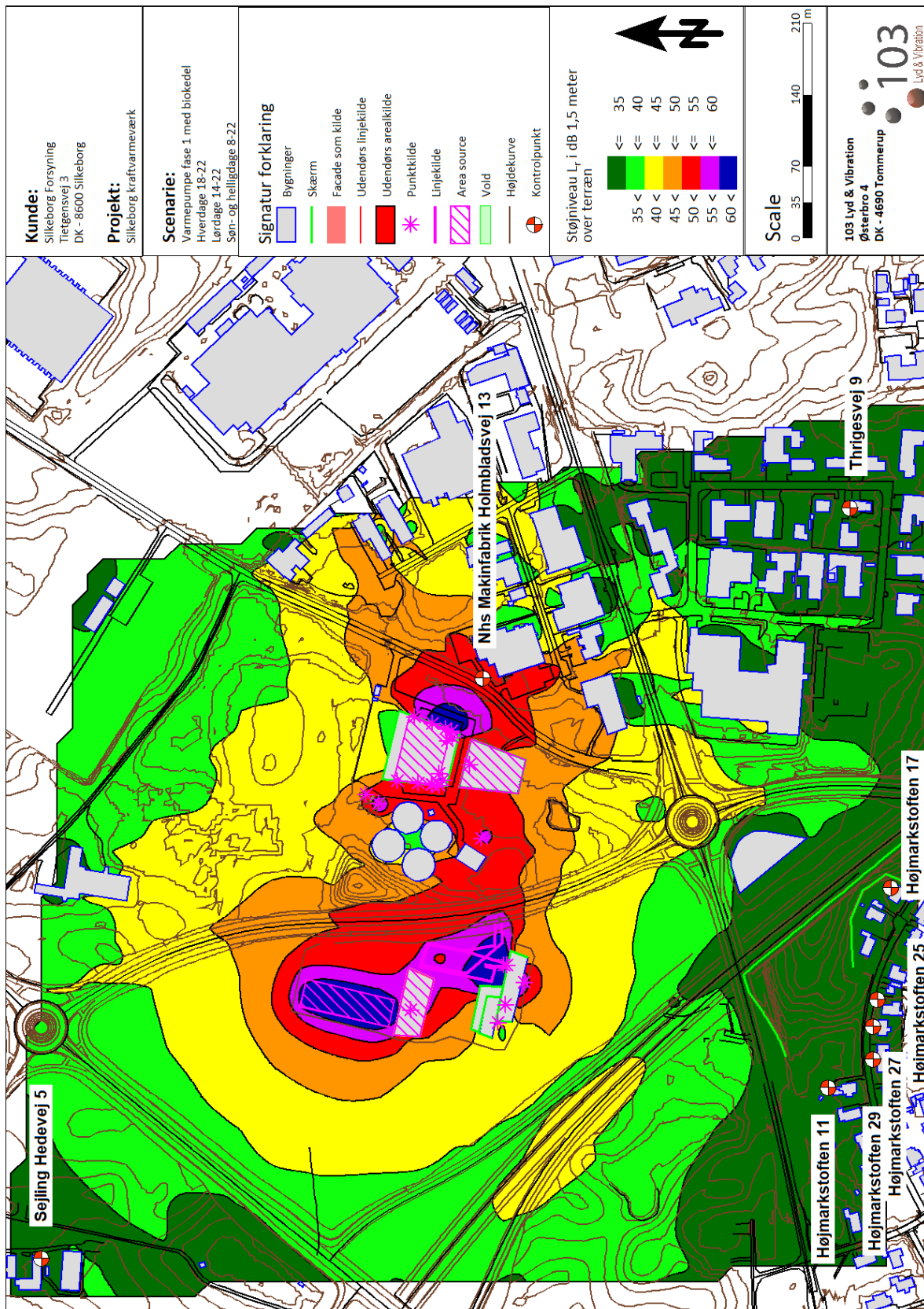


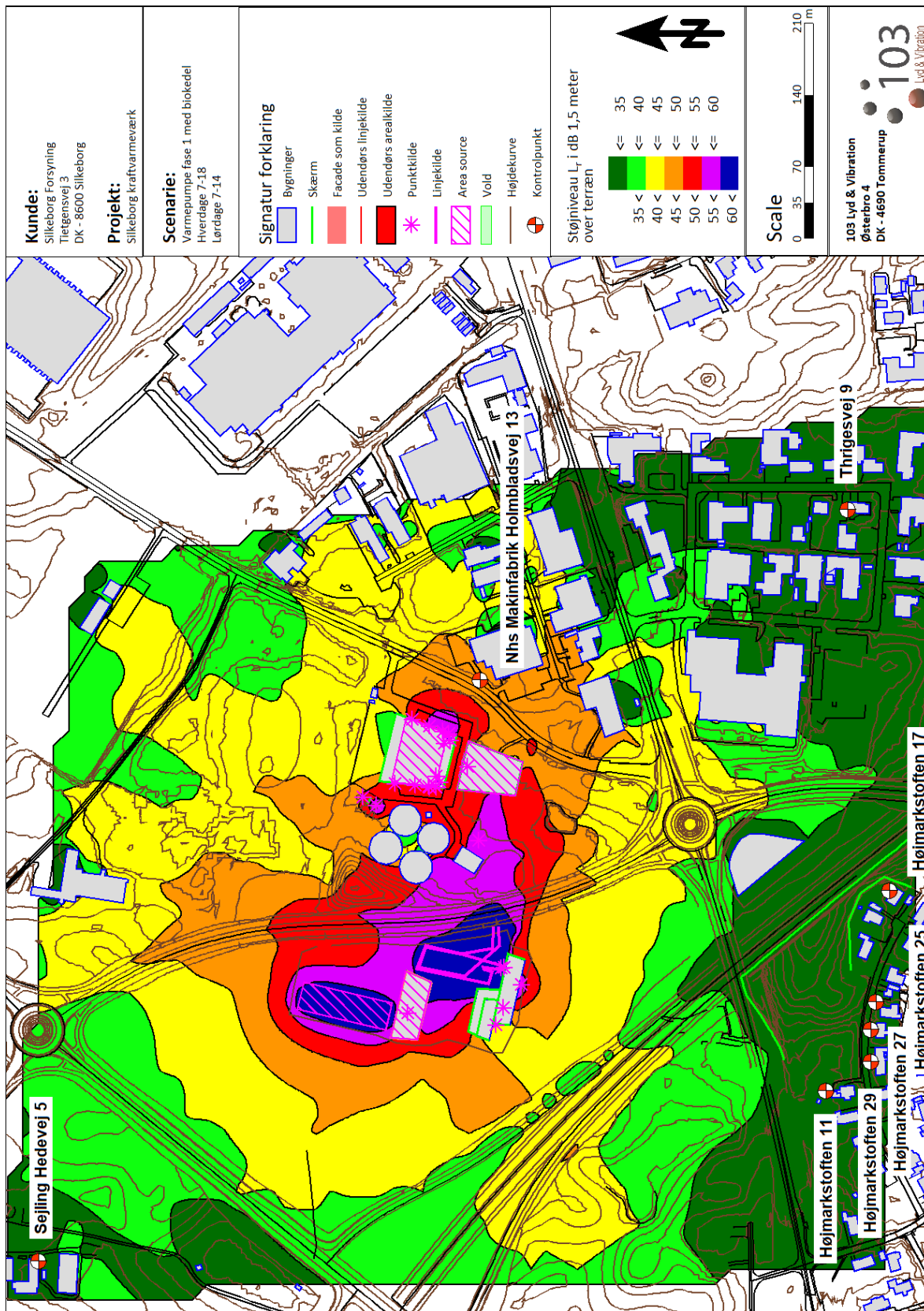
Bilag 2 Lydeffektniveauer for anvendte støjklæder

Nr.	Navn	Reference	Kilde/Type	I or A	Lw	Lw	Sigma(Lw)	Tidshistogram	Kildedata	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
01	Maskintrafo nord	5	Point	69,6	69,6	3,0	100%/24h	Maskintrafo nord 2017	62,7	62,1	61,8	61,1	61,8	59,5	55,0	44,7	
02	Maskintrafo syd	5	Point	82,9	82,9	3,0	100%/24h	Maskintrafo syd 2017	86,0	81,6	71,0	73,3	66,2	64,8	62,5	52,9	
03	Komponentkøler	7	Point	83,5	83,5	3,0	100%/24h	Komponentkøler 2018	66,1	71,9	79,5	77,1	76,0	73,0	63,2	51,6	
04	Skorstien vest	8	Point	85,2	85,2	3,0	100%/24h	Gasturbine GT1 skorstien 2020	68,0	72,0	75,6	78,7	81,4	76,8	70,9	61,7	
05	Skorstien øst	8	Point	88,2	88,2	3,0	100%/24h	Gasturbine GT2 skorstien 2020	69,3	74,5	80,9	82,4	84,2	77,1	70,3	60,9	
08	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	5	Point	56,9	56,9	5,0	100%/24h	Blokventilindug 3 Ø og V 2017	48,1	49,1	50,0	49,4	49,4	47,3	40,9	31,0	
09	Gasturbine afkast lært øst	5	Point	76,4	76,4	3,0	100%/24h	Afkast fra LT kompressor GT 2017	60,2	68,5	66,3	66,7	68,0	72,3	65,0	50,9	
10	Gasturbine bleed øst	5	Point	96,3	96,3	3,0	GT Bleed	Gasturbine bleed øst 2017 aktiv	76,9	82,2	85,9	87,4	89,9	92,3	85,9	72,3	
13	Gasturbineindug øst	5	Point	83,6	83,6	3,0	100%/24h	Gasturbineindugning øst 2017	73,2	69,9	68,3	70,6	75,0	79,7	76,4	70,2	
14	Port øst	5	Point	71,8	71,8	3,0	100%/24h	Port øst 2017	52,6	58,1	60,3	64,3	67,5	66,3	57,2	44,3	
17	Port vest	5	Point	75,7	75,7	3,0	100%/24h	Port vest 2017	59,9	62,4	64,2	68,2	70,7	70,6	61,9	48,8	
18	Gasturbineindug. vest	5	Point	86,9	86,9	3,0	100%/24h	Gasturbineindugning vest 2017	73,6	70,3	69,6	73,0	77,1	82,6	82,2	75,0	
20	Gasturbineafkast lært vest	5	Point	75,8	75,8	3,0	100%/24h	Afkast fra LT kompressor GT 2017 vest	59,5	69,7	68,5	66,7	66,9	69,5	62,5	48,4	
21	Gasturbine bleed vest	5	Point	81,3	81,3	3,0	GT Bleed	Gasturbine bleed øst 2017 aktiv	61,9	67,2	71,0	72,5	74,9	77,3	71,0	57,3	
23	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	5	Point	56,9	56,9	5,0	100%/24h	Blokventilindug 3 Ø og V 2017	48,1	49,1	50,0	49,4	49,4	47,3	40,9	31,0	
25	Vestfacade hovedbygning	5	Area	982,00	41,6	71,5	5,0	100%/24h	Facade 2017	82,5	67,8	66,2	60,1	58,7	54,5	47,3	34,0
28	Tagflade	5	Area	2590,27	46,6	80,7	5,0	100%/24h	Tagflade 2017	71,7	77,0	75,4	69,3	67,9	63,7	56,5	43,2
29	Ventilationskast SV	5	Point	88,6	88,6	3,0	100%/24h	Ventilationskast lag vest 2017	60,1	75,8	78,1	80,6	82,9	83,2	79,6	69,6	
30	Ventilationskast SØ	5	Point	87,1	87,1	3,0	100%/24h	Ventilationskast lag øst 2017	60,6	75,3	76,2	76,2	82,6	80,8	79,2	69,7	
34	Ostfacade hovedbygning	5	Area	984,38	41,6	71,5	5,0	100%/24h	Facade 2017	62,5	67,8	66,2	60,1	58,7	54,5	47,3	34,0
50	Tagflade reggaskølerbygning	5	Area	2400,33	46,6	80,4	5,0	100%/24h	Tagflade 2017	71,4	76,7	75,0	68,9	67,6	63,4	56,1	42,9
53	Vestfacade udvidelse	5	Area	429,57	41,6	67,9	5,0	100%/24h	Facade 2017	58,9	64,2	62,6	56,5	55,1	50,9	43,7	30,4
58	Blokventilation	7	Line	24,90	60,1	74,0	3,0	100%/24h	Blokventilation nord 2018	72,3	64,9	60,9	62,2	58,5	57,5	59,8	49,8
62	Skorstien hedtvandskedel	8	Point	87,2	87,2	3,0	100%/24h	Skorstien Kedel 4HA 2020	85,7	81,0	72,3	66,5	67,9	62,3	54,3	43,9	
70	Læstbil med parkafald	2	Line	441,43	56,9	83,3	3,0	Parkafalds læstbiler	Lorry 15 km/h, 2015	64,2	68,2	70,2	76,2	79,2	77,2	72,2	63,2
71	Ventilationsbøning flislag	Ny	Point	85,0	85,0	5,0	100%/24h	Ventilationskast lag øst 2017	58,5	73,2	74,1	74,1	80,5	78,7	77,1	67,6	
72	Flisport åben	Ny	Point	82,0	82,0	5,0	100%/24h	Flisgrube uden læstbil Horsens KVV 2018	63,1	62,0	69,4	72,9	76,0	77,7	73,4	66,9	
73	Tætning af moving floor læstbil	Ny	Point	103,3	103,3	5,0	Tætning af moving floor læstbil	Tætning af moving floor læstbil	81,8	88,2	94,0	95,7	97,4	97,9	93,7	82,5	
74	Varmepumpebygning-syd	Ny	Area	635,35	51,7	79,7	5,0	100%/24h	Industriestøj intern LpA 85 dB(A)	73,0	73,8	75,1	71,3	63,8	57,1	49,7	45,7
75	Varmepumpebygning-øst	Ny	Area	298,18	51,7	76,4	5,0	100%/24h	Industriestøj intern LpA 85 dB(A)	69,7	70,5	71,9	68,0	60,5	53,8	46,5	42,4
76	Varmepumpebygning-nord	Ny	Area	736,99	51,7	80,4	5,0	100%/24h	Industriestøj intern LpA 85 dB(A)	73,7	74,5	75,8	71,9	64,5	57,8	50,4	46,4
77	Varmepumpebygning-vest	Ny	Area	287,39	51,7	76,2	5,0	100%/24h	Industriestøj intern LpA 85 dB(A)	69,6	70,4	71,7	67,8	60,4	53,7	46,3	42,3
78	Energioplag 2022	Ny	Area	2391,63	61,2	85,0	5,0	100%/24h	Bredstrup varmecopagere opskåle 22 MW	76,6	81,7	87,5	90,8	88,2	84,4	82,5	77,9
79	Energioplag 2022 afrimning	Ny	Area	2407,37	62,2	96,0	5,0	Afrimning	Bredstrup varmecopagere opskåle 22 MW	77,6	82,7	88,5	91,8	89,2	85,4	83,5	78,9
80	Skorstien parkanlæg	Ny	Point	82,8	82,8	5,0	100%/24h	Skorstien parkanlæg	38,7	54,1	64,9	73,3	80,1	77,5	69,2	53,6	
81	Haveparkanlæg	Ny	Point	90,0	90,0	5,0	100%/24h	Industriestøj generaliseret LWA 100 dB(A)	73,0	78,8	82,1	83,2	83,8	82,1	79,7	75,7	
83	Ventilation varmecopumpebygning	Ny	Point	90,0	90,0	5,0	100%/24h	Ventilationskast S 1995	63,9	83,2	80,4	80,4	81,9	83,3	82,3	74,6	
84	Tag varmecopumpebygning	Ny	Area	1649,96	55,0	87,2	5,0	100%/24h	Tagflade 2017	76,2	83,5	81,8	75,7	74,4	70,2	62,9	49,7

Bilag 3 ISO-kort







Bilag 4 Støjbelastning fra hver støjkilde

Silkeborg KVV - Kontrolpunkter med energioptagere fase 1 + biokedel 2023							
Obj.-No.	Støjkilde	Kildetype	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	Lmax dB(A)	
Kontrolpunkt Højmarkstøften 11 Stuen			LAeq, 8h 32,7 dB(A)	LAeq, 1h 32,5 dB(A)	Lmax, lim 50 dB(A)	LAeq, 0,5h 32,	
62	Skorsten hedtvandskedel	Point	27,0	27,0	27,0		
81	Haveparkanlæg	Point	25,6	25,6	25,6		
71	Ventilationsåbning flislager	Point	23,4	23,4	23,4		
18	Gasturbineindsug. vest	Point	21,1	21,1	21,1		
05	Skorsten øst	Point	19,7	19,7	19,7		
80	Skorsten parkanlæg	Point	19,0	19,0	19,0		
73	Tømning af moving floor lastbil	Point	18,8	11,8	11,8	16,2	
70	Lastbil med parkaffald	Line	17,9	10,9	13,9	35,6	
04	Skorsten vest	Point	17,5	17,5	17,5		
03	Komponentkøler	Point	16,9	16,9	16,9		
83	Ventilation varmepumpebygning	Point	16,5	16,5	16,5		
50	Tagflade røggaskølerbygning	Area	15,7	15,7	15,7		
78	Energioptager 2022	Area	14,6	14,6	14,6		
84	Tag varmepumpebygning	Area	13,9	13,9	13,9		
02	Maskintrafo syd	Point	12,1	12,1	12,1		
77	Varmepumpebygning-vest	Area	11,9	11,9	11,9		
20	Gasturbineafkast lavt vest	Point	11,4	11,4	11,4		
17	Port vest	Point	10,1	10,1	10,1		
74	Varmepumpebygning-syd	Area	10,1	10,1	10,1		
58	Blokventilation	Line	8,7	8,7	8,7		
79	Energioptager 2022 afrimning	Area	6,9	6,9	6,9		
29	Ventafkast Tagbrønd SV	Point	6,3	6,3	6,3		
25	Vestfacade hovedbygning	Area	6,1	6,1	6,1		
30	Ventafkast Tagbrønd SØ	Point	4,9	4,9	4,9		
21	Gasturbine bleed vest	Point	4,2	13,3	16,3		
53	Vestfacade udvidelse	Area	3,3	3,3	3,3		
28	Tagflade	Area	3,3	3,3	3,3		
01	Maskintrafo nord	Point	2,5	2,5	2,5		
75	Varmepumpebygning-øst	Area	2,2	2,2	2,2		
76	Varmepumpebygning-nord	Area	0,2	0,2	0,2		
72	Flisport åben	Point	-1,4	-1,4	-1,4		
23	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-5,2	-5,2	-5,2		
13	Gasturbineindsug øst	Point	-8,5	-8,5	-8,5		
10	Gasturbine bleed øst	Point	-12,0	-2,9	0,1		
34	Ostfacade hovedbygning	Area	-16,7	-16,7	-16,7		
09	Gasturbine afkast lavt øst	Point	-18,6	-18,6	-18,6		
14	Port øst	Point	-25,2	-25,2	-25,2		
08	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-34,4	-34,4	-34,4		

Silkeborg KVV
- Kontrolpunkter med energioptagere fase 1 + biokedel 2023

Obj.-No.	Støjkilde	Kildetype	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	Lmax dB(A)	
Kontrolpunkt Højmarkstøften 17 Stuen			LAeq, 8h 32,7 dB(A)	LAeq, 1h 32,8 dB(A)	Lmax, lim 50 dB(A)	LAeq, 0,5h 33,	
62	Skorsten hedtvandskedel	Point	27,9	27,9	27,9		
81	Haveparkanlæg	Point	23,7	23,7	23,7		
70	Lastbil med parkaffald	Line	22,2	15,3	18,3	36,9	
05	Skorsten øst	Point	22,0	22,0	22,0		
71	Ventilationsåbning flislager	Point	21,8	21,8	21,8		
04	Skorsten vest	Point	19,1	19,1	19,1		
18	Gasturbineindsug. vest	Point	17,8	17,8	17,8		
73	Tømning af moving floor lastbil	Point	17,6	10,6	10,6	15,1	
80	Skorsten parkanlæg	Point	17,0	17,0	17,0		
03	Komponentkøler	Point	16,6	16,6	16,6		
50	Tagflade røggaskølerbygning	Area	15,9	15,9	15,9		
10	Gasturbine bleed øst	Point	15,1	24,1	27,1		
13	Gasturbineindsug øst	Point	14,5	14,5	14,5		
78	Energioptager 2022	Area	13,1	13,1	13,1		
17	Port vest	Point	11,8	11,8	11,8		
83	Ventilation varmepumpebygning	Point	11,7	11,7	11,7		
84	Tag varmepumpebygning	Area	10,9	10,9	10,9		
58	Blokventilation	Line	8,7	8,7	8,7		
34	Ostfacade hovedbygning	Area	7,6	7,6	7,6		
09	Gasturbine afkast lavt øst	Point	7,5	7,5	7,5		
29	Ventafkast Tagbrønd SV	Point	7,2	7,2	7,2		
25	Vestfacade hovedbygning	Area	6,7	6,7	6,7		
20	Gasturbineafkast lavt vest	Point	6,7	6,7	6,7		
79	Energioptager 2022 afrimning	Area	5,4	5,4	5,4		
30	Ventafkast Tagbrønd SØ	Point	5,4	5,4	5,4		
14	Port øst	Point	5,1	5,1	5,1		
53	Vestfacade udvidelse	Area	3,9	3,9	3,9		
28	Tagflade	Area	3,2	3,2	3,2		
74	Varmepumpebygning-syd	Area	2,3	2,3	2,3		
01	Maskintrafo nord	Point	1,0	1,0	1,0		
21	Gasturbine bleed vest	Point	0,7	9,8	12,8		
75	Varmepumpebygning-øst	Area	-0,2	-0,2	-0,2		
76	Varmepumpebygning-nord	Area	-3,2	-3,2	-3,2		
72	Flisport åben	Point	-3,4	-3,4	-3,4		
02	Maskintrafo syd	Point	-6,5	-6,5	-6,5		
77	Varmepumpebygning-vest	Area	-8,0	-8,0	-8,0		
08	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-11,0	-11,0	-11,0		
23	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-11,7	-11,7	-11,7		

SoundPLAN 8.2

Silkeborg KVV
- Kontrolpunkter med energioptagere fase 1 + biokedel 2023

Obj.-No.	Støjkilde	Kildetype	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	Lmax dB(A)	
Kontrolpunkt Højmarkstøften 25 Stuen			LAeq, 8h 33,3 dB(A)	LAeq, 1h 32,6 dB(A)	Lmax, lim 50 dB(A)	LAeq, 0,5h 32,	
62	Skorsten hedtvandskedel	Point	27,3	27,3	27,3		
73	Tømning af moving floor lastbil	Point	25,8	18,9	18,9	23,3	
81	Haveparkanlæg	Point	25,7	25,7	25,7		
71	Ventilationsåbning flislager	Point	22,8	22,8	22,8		
05	Skorsten øst	Point	20,6	20,6	20,6		
18	Gasturbineindsug. vest	Point	20,3	20,3	20,3		
03	Komponentkøler	Point	18,8	18,8	18,8		
70	Lastbil med parkaffald	Line	18,6	11,6	14,6	37,7	
80	Skorsten parkanlæg	Point	18,2	18,2	18,2		
04	Skorsten vest	Point	18,0	18,0	18,0		
50	Tagflade røggaskølerbygning	Area	16,0	16,0	16,0		
83	Ventilation varmepumpebygning	Point	13,9	13,9	13,9		
78	Energioptager 2022	Area	13,1	13,1	13,1		
84	Tag varmepumpebygning	Area	12,6	12,6	12,6		
17	Port vest	Point	11,5	11,5	11,5		
20	Gasturbineafkast lavt vest	Point	10,6	10,6	10,6		
58	Blokventilation	Line	8,6	8,6	8,6		
72	Flisport åben	Point	7,8	7,8	7,8		
25	Vestfacade hovedbygning	Area	7,8	7,8	7,8		
29	Ventafkast Tagbrønd SV	Point	6,2	6,2	6,2		
79	Energioptager 2022 afrimning	Area	5,3	5,3	5,3		
53	Vestfacade udvidelse	Area	5,0	5,0	5,0		
74	Varmepumpebygning-syd	Area	4,6	4,6	4,6		
30	Ventafkast Tagbrønd SØ	Point	4,2	4,2	4,2		
21	Gasturbine bleed vest	Point	3,5	12,5	15,5		
28	Tagflade	Area	3,4	3,4	3,4		
01	Maskintrafo nord	Point	2,3	2,3	2,3		
02	Maskintrafo syd	Point	1,2	1,2	1,2		
75	Varmepumpebygning-øst	Area	0,3	0,3	0,3		
76	Varmepumpebygning-nord	Area	-0,2	-0,2	-0,2		
77	Varmepumpebygning-vest	Area	-0,9	-0,9	-0,9		
13	Gasturbineindsug øst	Point	-3,7	-3,7	-3,7		
23	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-7,5	-7,5	-7,5		
10	Gasturbine bleed øst	Point	-8,3	0,7	3,8		
34	Ostfacade hovedbygning	Area	-10,9	-10,9	-10,9		
09	Gasturbine afkast lavt øst	Point	-13,9	-13,9	-13,9		
14	Port øst	Point	-22,7	-22,7	-22,7		
08	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-36,0	-36,0	-36,0		

SoundPLAN 8.2

Silkeborg KVV
- Kontrolpunkter med energioptagere fase 1 + biokedel 2023

Obj.-No.	Støjkilde	Kildetype	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	Lmax dB(A)	
Kontrolpunkt Højmarkstøften 27 Stuen			LAeq, 8h 32,4 dB(A)	LAeq, 1h 32,3 dB(A)	Lmax, lim 50 dB(A)	LAeq, 0,5h 32,	
62	Skorsten hedtvandskedel	Point	27,1	27,1	27,1		
81	Haveparkanlæg	Point	25,0	25,0	25,0		
71	Ventilationsåbning flislager	Point	22,9	22,9	22,9		
18	Gasturbineindsug. vest	Point	20,4	20,4	20,4		
05	Skorsten øst	Point	20,4	20,4	20,4		
80	Skorsten parkanlæg	Point	18,4	18,4	18,4		
70	Lastbil med parkaffald	Line	18,3	11,4	14,4	37,7	
73	Tømning af moving floor lastbil	Point	18,0	11,0	11,0	15,5	
04	Skorsten vest	Point	17,9	17,9	17,9		
03	Komponentkøler	Point	17,4	17,4	17,4		
50	Tagflade røggaskølerbygning	Area	15,8	15,8	15,8		
83	Ventilation varmepumpebygning	Point	14,9	14,9	14,9		
84	Tag varmepumpebygning	Area	13,4	13,4	13,4		
78	Energioptager 2022	Area	12,9	12,9	12,9		
02	Maskintrafo syd	Point	12,4	12,4	12,4		
20	Gasturbineafkast lavt vest	Point	10,8	10,8	10,8		
17	Port vest	Point	10,4	10,4	10,4		
58	Blokventilation	Line	8,2	8,2	8,2		
25	Vestfacade hovedbygning	Area	7,3	7,3	7,3		
21	Gasturbine bleed vest	Point	7,1	16,2	19,2		
29	Ventafkast Tagbrønd SV	Point	6,2	6,2	6,2		
74	Varmepumpebygning-syd	Area	5,4	5,4	5,4		
79	Energioptager 2022 afrimning	Area	5,2	5,2	5,2		
72	Flisport åben	Point	4,9	4,9	4,9		
53	Vestfacade udvidelse	Area	4,6	4,6	4,6		
30	Ventafkast Tagbrønd SØ	Point	4,2	4,2	4,2		
28	Tagflade	Area	3,3	3,3	3,3		
77	Varmepumpebygning-vest	Area	2,6	2,6	2,6		
01	Maskintrafo nord	Point	2,1	2,1	2,1		
75	Varmepumpebygning-øst	Area	1,7	1,7	1,7		
76	Varmepumpebygning-nord	Area	-0,8	-0,8	-0,8		
13	Gasturbineindsug øst	Point	-5,6	-5,6	-5,6		
23	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-7,3	-7,3	-7,3		
10	Gasturbine bleed øst	Point	-9,8	-0,8	2,3		
34	Ostfacade hovedbygning	Area	-12,9	-12,9	-12,9		
09	Gasturbine afkast lavt øst	Point	-15,6	-15,6	-15,6		
14	Port øst	Point	-23,6	-23,6	-23,6		
08	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-36,9	-36,9	-36,9		

SoundPLAN 8.2

Silkeborg KVV
- Kontrolpunkter med energioptagere fase 1 + biokedel 2023

Obj.-No.	Støjkilde	Kildetype	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	Lmax dB(A)	
Kontrolpunkt Højmarkstøften 29 Stuen			LAeq, 8h 34,6 dB(A)	LAeq, 1h 34,0 dB(A)	Lmax, lim 50 dB(A)	LAeq, 0,5h 34,	
62	Skorsten hedtvandskedel	Point	29,7	29,7	29,7		
73	Tømning af moving floor lastbil	Point	26,9	19,9	19,9	24,4	
81	Haveparkanlæg	Point	25,1	25,1	25,1		
05	Skorsten øst	Point	23,2	23,2	23,2		
18	Gasturbineindsug. vest	Point	22,5	22,5	22,5		
71	Ventilationsåbning flislager	Point	22,4	22,4	22,4		
04	Skorsten vest	Point	21,2	21,2	21,2		
03	Komponentkøler	Point	19,0	19,0	19,0		
70	Lastbil med parkaffald	Line	18,9	11,9	15,0	37,1	
80	Skorsten parkanlæg	Point	18,3	18,3	18,3		
50	Tagflade røggaskølerbygning	Area	16,4	16,4	16,4		
83	Ventilation varmepumpebygning	Point	15,1	15,1	15,1		
20	Gasturbineafkast lavt vest	Point	14,9	14,9	14,9		
02	Maskintrafo syd	Point	12,7	12,7	12,7		
78	Energioptager 2022	Area	12,4	12,4	12,4		
84	Tag varmepumpebygning	Area	12,4	12,4	12,4		
17	Port vest	Point	12,0	12,0	12,0		
29	Ventafkast Tagbrønd SV	Point	9,9	9,9	9,9		
58	Blokventilation	Line	9,4	9,4	9,4		
25	Vestfacade hovedbygning	Area	8,9	8,9	8,9		
21	Gasturbine bleed vest	Point	8,1	17,2	20,2		
30	Ventafkast Tagbrønd SØ	Point	7,4	7,4	7,4		
72	Flisport åben	Point	6,5	6,5	6,5		
28	Tagflade	Area	5,8	5,8	5,8		
53	Vestfacade udvidelse	Area	5,6	5,6	5,6		
74	Varmepumpebygning-syd	Area	5,1	5,1	5,1		
79	Energioptager 2022 afrimning	Area	4,7	4,7	4,7		
01	Maskintrafo nord	Point	3,7	3,7	3,7		
75	Varmepumpebygning-øst	Area	0,2	0,2	0,2		
76	Varmepumpebygning-nord	Area	-2,6	-2,6	-2,6		
23	Blokvent. ind Ø3 syd uden bafler	Point	-3,0	-3,0	-3,0		
77	Varmepumpebygning-vest	Area	-3,9	-3,9	-3,9		
13	Gasturbineindsug øst	Point	-6,6	-6,6	-6,6		
10	Gasturbine bleed øst	Point	-7,9	1,1	4,1		
34	Ostfacade hovedbygning	Area	-14,6	-14,6	-14,6		
09	Gasturbine afkast lavt øst	Point	-16,4	-16,4	-16,4		
14	Port øst	Point	-21,8	-21,8	-21,8		
08	Blokvent. ind Ø3 syd uden bafler	Point	-35,7	-35,7	-35,7		

SoundPLAN 8.2

Silkeborg KVV
- Kontrolpunkter med energioptagere fase 1 + biokedel 2023

Obj.-No.	Støjkilde	Kildetype	LAeq, 8h dB(A)	LAeq,1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	Lmax dB(A)	
Kontrolpunkt Nhs Makinfabrik Holmbladsvej 13			Stuen	LAeq, 8h 47,1 dB(A)	LAeq,1h 52,0 dB(A)	Lmax,lim	dB(A) LA
10	Gasturbine bleed øst	Point	41,9	51,0	54,0		
13	Gasturbineindsug øst	Point	40,5	40,5	40,5		
62	Skorsten hedtvandskedel	Point	39,5	39,5	39,5		
05	Skorsten øst	Point	39,1	39,1	39,1		
09	Gasturbine afkast lavt øst	Point	34,2	34,2	34,2		
04	Skorsten vest	Point	33,1	33,1	33,1		
73	Tømning af moving floor lastbil	Point	28,2	21,2	21,2	25,7	
14	Port øst	Point	24,7	24,7	24,7		
34	Ostfacade hovedbygning	Area	23,5	23,5	23,5		
50	Tagflade røggaskølerbygning	Area	22,7	22,7	22,7		
30	Ventafkast Tagbrønd SØ	Point	21,5	21,5	21,5		
58	Blokventilation	Line	21,3	21,3	21,3		
80	Skorsten parkanlæg	Point	20,6	20,6	20,6		
83	Ventilation varmepumpebygning	Point	20,6	20,6	20,6		
84	Tag varmepumpebygning	Area	20,3	20,3	20,3		
29	Ventafkast Tagbrønd SV	Point	18,6	18,6	18,6		
28	Tagflade	Area	18,6	18,6	18,6		
20	Gasturbineafkast lavt vest	Point	17,0	17,0	17,0		
78	Energioptager 2022	Area	15,8	15,8	15,8		
70	Lastbil med parkaffald	Line	15,4	8,4	11,4	30,4	
81	Haveparkanlæg	Point	15,1	15,1	15,1		
08	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	14,9	14,9	14,9		
21	Gasturbine bleed vest	Point	13,4	22,4	25,5		
75	Varmepumpebygning-øst	Area	9,8	9,8	9,8		
03	Komponentkøler	Point	8,5	8,5	8,5		
79	Energioptager 2022 afrimning	Area	8,1	8,1	8,1		
72	Flisport åben	Point	6,2	6,2	6,2		
02	Maskintrafo syd	Point	4,6	4,6	4,6		
76	Varmepumpebygning-nord	Area	2,1	2,1	2,1		
18	Gasturbineindsug. vest	Point	-0,3	-0,3	-0,3		
71	Ventilationsåbning flislager	Point	-0,5	-0,5	-0,5		
74	Varmepumpebygning-syd	Area	-1,1	-1,1	-1,1		
53	Vestfacade udvidelse	Area	-2,4	-2,4	-2,4		
25	Vestfacade hovedbygning	Area	-3,8	-3,8	-3,8		
77	Varmepumpebygning-vest	Area	-5,3	-5,3	-5,3		
01	Maskintrafo nord	Point	-8,3	-8,3	-8,3		
17	Port vest	Point	-11,6	-11,6	-11,6		
23	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-23,6	-23,6	-23,6		

SoundPLAN 8.2

Silkeborg KVV
- Kontrolpunkter med energioptagere fase 1 + biokedel 2023

Obj.-No.	Støjkilde	Kildetype	LAeq, 8h dB(A)	LAeq,1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	Lmax dB(A)	
Kontrolpunkt Sejling Hedevej 5 Stuen			LAeq, 8h 33,3 dB(A)	LAeq,1h 33,0 dB(A)	Lmax,lim dB(A)	LAeq, 0,5h 33,0 d	
78	Energioptager 2022	Area	28,5	28,5	28,5		
83	Ventilation varmepumpebygning	Point	22,3	22,3	22,3		
84	Tag varmepumpebygning	Area	22,2	22,2	22,2		
62	Skorsten hedtvandskedel	Point	22,0	22,0	22,0		
73	Tømning af moving floor lastbil	Point	21,7	14,7	14,7	19,2	
79	Energioptager 2022 afrimning	Area	20,7	20,7	20,7		
81	Haveparkanlæg	Point	20,4	20,4	20,4		
30	Ventafkast Tagbrønd SØ	Point	20,0	20,0	20,0		
29	Ventafkast Tagbrønd SV	Point	19,4	19,4	19,4		
05	Skorsten øst	Point	18,6	18,6	18,6		
70	Lastbil med parkaffald	Line	18,2	11,2	14,2	35,2	
18	Gasturbineindsug. vest	Point	18,1	18,1	18,1		
04	Skorsten vest	Point	16,6	16,6	16,6		
76	Varmepumpebygning-nord	Area	16,2	16,2	16,2		
80	Skorsten parkanlæg	Point	14,9	14,9	14,9		
02	Maskintrafo syd	Point	12,7	12,7	12,7		
77	Varmepumpebygning-vest	Area	11,9	11,9	11,9		
28	Tagflade	Area	11,8	11,8	11,8		
72	Flisport åben	Point	8,3	8,3	8,3		
17	Port vest	Point	7,6	7,6	7,6		
58	Blokventilation	Line	6,2	6,2	6,2		
01	Maskintrafo nord	Point	3,9	3,9	3,9		
50	Tagflade røggaskølerbygning	Area	3,2	3,2	3,2		
25	Vestfacade hovedbygning	Area	0,2	0,2	0,2		
03	Komponentkøler	Point	0,2	0,2	0,2		
74	Varmepumpebygning-syd	Area	-0,8	-0,8	-0,8		
75	Varmepumpebygning-øst	Area	-1,0	-1,0	-1,0		
71	Ventilationsåbning flislager	Point	-3,2	-3,2	-3,2		
20	Gasturbineafkast lavt vest	Point	-6,8	-6,8	-6,8		
53	Vestfacade udvidelse	Area	-9,6	-9,6	-9,6		
10	Gasturbine bleed øst	Point	-11,5	-2,5	0,5		
21	Gasturbine bleed vest	Point	-11,6	-2,5	0,5		
13	Gasturbineindsug øst	Point	-12,3	-12,3	-12,3		
23	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-18,4	-18,4	-18,4		
09	Gasturbine afkast lavt øst	Point	-19,1	-19,1	-19,1		
34	Ostfacade hovedbygning	Area	-23,8	-23,8	-23,8		
14	Port øst	Point	-25,0	-25,0	-25,0		
08	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-41,5	-41,5	-41,5		

SoundPLAN 8.2

Silkeborg KVV
- Kontrolpunkter med energioptagere fase 1 + biokedel 2023

Obj.-No.	Støjkilde	Kildetype	LAeq, 8h dB(A)	LAeq,1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	Lmax dB(A)	
Kontrolpunkt Thrigesvej 9 Stuen			LAeq, 8h 30,0 dB(A)	LAeq,1h 31,6 dB(A)	Lmax,lim dB(A)	LAeq, 0,5h 33,1 dB(A)	
62	Skorsten hedtvandskedel	Point	24,9	24,9	24,9		
13	Gasturbineindsug øst	Point	21,7	21,7	21,7		
05	Skorsten øst	Point	19,2	19,2	19,2		
10	Gasturbine bleed øst	Point	18,7	27,7	30,7		
81	Haveparkanlæg	Point	17,6	17,6	17,6		
73	Tømning af moving floor lastbil	Point	17,2	10,2	10,2	14,7	
78	Energioptager 2022	Area	17,2	17,2	17,2		
04	Skorsten vest	Point	16,2	16,2	16,2		
83	Ventilation varmepumpebygning	Point	15,3	15,3	15,3		
71	Ventilationsåbning flislager	Point	14,1	14,1	14,1		
70	Lastbil med parkaffald	Line	13,6	6,7	9,7	27,0	
50	Tagflade røggaskølerbygning	Area	13,3	13,3	13,3		
58	Blokventilation	Line	11,5	11,5	11,5		
80	Skorsten parkanlæg	Point	11,2	11,2	11,2		
84	Tag varmepumpebygning	Area	10,1	10,1	10,1		
79	Energioptager 2022 afrimning	Area	9,5	9,5	9,5		
03	Komponentkøler	Point	8,1	8,1	8,1		
74	Varmepumpebygning-syd	Area	7,8	7,8	7,8		
09	Gasturbine afkast lavt øst	Point	7,3	7,3	7,3		
29	Ventafkast Tagbrønd SV	Point	5,4	5,4	5,4		
28	Tagflade	Area	4,7	4,7	4,7		
34	Ostfacade hovedbygning	Area	4,7	4,7	4,7		
75	Varmepumpebygning-øst	Area	4,1	4,1	4,1		
30	Ventafkast Tagbrønd SØ	Point	-0,5	-0,5	-0,5		
02	Maskintrafo syd	Point	-3,8	-3,8	-3,8		
76	Varmepumpebygning-nord	Area	-4,7	-4,7	-4,7		
08	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-8,2	-8,2	-8,2		
72	Flisport åben	Point	-9,4	-9,4	-9,4		
18	Gasturbineindsug. vest	Point	-10,4	-10,4	-10,4		
77	Varmepumpebygning-vest	Area	-11,5	-11,5	-11,5		
14	Port øst	Point	-12,7	-12,7	-12,7		
01	Maskintrafo nord	Point	-14,6	-14,6	-14,6		
20	Gasturbineafkast lavt vest	Point	-17,7	-17,7	-17,7		
25	Vestfacade hovedbygning	Area	-18,9	-18,9	-18,9		
17	Port vest	Point	-19,2	-19,2	-19,2		
53	Vestfacade udvidelse	Area	-20,9	-20,9	-20,9		
21	Gasturbine bleed vest	Point	-26,7	-17,7	-14,7		
23	Blokvent. ind Ø3 syd uden baffler	Point	-35,6	-35,6	-35,6		

SoundPLAN 8.2

NOTAT - OML BEREGNINGER FOR BIOMASSEFYRET ANLÆG OG EKSISTERENDE KRAFTVARMEVÆRK, SITE SILKEBORG FORSYNING

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Metode	1
3	Input data	2
4	Beregningsresultater	4
5	Konklusion	5

1 Indledning

I forbindelse med at der planlægges at etablere kontorbyggeri ved Kjelstrup Tværvej nær Silkeborg Forsyning, skal det med OML-beregninger belyses om B-værdierne kan overholdes ved det planlagte byggeri. Silkeborg forsyning har på nuværende tidspunkt et kraftvarmeværk, men der er i tilknytning hertil planlagt et biomassekraftvarmeanlæg. Forud for dette notat findes der OML-beregninger for hver af de to anlæg, hvori det konkluderes, at B-værdierne overholdes udenfor skel ved 1,5 meters højde. Det er dog sidenhen besluttet, at de to anlæg anses for at være teknisk og forureningsmæssigt forbundet, hvorfor OML-beregningerne i nærværende notat er med udgangspunkt heri.

2 Metode

OML bruges som metode til beregning af skorstenshøjder på virksomheder, men er i de senere år også blevet anvendt til planlægningsopgaver bl.a. i forbindelse med miljøvurdering af nye lokalplaner for boligområder og ved planlægning af byudviklingsprojekter. Der anvendt programmet OML-Multi version 7.0, der er

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.	VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
A236569	001	1.01.0		Notat	MIHV	CWN	THE

den nyeste version af programmet. Modellen er udviklet af Danish Center for Environment (DCE). OML-Multi er udviklet til beregning af spredning og opblanding af punktkildeemissioner i det omgivende miljø under hensyntagen til bl.a. den anvendte skorstensudformning og røggassens temperatur og vertikale hastighed samt påvirkning af både de omkringliggende bygninger og anlæggets egen bygning.

OML-beregningerne er lavet samlet for Silkeborg forsynings eksisterende kraftvarmeværk og det planlagte biomassekraftvarmeanlæg eftersom de anses som værende teknisk og forureningsmæssigt forbundet. Medtaget er kraftvarmeværkets to gasturbiner med samlet indfyret effekt på 230,5 MW, samt en naturgasfyrede dampkedel med en indfyret effekt på 28 MW. Kraftvarmeværket har også en lille hjælpekedel på <1 MW, den er dog ikke medtaget i denne beregning, da den kun anvendes til at varmholde kraftvarmeværkets dampsystemer når de to gasturbiner er ude af drift eller når den ene turbine er ude af drift. For det planlagte biomassekraftvarmeanlæg er der medtaget kedelanlægget, som har en fjernvarmeeffekt på 20 MW og indfyret effekt på 17 MW biomasse, hvor den resterende effekt genereres ved røggaskondensering (RGK) med både vådscurber og kondensator.

Beregningerne er udført med 10-års meteorologi data (Aalborg 1974-83) og i første omgang vurderet ud fra en såkaldt "konservativ tolkning", hvor koncentrationer i alle punkter 360 grader rundt om kilden aflæses i en bestemt afstand, og derefter tages den højeste værdi. Ved konservativ tolkning kan maksimale månedlige 99% fraktil i området uden for virksomhedens skel aflæses og sammenlignes med B-værdien jf. Luftvejledningen. Der er desuden foretaget en såkaldt "skarp tolkning" som er tilladt når der anvendes 10 års meteorologidata. Herved kan de beregnede koncentrationer vurderes i bestemte afstande og retninger. Det betyder, at det undersøges om B-værdierne kan overholdes i hele lokalplanområdet. Desuden beregnes det hvorvidt B-værdierne kan overholdes i op til 11 meter, da det er den maksimale tilladte bygningshøjde i lokalplansområdet jf. Lokalplan 13-007.

3 Input data

Der er hentet input data fra tidligere OML-beregninger på de to anlæg^{1,2}. Det skal dog bemærkes, at det siden beregningerne for det planlagte biomassekraftvarmeanlæg er blevet besluttet at skorstenshøjden skal være 30 m modsat de 20,5 meter i notatet. Som vist i de tidligere beregninger er NO₂ den dimensionerende parameter, og der regnes derfor kun på NO₂ i notatet.

¹ Rambøll Danmark A/S, "Udredning af immission efter etablering af røggaskondensering og ny dampkedel", 12 april 2016

² COWI A/S, "Silkeborg Varme A/S – Skorstens- og spredningsberegninger (OML)", november 2022

Tabel 1 Input data for Silkeborg Kraftvarmeværk og planlagte biomassekraftvarmeanlæg anvendt i OML-Multi modellen

Input data	Enhed	Gasturbine 1 (Kraftvarmeværk)	Gasturbine 2 (Kraftvarmeværk)	Dampkedel (Kraftvarmeværk)	Kedelanlæg (biomassekraftvarmeanlæg)
Skorstens placering		534686m E 6228559m N	534725m E 6228549m N	534699m E 6228534m N	534474m E 6228453m N
Terrænhøjde	m	68.4 m	67.3 m	69.1 m	69.9 m
	Der er anvendt terrænhøjder hentet fra Kortforsyningens filudleveringer som er samlet til 10x10 km blokke og oversat til OML-Multis .asc-filformat i henhold til vejledning fra DCE.				
Højde på skorsten	m	47.5 m	47.5 m	35.0 m	30 m
Indre og ydre diameter af skorstene	m	3.38	3.38	1.0	0,75
		3.60	3.60	1.20	1
Røggas-temperatur	°C	22	22	40	20*
Receptor-højde	m	Der er udført beregninger for 1,5 3 4,5 6 7,5 9 11			
Bygnings-højde	m	32	32	20	15
Volume-mængde af røggas	Nm ³ /s	109,8	109,8	8,40	8,15
NOx emission (regnet som NO2)	mg/Nm ³	2886,0	2886,0	414,0	1011,9
Nærmeste skel	Den vestligste af de to gasturbiner, gasturbine 1, er valgt som origo, hvilket giver en afstand på 100 meter til nærmeste skellinje				

* = Der er undersøgt for om temperaturen skal dråbekorrigeres, men det er konkluderet at med et vandindhold på 2,305 % Volumen ved røggastemperatur 20 °C er skæringen under den blå mætningskurve, og den dråbekorrigerede temperatur er derfor lig den faktiske temperatur på 20 °C, som skal anvendes i OML.

Der er anvendt et cirkulært receptornet i modellen med centrum i afkastet fra Gasturbine 1 med receptorcirkler af en radius på 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2500 m.

4 Beregningsresultater

De beregnede maksimale månedlige 99% fraktiler forekommer i Tabel 2 i afstanden til nærmeste skellinje på 100 meter. Beregningerne for OML-Multi kan ses i bilag A.

Tabel 2 Maksimale månedlige 99 % fraktiler for anlæggene, sammenholdt med gældende B-værdier

Receptor højde	Maksimal månedlig 99 % fraktil	B-værdi for NO ₂
1,5 m	136 µg/m ³	125 µg/m ³

Tabel 2 viser at B-værdien for NO₂ ikke er overholdt ved nærmeste skel. Det er modstridende med at B-værdierne skal overholdes ved skel i 1,5 m's højde jf. Luftvejledningen. Det er undersøgt hvorvidt en ændring på skorstenshøjden for det planlagte biomassekraftvarmeanlæg ændrer udfaldet. Det er ikke tilfældet, da det er det eksisterende kraftvarmeværk, der er afgørende for at B-værdien overskrides. Det eksisterende kraftvarmeværk har dog en gældende miljøgodkendelse, da nyere beregninger fra 2016³ viser, at B-værdierne i 1,5 m ved skel kan overholdes. Afvigelsen skyldes, at de tidligere OML-beregninger for kraftvarmeværket modsat nærværende beregning ikke har medtaget terrændata. Dertil er beregningerne i nærværende notat udført med 10-års meteorologi data (Aalborg 1974-83), hvor de tidligere beregninger er udført med 1-års meteorologi data (Kastrup 1976). Desuden ligger miljøgodkendelsen før vedtagelsen af lokalplan 13-007 i 2014, hvorfor der ikke før har været taget hensyn til, at det er tilladt at bygge i 11 meters højde i naboarealerne.

Hvorvidt B-værdierne kan overholdes ved kontorbyggeriet, er også undersøgt nærmere. De beregnede maksimale månedlige 99% fraktiler er beregnet i Tabel 3 i afstanden fra Origo (Gasturbine 1), til det tættest placeret punkt for kontorbyggeriet i forhold til kraftvarmeværket. Det giver en afstand på ca. 300 meter i retningen 310 °C. Det fremgår af Tabel 3 at B-værdien for NO₂ er overholdt på hele facaden fra 1,5 m og op til 11 m.

³ Rambøll Danmark A/S, "Udredning af immission efter etablering af røggaskondensering og ny dampkedel", 12 april 2016

Tabel 3 Månedlige 99% fraktiler ved afstanden til det planlagte kontorbyggeriet

Receptor højde	Månedlig 99%-fraktil ved afstand 300 m i retning 310	B-værdi for NO ₂ [µg/m ³]
1,5 m	90	125
3 m	90	125
4,5 m	91	125
6 m	92	125
7,5 m	95	125
9 m	98	125
11 m	105	125

5 Konklusion

I dette notat er redegjort for udførte OML-beregninger for et eksisterende kraftvarmeværk og et planlagt biomassevarmeanlæg for Silkeborg Forsyning i forbindelse med hvorvidt B-værdierne kan overholdes for et nærtliggende planlagt kontorbyggeri. Det er konkluderet, at B-værdierne kan overholdes ved kontorbyggeriet over hele facaden fra 1,5 m's højde over terræn og op til 11 meter over terræn. Større højder er ikke undersøgt.

Det er desuden konkluderet, at ved brug af terrændata og 10 års meteorologidata overholdes B-værdierne ikke ved skel for det samlede anlæg i højden 1,5 meter over terræn. Det eksisterende anlæg har dog en gældende miljøgodkendelse baseret på de regler der gjaldt da det blev miljøgodkendt.

6 BILAG A

HØJDE 1,5 M

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:04

Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 1

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, z_0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 6 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler med centrum x,y:

534686.,	6228559.				
og radierne (m):	50.	100.	200.	300.	400.
	500.	600.	800.	1000.	1200.
	1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 1.5 m.

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

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	68.8	68.5	67.7	68.7	70.9	72.4	72.9	70.6	63.4	58.7	66.0	63.6	65.5	62.4	62.6
10	68.8	68.5	68.0	69.1	72.5	72.3	74.8	73.1	73.5	59.4	69.8	68.1	64.3	56.1	65.1
20	68.8	69.0	68.3	72.5	72.4	71.4	72.0	71.5	70.8	58.5	64.3	57.8	57.1	58.4	61.3
30	68.9	69.1	68.3	72.5	72.4	73.8	72.6	68.5	65.9	73.6	72.0	68.9	60.9	57.0	58.3
40	68.9	69.5	67.1	73.6	72.4	74.2	74.2	71.7	71.3	73.9	75.0	73.0	65.7	64.4	57.5
50	68.9	69.0	67.1	73.2	73.2	74.5	71.8	70.4	72.3	69.8	75.1	73.2	69.6	74.1	68.2
60	69.0	68.8	71.4	73.1	73.3	73.5	74.9	72.8	74.3	72.8	73.2	76.9	74.9	76.8	78.6
70	69.0	68.5	70.6	72.0	72.2	73.2	74.2	72.3	72.3	74.1	73.4	73.5	75.7	74.8	78.2
80	68.9	68.3	70.7	72.6	71.7	73.3	72.0	71.2	71.7	72.4	72.4	72.8	72.9	75.8	76.5
90	68.8	68.7	72.5	71.0	71.4	72.2	70.7	69.1	70.7	70.7	73.2	73.1	73.3	80.8	71.3
100	68.8	68.5	72.4	71.0	70.9	70.5	70.6	68.3	69.3	70.0	71.9	72.1	74.7	73.6	78.7
110	68.9	68.4	71.1	70.9	69.9	68.4	70.0	70.5	70.1	69.2	67.8	70.8	70.5	71.5	76.6
120	68.8	68.4	70.1	71.2	66.7	69.5	69.7	65.8	69.9	70.4	67.3	60.6	60.6	56.2	64.3
130	68.9	68.2	69.9	70.0	65.3	68.6	66.2	69.8	57.1	68.9	68.9	64.6	42.3	38.6	49.4
140	68.7	67.8	68.7	68.3	65.4	64.1	63.3	63.0	47.5	63.4	42.3	36.1	34.7	34.2	31.5
150	68.6	67.6	68.8	67.7	66.1	64.1	58.4	64.0	67.4	41.5	37.6	28.5	30.9	29.0	24.9
160	68.2	67.3	67.9	67.4	63.5	61.0	54.6	61.8	40.4	39.0	32.8	29.4	27.5	25.6	25.2
170	68.2	67.9	67.7	67.4	64.3	60.8	55.1	54.8	52.9	32.8	30.1	29.0	28.1	26.3	27.6
180	68.2	68.0	66.4	65.2	63.7	54.4	54.9	43.3	37.3	35.6	29.4	29.1	28.8	24.6	27.9
190	68.2	68.0	68.6	65.6	63.8	56.8	57.3	47.2	48.1	35.3	29.9	29.5	29.3	28.8	24.7
200	68.0	67.7	67.1	65.5	54.9	58.2	57.1	59.0	54.2	39.6	34.2	30.6	28.9	24.2	29.5
210	68.5	67.9	67.5	68.2	59.0	62.2	59.8	66.0	52.4	60.0	46.8	42.1	33.5	31.4	30.2
220	68.4	68.4	68.6	67.4	64.6	66.0	62.1	65.8	51.4	59.0	66.2	53.9	46.0	47.0	37.2
230	68.7	68.7	69.2	68.1	62.5	66.1	66.5	64.8	57.2	60.1	65.1	57.6	64.4	67.6	46.6
240	68.8	69.0	69.5	67.4	62.5	66.0	65.2	67.2	62.3	64.6	62.8	63.6	66.0	66.2	71.7
250	68.9	69.0	69.5	67.4	62.9	62.0	60.0	65.0	63.3	67.7	71.7	69.2	63.3	62.5	74.9
260	68.5	68.9	68.3	67.9	62.2	63.6	62.2	65.1	59.0	60.4	60.4	64.5	62.9	66.9	73.4
270	68.2	63.3	68.7	68.2	66.2	63.4	67.9	62.5	61.8	51.8	50.3	51.1	49.7	49.5	61.3
280	63.3	63.3	69.6	68.7	68.4	71.0	67.3	64.7	68.0	67.7	69.0	68.8	50.5	51.2	56.3
290	63.3	68.9	69.2	68.4	68.0	64.1	66.0	66.4	69.0	71.3	72.0	72.4	74.5	67.6	73.7
300	63.3	68.9	69.8	68.3	68.4	66.6	67.7	66.3	70.0	74.2	70.6	77.8	73.1	77.2	76.0
310	64.9	69.0	69.6	66.8	68.7	66.4	66.1	68.4	71.2	69.1	66.3	75.7	72.7	75.0	71.5
320	68.9	70.0	69.4	68.6	66.6	67.8	66.4	67.6	69.7	63.4	68.7	71.9	75.1	72.2	67.4
330	69.0	69.7	68.9	69.6	68.3	68.0	66.7	65.4	68.4	66.0	62.6	71.3	69.0	69.4	72.6
340	68.9	69.5	68.1	68.4	69.2	70.6	65.1	68.7	68.1	64.3	59.8	63.5	65.3	64.9	72.1
350	68.9	68.5	67.7	68.1	70.2	69.3	68.4	67.3	60.2	66.8	60.0	63.1	64.2	66.9	53.6

Forkortelserbenyttet 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.....: Volumennemængde af røggas [normal m3/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m] In-
DSI.....: dre 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	No2 Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	BIO		534474.	6228453.	69.9	30.0	20.815	0.75	1.00	15.0	1.0119	0.0000	0.0000
2	Gas1_RGK		534686.	6228559.	68.4	47.5	22.109.80	3.38	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000
3	Gas2_RGK		534725.	6228549.	67.3	47.5	22.109.80	3.38	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000
4	HVK		534699.	6228534.	69.1	35.0	40.8.40	1.00	1.20	20.0	0.4144	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder. Emissionerne

fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr. m/s	Vertikal røggashastighed	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m4/s3
1	19.8	0.9
2	13.2	15.1
3	13.2	15.1
4	12.3	2.9

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

nr. 2:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
130	20.0	50.0
140	20.0	37.0
150	20.0	31.0
160	20.0	26.0
170	20.0	24.0
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0

Kilde nr. 3:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0
220	20.0	24.0
230	20.0	26.0
240	20.0	31.0
250	20.0	37.0
260	20.0	50.0

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
10	32.0	9.0
20	32.0	9.0
30	32.0	9.0
40	32.0	10.0
50	32.0	11.0
60	32.0	13.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:04
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 4

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
70	32.0	16.0
80	32.0	21.0
90	32.0	29.0
300	32.0	29.0
310	32.0	22.0
320	32.0	15.0
330	32.0	12.0
340	32.0	11.0
350	32.0	10.0
360	32.0	9.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:04
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 5

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. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 2. Re-
sultater fra sådanne receptorer er behæftet med
betydelig usikkerhed.

For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

No2 Periode: 740101-831231 (Bidrag fra alle kilder)

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

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	76	57	68	79	81	78	71	55	43	37	32	27	24	21	16
10	65	54	82	79	85	82	75	59	47	39	33	27	23	20	16
20	65	58	75	84	83	77	74	61	49	40	34	29	25	23	17
30	68	60	58	87	87	87	77	59	48	41	35	29	26	24	18
40	72	65	76	86	87	86	77	62	51	44	36	30	26	23	17
50	78	70	99	95	96	90	81	64	52	42	35	29	24	22	16
60	96	77	122	114	108	99	90	68	55	44	37	31	26	22	16
70	86	89	117	117	116	106	95	71	56	45	38	32	28	25	20
80	83	110	119	118	115	108	92	72	58	48	41	36	32	28	21
90	103	105	113	113	105	99	88	67	55	46	40	34	30	27	20
100	152	135	107	106	101	95	87	73	66	59	52	45	40	35	27
110	122	123	104	108	93	85	78	64	53	44	38	34	31	28	23
120	77	84	97	103	91	94	95	80	66	56	49	44	39	35	29
130	71	56	111	105	92	88	85	85	73	62	53	46	40	36	28
140	71	61	93	94	91	79	66	47	39	31	25	21	19	17	12
150	72	59	96	87	80	70	59	45	36	31	26	22	18	16	12
160	71	59	79	80	67	57	48	38	31	28	25	21	18	15	11
170	69	54	72	85	72	58	47	36	32	27	25	22	20	17	13
180	68	51	81	78	71	63	57	45	36	31	26	24	20	17	13
190	83	57	88	77	68	58	55	45	38	33	28	24	21	19	14
200	87	61	99	79	69	66	60	51	41	34	29	25	21	18	14
210	90	65	97	91	73	71	65	53	44	37	31	26	21	19	14
220	82	63	91	83	76	71	63	53	45	39	33	27	23	20	14
230	71	66	94	87	87	84	80	67	54	43	37	31	26	22	16
240	75	68	88	95	102	105	98	74	58	44	35	29	25	22	17
250	70	70	89	85	94	104	95	75	56	44	37	30	25	22	16
260	85	82	89	87	83	81	78	67	53	42	35	30	25	21	16
270	111	93	93	89	84	76	71	59	47	37	33	30	26	22	16
280	91	72	101	98	86	84	72	62	53	46	41	36	33	30	25
290	126	105	101	95	87	79	70	55	45	39	33	29	25	21	16
300	108	102	109	98	95	84	74	57	46	38	31	27	24	22	17
310	83	88	96	90	87	77	71	59	48	40	35	31	28	26	21
320	87	78	82	83	80	77	68	54	46	37	33	29	26	23	19
330	89	68	86	89	83	75	64	53	44	36	30	25	21	18	14
340	81	63	82	77	79	77	64	50	41	34	29	25	21	18	15
350	85	64	72	76	84	74	62	53	42	35	31	27	23	20	15

Maksimum= 152.29 i afstand 50 m og retning 100 grader i 197512 (yyyymm)

HØJDE 3 M

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:08
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 1

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, z_0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 6 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler med

centrum x,y:	534686.,	6228559.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	300.	400.
	500.	600.	800.	1000.	1200.
	1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 3.0 m.

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

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	68.8	68.5	67.7	68.7	70.9	72.4	72.9	70.6	63.4	58.7	66.0	63.6	65.5	62.4	62.6
10	68.8	68.5	68.0	69.1	72.5	72.3	74.8	73.1	73.5	59.4	69.8	68.1	64.3	56.1	65.1
20	68.8	69.0	68.3	72.5	72.4	71.4	72.0	71.5	70.8	58.5	64.3	57.8	57.1	58.4	61.3
30	68.9	69.1	68.3	72.5	72.4	73.8	72.6	68.5	65.9	73.6	72.0	68.9	60.9	57.0	58.3
40	68.9	69.5	67.1	73.6	72.4	74.2	74.2	71.7	71.3	73.9	75.0	73.0	65.7	64.4	57.5
50	68.9	69.0	67.1	73.2	73.2	74.5	71.8	70.4	72.3	69.8	75.1	73.2	69.6	74.1	68.2
60	69.0	68.8	71.4	73.1	73.3	73.5	74.9	72.8	74.3	72.8	73.2	76.9	74.9	76.8	78.6
70	69.0	68.5	70.6	72.0	72.2	73.2	74.2	72.3	72.3	74.1	73.4	73.5	75.7	74.8	78.2
80	68.9	68.3	70.7	72.6	71.7	73.3	72.0	71.2	71.7	72.4	72.4	72.8	72.9	75.8	76.5
90	68.8	68.7	72.5	71.0	71.4	72.2	70.7	69.1	70.7	70.7	73.2	73.1	73.3	80.8	71.3
100	68.8	68.5	72.4	71.0	70.9	70.5	70.6	68.3	69.3	70.0	71.9	72.1	74.7	73.6	78.7
110	68.9	68.4	71.1	70.9	69.9	68.4	70.0	70.5	70.1	69.2	67.8	70.8	70.5	71.5	76.6
120	68.8	68.4	70.1	71.2	66.7	69.5	69.7	65.8	69.9	70.4	67.3	60.6	60.6	56.2	64.3
130	68.9	68.2	69.9	70.0	65.3	68.6	66.2	69.8	57.1	68.9	68.9	64.6	42.3	38.6	49.4
140	68.7	67.8	68.7	68.3	65.4	64.1	63.3	63.0	47.5	63.4	42.3	36.1	34.7	34.2	31.5
150	68.6	67.6	68.8	67.7	66.1	64.1	58.4	64.0	67.4	41.5	37.6	28.5	30.9	29.0	24.9
160	68.2	67.3	67.9	67.4	63.5	61.0	54.6	61.8	40.4	39.0	32.8	29.4	27.5	25.6	25.2
170	68.2	67.9	67.7	67.4	64.3	60.8	55.1	54.8	52.9	32.8	30.1	29.0	28.1	26.3	27.6
180	68.2	68.0	66.4	65.2	63.7	54.4	54.9	43.3	37.3	35.6	29.4	29.1	28.8	24.6	27.9
190	68.2	68.0	68.6	65.6	63.8	56.8	57.3	47.2	48.1	35.3	29.9	29.5	29.3	28.8	24.7
200	68.0	67.7	67.1	65.5	54.9	58.2	57.1	59.0	54.2	39.6	34.2	30.6	28.9	24.2	29.5
210	68.5	67.9	67.5	68.2	59.0	62.2	59.8	66.0	52.4	60.0	46.8	42.1	33.5	31.4	30.2
220	68.4	68.4	68.6	67.4	64.6	66.0	62.1	65.8	51.4	59.0	66.2	53.9	46.0	47.0	37.2
230	68.7	68.7	69.2	68.1	62.5	66.1	66.5	64.8	57.2	60.1	65.1	57.6	64.4	67.6	46.6
240	68.8	69.0	69.5	67.4	62.5	66.0	65.2	67.2	62.3	64.6	62.8	63.6	66.0	66.2	71.7
250	68.9	69.0	69.5	67.4	62.9	62.0	60.0	65.0	63.3	67.7	71.7	69.2	63.3	62.5	74.9
260	68.5	68.9	68.3	67.9	62.2	63.6	62.2	65.1	59.0	60.4	60.4	64.5	62.9	66.9	73.4
270	68.2	63.3	68.7	68.2	66.2	63.4	67.9	62.5	61.8	51.8	50.3	51.1	49.7	49.5	61.3
280	63.3	63.3	69.6	68.7	68.4	71.0	67.3	64.7	68.0	67.7	69.0	68.8	50.5	51.2	56.3
290	63.3	68.9	69.2	68.4	68.0	64.1	66.0	66.4	69.0	71.3	72.0	72.4	74.5	67.6	73.7
300	63.3	68.9	69.8	68.3	68.4	66.6	67.7	66.3	70.0	74.2	70.6	77.8	73.1	77.2	76.0
310	64.9	69.0	69.6	66.8	68.7	66.4	66.1	68.4	71.2	69.1	66.3	75.7	72.7	75.0	71.5
320	68.9	70.0	69.4	68.6	66.6	67.8	66.4	67.6	69.7	63.4	68.7	71.9	75.1	72.2	67.4
330	69.0	69.7	68.9	69.6	68.3	68.0	66.7	65.4	68.4	66.0	62.6	71.3	69.0	69.4	72.6
340	68.9	69.5	68.1	68.4	69.2	70.6	65.1	68.7	68.1	64.3	59.8	63.5	65.3	64.9	72.1
350	68.9	68.5	67.7	68.1	70.2	69.3	68.4	67.3	60.2	66.8	60.0	63.1	64.2	66.9	53.6

Forkortelserbenyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m] Ter-
Z.....: rænkote 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] In-
DSI.....: dre 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	No2	Stof 2	Stof 3
											Q1	Q2	Q3
1	BIO	534474.	6228453.	69.9	30.0	20.	8.15	0.75	1.00	15.0	1.0119	0.0000	0.0000
2	Gas1_RGK	534686.	6228559.	68.4	47.5	22.	109.80	3.38	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000
3	Gas2_RGK	534725.	6228549.	67.3	47.5	22.	109.80	3.38	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000
4	HVK	534699.	6228534.	69.1	35.0	40.	8.40	1.00	1.20	20.0	0.4144	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder. Emissioner fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed	Buoyancy flux (termisk løft)
m/s		(omtrentlig) m4/s3
1	19.8	0.9
2	13.2	15.1
3	13.2	15.1
4	12.3	2.9

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

Kilde nr. 2:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
130	20.0	50.0
140	20.0	37.0
150	20.0	31.0
160	20.0	26.0
170	20.0	24.0
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0

Kilde nr. 3:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0
220	20.0	24.0
230	20.0	26.0
240	20.0	31.0
250	20.0	37.0
260	20.0	50.0

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
10	32.0	9.0
20	32.0	9.0
30	32.0	9.0
40	32.0	10.0
50	32.0	11.0

60 32.0 13.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:08
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 4

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
70	32.0	16.0
80	32.0	21.0
90	32.0	29.0
300	32.0	29.0
310	32.0	22.0
320	32.0	15.0
330	32.0	12.0
340	32.0	11.0
350	32.0	10.0
360	32.0	9.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:08
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 5

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. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 2. Re-
sultater fra sådanne receptorer er behæftet med bety-
delig usikkerhed.
For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

No2 Periode: 740101-831231 (Bidrag fra alle kilder)

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

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	78	58	68	79	81	78	71	55	43	37	32	27	24	21	16
10	67	55	82	80	85	82	75	59	47	39	33	27	23	20	16
20	68	59	76	84	83	78	74	61	49	40	34	29	25	23	17
30	70	61	59	87	87	87	77	59	48	41	35	29	26	24	18
40	74	66	76	86	87	86	77	62	51	44	36	30	26	23	17
50	80	71	99	96	96	90	81	64	52	42	35	29	24	22	16
60	98	78	122	114	109	99	90	68	55	44	37	31	26	22	16
70	88	90	118	118	116	106	95	71	56	45	38	32	28	25	20
80	85	112	119	119	115	108	92	72	58	48	41	36	32	28	21
90	105	108	114	114	106	99	88	67	55	46	40	34	30	27	20
100	155	137	109	107	102	96	87	74	66	59	52	45	40	35	27
110	126	125	105	108	94	85	78	64	53	44	38	34	31	28	23
120	78	86	98	104	91	95	95	80	66	56	49	44	39	35	29
130	73	58	111	105	92	88	85	85	73	62	53	46	40	36	28
140	73	62	94	94	92	79	66	47	39	31	25	21	19	17	12
150	73	60	97	87	80	70	60	45	36	31	26	22	18	16	12
160	72	60	79	80	66	57	48	38	31	28	25	21	18	15	11
170	70	55	73	85	72	58	46	36	32	27	25	22	20	17	13
180	69	52	81	78	71	63	57	45	36	31	26	24	20	17	13
190	86	58	88	77	68	58	55	45	38	33	28	24	21	19	14
200	90	62	99	79	69	66	60	51	41	34	29	25	21	18	14
210	93	67	97	91	73	71	65	53	44	37	31	26	21	19	14
220	84	64	91	84	76	71	63	53	45	39	33	27	23	20	14
230	72	67	94	88	87	84	80	68	54	43	37	31	26	22	16
240	76	68	89	95	102	106	98	74	58	44	35	29	25	22	17
250	71	71	89	86	95	104	95	75	56	44	37	30	25	22	16
260	87	84	89	88	84	81	79	67	53	42	35	30	25	21	16
270	114	95	94	89	84	76	71	59	47	37	33	30	26	22	16
280	95	75	101	98	86	85	73	62	53	46	41	36	33	30	25
290	129	107	102	95	88	79	70	55	45	39	33	29	25	21	16
300	110	104	110	98	95	84	74	57	46	38	31	27	24	22	17
310	85	89	96	90	88	77	71	59	48	40	35	31	28	26	21
320	90	79	83	83	80	77	68	55	46	37	33	29	26	23	19
330	91	70	86	89	84	75	64	53	44	36	30	25	21	18	14
340	83	65	83	78	80	77	64	50	41	34	29	25	21	18	15
350	88	66	72	76	85	74	62	53	42	35	31	27	23	20	15

Maksimum= 155.38 i afstand 50 m og retning 100 grader i 197512 (yyyymm)

HØJDE 4,5 M

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:10
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 1

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, z_0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 6 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler med

centrum x,y: 534686., 6228559.
og radierne (m):

50.	100.	200.	300.	400.
500.	600.	800.	1000.	1200.
1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 4.5 m.

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

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	68.8	68.5	67.7	68.7	70.9	72.4	72.9	70.6	63.4	58.7	66.0	63.6	65.5	62.4	62.6
10	68.8	68.5	68.0	69.1	72.5	72.3	74.8	73.1	73.5	59.4	69.8	68.1	64.3	56.1	65.1
20	68.8	69.0	68.3	72.5	72.4	71.4	72.0	71.5	70.8	58.5	64.3	57.8	57.1	58.4	61.3
30	68.9	69.1	68.3	72.5	72.4	73.8	72.6	68.5	65.9	73.6	72.0	68.9	60.9	57.0	58.3
40	68.9	69.5	67.1	73.6	72.4	74.2	74.2	71.7	71.3	73.9	75.0	73.0	65.7	64.4	57.5
50	68.9	69.0	67.1	73.2	73.2	74.5	71.8	70.4	72.3	69.8	75.1	73.2	69.6	74.1	68.2
60	69.0	68.8	71.4	73.1	73.3	73.5	74.9	72.8	74.3	72.8	73.2	76.9	74.9	76.8	78.6
70	69.0	68.5	70.6	72.0	72.2	73.2	74.2	72.3	72.3	74.1	73.4	73.5	75.7	74.8	78.2
80	68.9	68.3	70.7	72.6	71.7	73.3	72.0	71.2	71.7	72.4	72.4	72.8	72.9	75.8	76.5
90	68.8	68.7	72.5	71.0	71.4	72.2	70.7	69.1	70.7	70.7	73.2	73.1	73.3	80.8	71.3
100	68.8	68.5	72.4	71.0	70.9	70.5	70.6	68.3	69.3	70.0	71.9	72.1	74.7	73.6	78.7
110	68.9	68.4	71.1	70.9	69.9	68.4	70.0	70.5	70.1	69.2	67.8	70.8	70.5	71.5	76.6
120	68.8	68.4	70.1	71.2	66.7	69.5	69.7	65.8	69.9	70.4	67.3	60.6	60.6	56.2	64.3
130	68.9	68.2	69.9	70.0	65.3	68.6	66.2	69.8	57.1	68.9	68.9	64.6	42.3	38.6	49.4
140	68.7	67.8	68.7	68.3	65.4	64.1	63.3	63.0	47.5	63.4	42.3	36.1	34.7	34.2	31.5
150	68.6	67.6	68.8	67.7	66.1	64.1	58.4	64.0	67.4	41.5	37.6	28.5	30.9	29.0	24.9
160	68.2	67.3	67.9	67.4	63.5	61.0	54.6	61.8	40.4	39.0	32.8	29.4	27.5	25.6	25.2
170	68.2	67.9	67.7	67.4	64.3	60.8	55.1	54.8	52.9	32.8	30.1	29.0	28.1	26.3	27.6
180	68.2	68.0	66.4	65.2	63.7	54.4	54.9	43.3	37.3	35.6	29.4	29.1	28.8	24.6	27.9
190	68.2	68.0	68.6	65.6	63.8	56.8	57.3	47.2	48.1	35.3	29.9	29.5	29.3	28.8	24.7
200	68.0	67.7	67.1	65.5	54.9	58.2	57.1	59.0	54.2	39.6	34.2	30.6	28.9	24.2	29.5
210	68.5	67.9	67.5	68.2	59.0	62.2	59.8	66.0	52.4	60.0	46.8	42.1	33.5	31.4	30.2
220	68.4	68.4	68.6	67.4	64.6	66.0	62.1	65.8	51.4	59.0	66.2	53.9	46.0	47.0	37.2
230	68.7	68.7	69.2	68.1	62.5	66.1	66.5	64.8	57.2	60.1	65.1	57.6	64.4	67.6	46.6
240	68.8	69.0	69.5	67.4	62.5	66.0	65.2	67.2	62.3	64.6	62.8	63.6	66.0	66.2	71.7
250	68.9	69.0	69.5	67.4	62.9	62.0	60.0	65.0	63.3	67.7	71.7	69.2	63.3	62.5	74.9
260	68.5	68.9	68.3	67.9	62.2	63.6	62.2	65.1	59.0	60.4	60.4	64.5	62.9	66.9	73.4
270	68.2	63.3	68.7	68.2	66.2	63.4	67.9	62.5	61.8	51.8	50.3	51.1	49.7	49.5	61.3
280	63.3	63.3	69.6	68.7	68.4	71.0	67.3	64.7	68.0	67.7	69.0	68.8	50.5	51.2	56.3
290	63.3	68.9	69.2	68.4	68.0	64.1	66.0	66.4	69.0	71.3	72.0	72.4	74.5	67.6	73.7
300	63.3	68.9	69.8	68.3	68.4	66.6	67.7	66.3	70.0	74.2	70.6	77.8	73.1	77.2	76.0
310	64.9	69.0	69.6	66.8	68.7	66.4	66.1	68.4	71.2	69.1	66.3	75.7	72.7	75.0	71.5
320	68.9	70.0	69.4	68.6	66.6	67.8	66.4	67.6	69.7	63.4	68.7	71.9	75.1	72.2	67.4
330	69.0	69.7	68.9	69.6	68.3	68.0	66.7	65.4	68.4	66.0	62.6	71.3	69.0	69.4	72.6
340	68.9	69.5	68.1	68.4	69.2	70.6	65.1	68.7	68.1	64.3	59.8	63.5	65.3	64.9	72.1
350	68.9	68.5	67.7	68.1	70.2	69.3	68.4	67.3	60.2	66.8	60.0	63.1	64.2	66.9	53.6

Forkortelserbenyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m] Ter-
Z.....: rænkote for skorstensfod [m]
HS.....: Skorstenhøjde over terræn [m]
T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]
VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m3/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m] In-
DSI.....: dre 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	No2	Stof 2	Stof 3
											Q1	Q2	Q3
1	BIO	534474.	6228453.	69.9	30.0	20.8	8.15	0.75	1.00	15.0	1.0119	0.0000	0.0000
2	Gas1_RGK	534686.	6228559.	68.4	47.5	22.1	109.80	3.38	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000
3	Gas2_RGK	534725.	6228549.	67.3	47.5	22.1	109.80	3.38	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000
4	HVK	534699.	6228534.	69.1	35.0	40.8	8.40	1.00	1.20	20.0	0.4144	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder. Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed	Buoyancy flux (termisk løft)
m/s		(omtrentlig) m4/s3
1	19.8	0.9
2	13.2	15.1
3	13.2	15.1
4	12.3	2.9

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

Kilde nr. 2:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
130	20.0	50.0
140	20.0	37.0
150	20.0	31.0
160	20.0	26.0
170	20.0	24.0
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0

Kilde nr. 3:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0
220	20.0	24.0
230	20.0	26.0
240	20.0	31.0
250	20.0	37.0
260	20.0	50.0

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
10	32.0	9.0
20	32.0	9.0
30	32.0	9.0
40	32.0	10.0
50	32.0	11.0

60 32.0 13.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:10
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 4

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
70	32.0	16.0
80	32.0	21.0
90	32.0	29.0
300	32.0	29.0
310	32.0	22.0
320	32.0	15.0
330	32.0	12.0
340	32.0	11.0
350	32.0	10.0
360	32.0	9.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:10
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 5

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. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 2. Re-
sultater fra sådanne receptorer er behæftet med bety-
delig usikkerhed.
For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

No2 Periode: 740101-831231 (Bidrag fra alle kilder)

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

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	81	60	69	79	82	78	71	55	43	37	32	27	24	21	16
10	70	58	82	80	86	82	75	59	47	39	33	27	23	20	16
20	72	62	77	85	84	78	74	61	49	40	34	29	25	23	17
30	74	64	61	88	88	87	77	59	48	41	35	29	26	24	18
40	78	69	76	87	88	86	77	62	51	44	36	30	26	23	17
50	83	74	99	97	96	91	81	65	52	42	35	29	24	22	16
60	102	82	122	115	109	100	90	68	55	44	37	31	26	22	16
70	92	94	119	119	117	106	95	71	56	45	38	32	28	25	19
80	89	116	120	121	116	108	92	72	58	48	41	36	32	28	21
90	109	112	116	114	107	99	88	67	55	46	40	34	30	26	20
100	161	142	111	107	103	96	88	74	66	59	52	45	40	35	27
110	132	129	105	109	95	85	78	64	53	44	38	34	31	28	23
120	80	90	99	104	92	96	96	80	66	56	49	44	39	35	29
130	76	60	112	106	93	89	86	85	73	62	53	46	40	36	28
140	76	65	95	95	92	79	66	47	39	31	25	21	19	17	12
150	75	63	98	88	80	70	60	45	36	31	26	22	18	16	12
160	74	62	81	81	66	57	48	38	31	28	25	21	18	15	11
170	73	57	74	85	72	58	46	36	32	27	25	22	20	17	13
180	71	53	81	79	71	63	57	46	36	31	26	24	20	17	13
190	91	59	88	78	68	58	55	45	37	33	28	24	21	19	14
200	95	64	100	79	69	66	61	51	41	34	29	25	21	18	14
210	98	70	98	91	73	71	65	53	44	37	31	26	21	19	14
220	88	67	92	84	77	71	63	53	45	39	33	27	23	20	14
230	74	69	94	89	87	84	80	68	54	43	37	31	26	22	16
240	78	69	91	96	103	107	98	74	58	44	35	29	25	22	17
250	74	72	90	87	97	105	95	75	56	44	37	30	25	22	16
260	90	86	90	88	84	81	79	67	53	42	35	30	25	21	16
270	119	97	95	89	84	76	71	59	47	37	33	30	26	22	16
280	102	79	104	98	86	85	73	62	53	46	41	36	33	30	25
290	135	111	102	95	88	79	70	55	45	39	33	29	25	21	16
300	115	107	110	99	95	85	74	57	45	38	31	27	24	22	17
310	89	92	96	90	88	78	71	59	48	40	35	31	28	26	21
320	94	82	85	84	81	78	68	55	46	37	33	29	26	23	19
330	96	73	86	91	85	75	64	53	44	36	30	25	21	18	14
340	87	67	85	79	80	77	64	50	41	34	29	25	21	18	15
350	92	69	72	78	86	74	63	53	42	35	31	27	23	20	15

Maksimum= 160.78 i afstand 50 m og retning 100 grader i 197512 (yyyymm)

HØJDE 6 M

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:11
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 1

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 = 6 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler med

centrum x,y:	534686.,	6228559.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	300.	400.
	500.	600.	800.	1000.	1200.
	1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 6.0 m.

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

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	68.8	68.5	67.7	68.7	70.9	72.4	72.9	70.6	63.4	58.7	66.0	63.6	65.5	62.4	62.6
10	68.8	68.5	68.0	69.1	72.5	72.3	74.8	73.1	73.5	59.4	69.8	68.1	64.3	56.1	65.1
20	68.8	69.0	68.3	72.5	72.4	71.4	72.0	71.5	70.8	58.5	64.3	57.8	57.1	58.4	61.3
30	68.9	69.1	68.3	72.5	72.4	73.8	72.6	68.5	65.9	73.6	72.0	68.9	60.9	57.0	58.3
40	68.9	69.5	67.1	73.6	72.4	74.2	74.2	71.7	71.3	73.9	75.0	73.0	65.7	64.4	57.5
50	68.9	69.0	67.1	73.2	73.2	74.5	71.8	70.4	72.3	69.8	75.1	73.2	69.6	74.1	68.2
60	69.0	68.8	71.4	73.1	73.3	73.5	74.9	72.8	74.3	72.8	73.2	76.9	74.9	76.8	78.6
70	69.0	68.5	70.6	72.0	72.2	73.2	74.2	72.3	72.3	74.1	73.4	73.5	75.7	74.8	78.2
80	68.9	68.3	70.7	72.6	71.7	73.3	72.0	71.2	71.7	72.4	72.4	72.8	72.9	75.8	76.5
90	68.8	68.7	72.5	71.0	71.4	72.2	70.7	69.1	70.7	70.7	73.2	73.1	73.3	80.8	71.3
100	68.8	68.5	72.4	71.0	70.9	70.5	70.6	68.3	69.3	70.0	71.9	72.1	74.7	73.6	78.7
110	68.9	68.4	71.1	70.9	69.9	68.4	70.0	70.5	70.1	69.2	67.8	70.8	70.5	71.5	76.6
120	68.8	68.4	70.1	71.2	66.7	69.5	69.7	65.8	69.9	70.4	67.3	60.6	60.6	56.2	64.3
130	68.9	68.2	69.9	70.0	65.3	68.6	66.2	69.8	57.1	68.9	68.9	64.6	42.3	38.6	49.4
140	68.7	67.8	68.7	68.3	65.4	64.1	63.3	63.0	47.5	63.4	42.3	36.1	34.7	34.2	31.5
150	68.6	67.6	68.8	67.7	66.1	64.1	58.4	64.0	67.4	41.5	37.6	28.5	30.9	29.0	24.9
160	68.2	67.3	67.9	67.4	63.5	61.0	54.6	61.8	40.4	39.0	32.8	29.4	27.5	25.6	25.2
170	68.2	67.9	67.7	67.4	64.3	60.8	55.1	54.8	52.9	32.8	30.1	29.0	28.1	26.3	27.6
180	68.2	68.0	66.4	65.2	63.7	54.4	54.9	43.3	37.3	35.6	29.4	29.1	28.8	24.6	27.9
190	68.2	68.0	68.6	65.6	63.8	56.8	57.3	47.2	48.1	35.3	29.9	29.5	29.3	28.8	24.7
200	68.0	67.7	67.1	65.5	54.9	58.2	57.1	59.0	54.2	39.6	34.2	30.6	28.9	24.2	29.5
210	68.5	67.9	67.5	68.2	59.0	62.2	59.8	66.0	52.4	60.0	46.8	42.1	33.5	31.4	30.2
220	68.4	68.4	68.6	67.4	64.6	66.0	62.1	65.8	51.4	59.0	66.2	53.9	46.0	47.0	37.2
230	68.7	68.7	69.2	68.1	62.5	66.1	66.5	64.8	57.2	60.1	65.1	57.6	64.4	67.6	46.6
240	68.8	69.0	69.5	67.4	62.5	66.0	65.2	67.2	62.3	64.6	62.8	63.6	66.0	66.2	71.7
250	68.9	69.0	69.5	67.4	62.9	62.0	60.0	65.0	63.3	67.7	71.7	69.2	63.3	62.5	74.9
260	68.5	68.9	68.3	67.9	62.2	63.6	62.2	65.1	59.0	60.4	60.4	64.5	62.9	66.9	73.4
270	68.2	63.3	68.7	68.2	66.2	63.4	67.9	62.5	61.8	51.8	50.3	51.1	49.7	49.5	61.3
280	63.3	63.3	69.6	68.7	68.4	71.0	67.3	64.7	68.0	67.7	69.0	68.8	50.5	51.2	56.3
290	63.3	68.9	69.2	68.4	68.0	64.1	66.0	66.4	69.0	71.3	72.0	72.4	74.5	67.6	73.7
300	63.3	68.9	69.8	68.3	68.4	66.6	67.7	66.3	70.0	74.2	70.6	77.8	73.1	77.2	76.0
310	64.9	69.0	69.6	66.8	68.7	66.4	66.1	68.4	71.2	69.1	66.3	75.7	72.7	75.0	71.5
320	68.9	70.0	69.4	68.6	66.6	67.8	66.4	67.6	69.7	63.4	68.7	71.9	75.1	72.2	67.4
330	69.0	69.7	68.9	69.6	68.3	68.0	66.7	65.4	68.4	66.0	62.6	71.3	69.0	69.4	72.6
340	68.9	69.5	68.1	68.4	69.2	70.6	65.1	68.7	68.1	64.3	59.8	63.5	65.3	64.9	72.1
350	68.9	68.5	67.7	68.1	70.2	69.3	68.4	67.3	60.2	66.8	60.0	63.1	64.2	66.9	53.6

Forkortelserbenyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m] Ter-
Z.....: rænkote 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] In-
DSI.....: dre 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	No2	Stof 2	Stof 3
											Q1	Q2	Q3
1	BIO	534474.	6228453.	69.9	30.0	20.8	15	0.75	1.00	15.0	1.0119	0.0000	0.0000
2	Gas1_RGK	534686.	6228559.	68.4	47.5	22.109.80	3.38	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000	
3	Gas2_RGK	534725.	6228549.	67.3	47.5	22.109.80	3.38	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000	
4	HVK	534699.	6228534.	69.1	35.0	40.8.40	1.00	1.20	20.0	0.4144	0.0000	0.0000	

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder. Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed	Buoyancy flux (termisk løft)
m/s		(omtrentlig) m4/s3
1	19.8	0.9
2	13.2	15.1
3	13.2	15.1
4	12.3	2.9

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

Kilde nr. 2:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
130	20.0	50.0
140	20.0	37.0
150	20.0	31.0
160	20.0	26.0
170	20.0	24.0
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0

Kilde nr. 3:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0
220	20.0	24.0
230	20.0	26.0
240	20.0	31.0
250	20.0	37.0
260	20.0	50.0

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
10	32.0	9.0
20	32.0	9.0
30	32.0	9.0
40	32.0	10.0
50	32.0	11.0

60 32.0 13.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:11
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 4

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
70	32.0	16.0
80	32.0	21.0
90	32.0	29.0
300	32.0	29.0
310	32.0	22.0
320	32.0	15.0
330	32.0	12.0
340	32.0	11.0
350	32.0	10.0
360	32.0	9.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:11
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 5

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. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 2. Re-
sultater fra sådanne receptorer er behæftet med bety-
delig usikkerhed.

For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

No2 Periode: 740101-831231 (Bidrag fra alle kilder)

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

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	86	63	70	79	83	79	71	55	43	37	32	27	24	21	16
10	76	61	83	81	87	83	76	59	47	39	33	27	23	20	16
20	78	65	77	86	84	79	74	61	49	40	34	29	25	23	17
30	79	67	62	89	89	88	77	59	48	41	35	29	26	24	18
40	83	73	77	88	88	87	78	62	51	44	36	30	26	22	17
50	88	78	99	98	97	91	81	65	51	42	35	29	24	22	16
60	106	86	122	116	110	100	90	68	55	44	37	31	26	22	16
70	98	98	120	121	118	107	95	71	56	45	38	32	28	25	19
80	94	122	121	124	117	108	93	72	58	48	41	36	31	28	21
90	114	117	117	115	108	100	89	68	55	46	40	34	30	26	20
100	169	148	115	108	106	97	88	75	66	59	52	45	40	35	27
110	142	135	108	109	96	86	78	64	53	44	38	34	31	28	23
120	83	94	101	105	92	98	97	80	66	56	49	44	39	35	29
130	81	64	114	107	93	89	88	85	73	62	53	46	40	36	28
140	80	69	97	98	92	79	66	47	39	31	25	21	19	17	12
150	79	66	99	88	80	71	60	45	36	31	26	22	18	15	12
160	78	64	82	82	67	57	48	38	32	28	25	21	18	15	11
170	76	60	76	86	72	58	46	36	32	27	25	22	20	17	13
180	75	55	82	81	71	63	57	46	37	31	26	24	20	17	13
190	98	62	89	78	68	59	55	45	37	33	28	24	21	19	14
200	101	66	100	79	70	66	61	51	41	34	29	25	21	19	14
210	105	74	98	92	74	71	65	53	44	37	31	26	21	19	14
220	94	71	94	85	77	71	63	53	45	39	33	27	23	20	14
230	79	73	95	91	87	85	80	68	54	43	37	31	26	22	16
240	82	71	93	96	104	108	99	74	58	44	35	29	25	22	17
250	78	75	91	87	100	106	96	75	56	44	37	30	25	22	16
260	95	89	93	90	85	81	79	67	53	42	35	30	25	21	16
270	126	101	96	90	85	77	71	59	47	37	33	30	26	22	16
280	110	89	109	99	87	85	73	62	53	46	41	36	33	30	25
290	142	116	104	95	89	80	71	55	45	39	33	29	25	21	16
300	122	111	112	99	95	85	74	57	45	37	31	27	24	22	17
310	94	96	96	91	89	79	72	59	48	40	35	31	28	26	21
320	100	86	87	86	82	78	69	55	46	37	33	29	26	23	19
330	101	76	87	93	87	75	64	53	44	36	30	25	21	18	15
340	93	71	88	80	81	77	64	50	41	34	29	25	21	18	15
350	97	72	72	79	87	74	63	53	42	35	31	27	23	20	15

Maksimum= 168.83 i afstand 50 m og retning 100 grader i 197512 (yyyymm)

HØJDE 7,5 M

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:13
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 1

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, z_0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 6 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler med centrum x,y:

534686.,	6228559.				
og radierne (m):	50.	100.	200.	300.	400.
	500.	600.	800.	1000.	1200.
	1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 7.5 m.

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

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	68.8	68.5	67.7	68.7	70.9	72.4	72.9	70.6	63.4	58.7	66.0	63.6	65.5	62.4	62.6
10	68.8	68.5	68.0	69.1	72.5	72.3	74.8	73.1	73.5	59.4	69.8	68.1	64.3	56.1	65.1
20	68.8	69.0	68.3	72.5	72.4	71.4	72.0	71.5	70.8	58.5	64.3	57.8	57.1	58.4	61.3
30	68.9	69.1	68.3	72.5	72.4	73.8	72.6	68.5	65.9	73.6	72.0	68.9	60.9	57.0	58.3
40	68.9	69.5	67.1	73.6	72.4	74.2	74.2	71.7	71.3	73.9	75.0	73.0	65.7	64.4	57.5
50	68.9	69.0	67.1	73.2	73.2	74.5	71.8	70.4	72.3	69.8	75.1	73.2	69.6	74.1	68.2
60	69.0	68.8	71.4	73.1	73.3	73.5	74.9	72.8	74.3	72.8	73.2	76.9	74.9	76.8	78.6
70	69.0	68.5	70.6	72.0	72.2	73.2	74.2	72.3	72.3	74.1	73.4	73.5	75.7	74.8	78.2
80	68.9	68.3	70.7	72.6	71.7	73.3	72.0	71.2	71.7	72.4	72.4	72.8	72.9	75.8	76.5
90	68.8	68.7	72.5	71.0	71.4	72.2	70.7	69.1	70.7	70.7	73.2	73.1	73.3	80.8	71.3
100	68.8	68.5	72.4	71.0	70.9	70.5	70.6	68.3	69.3	70.0	71.9	72.1	74.7	73.6	78.7
110	68.9	68.4	71.1	70.9	69.9	68.4	70.0	70.5	70.1	69.2	67.8	70.8	70.5	71.5	76.6
120	68.8	68.4	70.1	71.2	66.7	69.5	69.7	65.8	69.9	70.4	67.3	60.6	60.6	56.2	64.3
130	68.9	68.2	69.9	70.0	65.3	68.6	66.2	69.8	57.1	68.9	68.9	64.6	42.3	38.6	49.4
140	68.7	67.8	68.7	68.3	65.4	64.1	63.3	63.0	47.5	63.4	42.3	36.1	34.7	34.2	31.5
150	68.6	67.6	68.8	67.7	66.1	64.1	58.4	64.0	67.4	41.5	37.6	28.5	30.9	29.0	24.9
160	68.2	67.3	67.9	67.4	63.5	61.0	54.6	61.8	40.4	39.0	32.8	29.4	27.5	25.6	25.2
170	68.2	67.9	67.7	67.4	64.3	60.8	55.1	54.8	52.9	32.8	30.1	29.0	28.1	26.3	27.6
180	68.2	68.0	66.4	65.2	63.7	54.4	54.9	43.3	37.3	35.6	29.4	29.1	28.8	24.6	27.9
190	68.2	68.0	68.6	65.6	63.8	56.8	57.3	47.2	48.1	35.3	29.9	29.5	29.3	28.8	24.7
200	68.0	67.7	67.1	65.5	54.9	58.2	57.1	59.0	54.2	39.6	34.2	30.6	28.9	24.2	29.5
210	68.5	67.9	67.5	68.2	59.0	62.2	59.8	66.0	52.4	60.0	46.8	42.1	33.5	31.4	30.2
220	68.4	68.4	68.6	67.4	64.6	66.0	62.1	65.8	51.4	59.0	66.2	53.9	46.0	47.0	37.2
230	68.7	68.7	69.2	68.1	62.5	66.1	66.5	64.8	57.2	60.1	65.1	57.6	64.4	67.6	46.6
240	68.8	69.0	69.5	67.4	62.5	66.0	65.2	67.2	62.3	64.6	62.8	63.6	66.0	66.2	71.7
250	68.9	69.0	69.5	67.4	62.9	62.0	60.0	65.0	63.3	67.7	71.7	69.2	63.3	62.5	74.9
260	68.5	68.9	68.3	67.9	62.2	63.6	62.2	65.1	59.0	60.4	60.4	64.5	62.9	66.9	73.4
270	68.2	63.3	68.7	68.2	66.2	63.4	67.9	62.5	61.8	51.8	50.3	51.1	49.7	49.5	61.3
280	63.3	63.3	69.6	68.7	68.4	71.0	67.3	64.7	68.0	67.7	69.0	68.8	50.5	51.2	56.3
290	63.3	68.9	69.2	68.4	68.0	64.1	66.0	66.4	69.0	71.3	72.0	72.4	74.5	67.6	73.7
300	63.3	68.9	69.8	68.3	68.4	66.6	67.7	66.3	70.0	74.2	70.6	77.8	73.1	77.2	76.0
310	64.9	69.0	69.6	66.8	68.7	66.4	66.1	68.4	71.2	69.1	66.3	75.7	72.7	75.0	71.5
320	68.9	70.0	69.4	68.6	66.6	67.8	66.4	67.6	69.7	63.4	68.7	71.9	75.1	72.2	67.4
330	69.0	69.7	68.9	69.6	68.3	68.0	66.7	65.4	68.4	66.0	62.6	71.3	69.0	69.4	72.6
340	68.9	69.5	68.1	68.4	69.2	70.6	65.1	68.7	68.1	64.3	59.8	63.5	65.3	64.9	72.1
350	68.9	68.5	67.7	68.1	70.2	69.3	68.4	67.3	60.2	66.8	60.0	63.1	64.2	66.9	53.6

Forkortelserbenyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m] Ter-
Z.....: rænkote 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] In-
DSI.....: dre 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	No2	Stof 2	Stof 3
											Q1	Q2	Q3
1	BIO	534474.	6228453.	69.9	30.0	20.8	15	0.75	1.00	15.0	1.0119	0.0000	0.0000
2	Gas1_RGK	534686.	6228559.	68.4	47.5	22.109.80	3.38	3.60	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000
3	Gas2_RGK	534725.	6228549.	67.3	47.5	22.109.80	3.38	3.60	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000
4	HVK	534699.	6228534.	69.1	35.0	40.8.40	1.00	1.20	20.0		0.4144	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder. Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed	Buoyancy flux (termisk løft)
m/s		(omtrentlig) m4/s3
1	19.8	0.9
2	13.2	15.1
3	13.2	15.1
4	12.3	2.9

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

Kilde nr. 2:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
130	20.0	50.0
140	20.0	37.0
150	20.0	31.0
160	20.0	26.0
170	20.0	24.0
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0

Kilde nr. 3:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0
220	20.0	24.0
230	20.0	26.0
240	20.0	31.0
250	20.0	37.0
260	20.0	50.0

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
10	32.0	9.0
20	32.0	9.0
30	32.0	9.0
40	32.0	10.0
50	32.0	11.0

60 32.0 13.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:13
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 4

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
70	32.0	16.0
80	32.0	21.0
90	32.0	29.0
300	32.0	29.0
310	32.0	22.0
320	32.0	15.0
330	32.0	12.0
340	32.0	11.0
350	32.0	10.0
360	32.0	9.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:13
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 5

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. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 2. Re-
sultater fra sådanne receptorer er behæftet med bety-
delig usikkerhed.

For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

No2 Periode: 740101-831231 (Bidrag fra alle kilder)

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

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	92	67	73	80	84	80	72	55	43	37	32	27	23	21	16
10	84	65	83	82	88	83	76	59	47	39	33	27	23	20	16
20	85	69	78	87	86	79	75	61	49	40	34	29	25	23	17
30	88	71	64	89	90	88	78	59	48	41	35	29	26	24	18
40	90	78	79	89	89	87	78	62	51	43	36	30	26	22	17
50	95	83	99	100	98	91	82	65	51	42	35	29	24	22	16
60	113	92	123	116	112	100	90	68	55	44	37	31	26	22	16
70	105	105	120	124	120	107	95	71	56	45	38	32	28	25	19
80	101	129	123	126	119	108	93	72	58	48	41	36	31	28	21
90	121	124	120	117	111	100	89	68	55	46	40	34	30	26	20
100	179	156	120	111	107	98	88	76	67	59	52	45	40	35	27
110	151	144	113	110	98	87	79	64	53	44	38	34	31	28	23
120	89	99	105	106	95	100	97	80	66	56	49	44	39	35	29
130	87	69	115	108	94	89	90	85	73	62	53	46	40	36	28
140	87	73	99	101	92	79	66	47	39	31	25	21	19	17	13
150	85	69	100	88	81	71	60	45	36	31	26	22	18	15	12
160	85	68	84	83	67	57	48	38	32	28	25	21	18	15	11
170	80	63	78	86	72	58	46	36	32	27	25	22	20	17	13
180	79	59	82	83	71	64	57	46	37	31	26	24	20	17	13
190	107	65	90	78	68	59	56	45	37	33	28	24	21	19	14
200	110	69	100	79	70	66	61	51	41	34	29	25	21	19	14
210	114	80	99	92	74	72	65	53	44	37	31	26	21	19	14
220	101	76	95	86	78	71	63	53	45	39	33	27	23	20	14
230	85	79	96	94	88	86	81	68	54	43	37	31	26	22	16
240	87	74	97	97	105	109	99	74	58	44	35	29	25	22	17
250	84	77	92	88	102	107	97	75	56	44	37	30	25	22	16
260	101	94	95	92	87	82	79	67	53	42	35	30	25	21	16
270	135	107	100	91	86	77	71	59	47	37	33	30	26	22	16
280	119	99	116	99	89	85	74	63	53	46	41	36	33	30	25
290	151	122	105	96	90	80	71	55	45	39	33	29	25	21	16
300	129	117	114	102	96	85	74	57	45	37	31	27	24	22	17
310	100	101	99	95	90	80	73	59	48	41	35	31	28	26	21
320	107	90	91	88	83	78	69	55	46	37	33	29	26	23	19
330	109	81	87	94	88	75	64	54	44	36	29	25	21	18	15
340	101	76	93	82	82	77	64	50	41	34	29	25	21	18	15
350	103	77	75	82	87	74	63	53	42	35	31	27	23	20	15

Maksimum= 179.04 i afstand 50 m og retning 100 grader i 197512 (yyyymm)

HØJDE 9 M

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:15
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 1

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 = 6 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler med centrum x,y: 534686., 6228559.
og radierne (m):

50.	100.	200.	300.	400.
500.	600.	800.	1000.	1200.
1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 9.0 m.

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

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	68.8	68.5	67.7	68.7	70.9	72.4	72.9	70.6	63.4	58.7	66.0	63.6	65.5	62.4	62.6
10	68.8	68.5	68.0	69.1	72.5	72.3	74.8	73.1	73.5	59.4	69.8	68.1	64.3	56.1	65.1
20	68.8	69.0	68.3	72.5	72.4	71.4	72.0	71.5	70.8	58.5	64.3	57.8	57.1	58.4	61.3
30	68.9	69.1	68.3	72.5	72.4	73.8	72.6	68.5	65.9	73.6	72.0	68.9	60.9	57.0	58.3
40	68.9	69.5	67.1	73.6	72.4	74.2	74.2	71.7	71.3	73.9	75.0	73.0	65.7	64.4	57.5
50	68.9	69.0	67.1	73.2	73.2	74.5	71.8	70.4	72.3	69.8	75.1	73.2	69.6	74.1	68.2
60	69.0	68.8	71.4	73.1	73.3	73.5	74.9	72.8	74.3	72.8	73.2	76.9	74.9	76.8	78.6
70	69.0	68.5	70.6	72.0	72.2	73.2	74.2	72.3	72.3	74.1	73.4	73.5	75.7	74.8	78.2
80	68.9	68.3	70.7	72.6	71.7	73.3	72.0	71.2	71.7	72.4	72.4	72.8	72.9	75.8	76.5
90	68.8	68.7	72.5	71.0	71.4	72.2	70.7	69.1	70.7	70.7	73.2	73.1	73.3	80.8	71.3
100	68.8	68.5	72.4	71.0	70.9	70.5	70.6	68.3	69.3	70.0	71.9	72.1	74.7	73.6	78.7
110	68.9	68.4	71.1	70.9	69.9	68.4	70.0	70.5	70.1	69.2	67.8	70.8	70.5	71.5	76.6
120	68.8	68.4	70.1	71.2	66.7	69.5	69.7	65.8	69.9	70.4	67.3	60.6	60.6	56.2	64.3
130	68.9	68.2	69.9	70.0	65.3	68.6	66.2	69.8	57.1	68.9	68.9	64.6	42.3	38.6	49.4
140	68.7	67.8	68.7	68.3	65.4	64.1	63.3	63.0	47.5	63.4	42.3	36.1	34.7	34.2	31.5
150	68.6	67.6	68.8	67.7	66.1	64.1	58.4	64.0	67.4	41.5	37.6	28.5	30.9	29.0	24.9
160	68.2	67.3	67.9	67.4	63.5	61.0	54.6	61.8	40.4	39.0	32.8	29.4	27.5	25.6	25.2
170	68.2	67.9	67.7	67.4	64.3	60.8	55.1	54.8	52.9	32.8	30.1	29.0	28.1	26.3	27.6
180	68.2	68.0	66.4	65.2	63.7	54.4	54.9	43.3	37.3	35.6	29.4	29.1	28.8	24.6	27.9
190	68.2	68.0	68.6	65.6	63.8	56.8	57.3	47.2	48.1	35.3	29.9	29.5	29.3	28.8	24.7
200	68.0	67.7	67.1	65.5	54.9	58.2	57.1	59.0	54.2	39.6	34.2	30.6	28.9	24.2	29.5
210	68.5	67.9	67.5	68.2	59.0	62.2	59.8	66.0	52.4	60.0	46.8	42.1	33.5	31.4	30.2
220	68.4	68.4	68.6	67.4	64.6	66.0	62.1	65.8	51.4	59.0	66.2	53.9	46.0	47.0	37.2
230	68.7	68.7	69.2	68.1	62.5	66.1	66.5	64.8	57.2	60.1	65.1	57.6	64.4	67.6	46.6
240	68.8	69.0	69.5	67.4	62.5	66.0	65.2	67.2	62.3	64.6	62.8	63.6	66.0	66.2	71.7
250	68.9	69.0	69.5	67.4	62.9	62.0	60.0	65.0	63.3	67.7	71.7	69.2	63.3	62.5	74.9
260	68.5	68.9	68.3	67.9	62.2	63.6	62.2	65.1	59.0	60.4	60.4	64.5	62.9	66.9	73.4
270	68.2	63.3	68.7	68.2	66.2	63.4	67.9	62.5	61.8	51.8	50.3	51.1	49.7	49.5	61.3
280	63.3	63.3	69.6	68.7	68.4	71.0	67.3	64.7	68.0	67.7	69.0	68.8	50.5	51.2	56.3
290	63.3	68.9	69.2	68.4	68.0	64.1	66.0	66.4	69.0	71.3	72.0	72.4	74.5	67.6	73.7
300	63.3	68.9	69.8	68.3	68.4	66.6	67.7	66.3	70.0	74.2	70.6	77.8	73.1	77.2	76.0
310	64.9	69.0	69.6	66.8	68.7	66.4	66.1	68.4	71.2	69.1	66.3	75.7	72.7	75.0	71.5
320	68.9	70.0	69.4	68.6	66.6	67.8	66.4	67.6	69.7	63.4	68.7	71.9	75.1	72.2	67.4
330	69.0	69.7	68.9	69.6	68.3	68.0	66.7	65.4	68.4	66.0	62.6	71.3	69.0	69.4	72.6
340	68.9	69.5	68.1	68.4	69.2	70.6	65.1	68.7	68.1	64.3	59.8	63.5	65.3	64.9	72.1
350	68.9	68.5	67.7	68.1	70.2	69.3	68.4	67.3	60.2	66.8	60.0	63.1	64.2	66.9	53.6

Forkortelserbenyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m] Ter-
Z.....: rænkote 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] In-
DSI.....: dre 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	No2	Stof 2	Stof 3
											Q1	Q2	Q3
1	BIO	534474.	6228453.	69.9	30.0	20.8	15	0.75	1.00	15.0	1.0119	0.0000	0.0000
2	Gas1_RGK	534686.	6228559.	68.4	47.5	22.109.80	3.38	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000	
3	Gas2_RGK	534725.	6228549.	67.3	47.5	22.109.80	3.38	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000	
4	HVK	534699.	6228534.	69.1	35.0	40.8.40	1.00	1.20	20.0	0.4144	0.0000	0.0000	

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder. Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed	Buoyancy flux (termisk løft)
m/s		(omtrentlig) m4/s3
1	19.8	0.9
2	13.2	15.1
3	13.2	15.1
4	12.3	2.9

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

Kilde nr. 2:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
130	20.0	50.0
140	20.0	37.0
150	20.0	31.0
160	20.0	26.0
170	20.0	24.0
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0

Kilde nr. 3:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0
220	20.0	24.0
230	20.0	26.0
240	20.0	31.0
250	20.0	37.0
260	20.0	50.0

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
10	32.0	9.0
20	32.0	9.0
30	32.0	9.0
40	32.0	10.0
50	32.0	11.0

60 32.0 13.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:15
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 4

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
70	32.0	16.0
80	32.0	21.0
90	32.0	29.0
300	32.0	29.0
310	32.0	22.0
320	32.0	15.0
330	32.0	12.0
340	32.0	11.0
350	32.0	10.0
360	32.0	9.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:15
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 5

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. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 2. Re-
sultater fra sådanne receptorer er behæftet med bety-
delig usikkerhed.

For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

No2 Periode: 740101-831231 (Bidrag fra alle kilder)

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

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	98	73	75	80	85	80	72	55	43	37	32	27	23	21	16
10	91	70	86	84	90	83	76	59	47	39	33	27	23	20	16
20	94	74	80	89	87	80	75	61	49	40	34	29	25	23	17
30	97	77	67	90	91	89	78	60	48	41	35	29	26	23	18
40	98	83	81	91	91	87	78	62	51	43	36	30	26	22	16
50	102	89	99	102	99	92	82	65	51	42	35	29	24	22	16
60	120	99	123	118	113	101	91	69	55	44	37	31	26	22	16
70	113	114	120	127	121	108	95	71	56	45	38	32	28	25	19
80	109	140	127	129	121	109	93	72	58	48	41	36	31	28	21
90	130	132	123	119	112	101	89	68	56	46	40	34	30	26	20
100	192	165	127	116	110	99	90	77	67	59	52	45	40	35	27
110	165	156	119	111	99	88	79	64	53	44	38	34	31	28	23
120	98	105	110	107	99	102	98	80	66	56	49	44	39	35	29
130	95	76	118	109	95	91	92	86	73	62	53	46	40	36	28
140	95	79	102	102	92	79	66	47	39	31	25	21	19	17	13
150	93	73	104	89	82	71	60	45	36	31	26	22	18	15	13
160	94	72	87	83	67	57	48	38	32	28	25	21	18	15	12
170	87	67	80	86	72	58	46	36	32	27	25	22	20	17	13
180	87	66	82	83	71	64	58	46	37	31	26	24	20	17	13
190	119	68	91	78	68	60	56	45	37	33	28	24	21	19	14
200	121	73	101	79	71	67	62	51	41	35	29	25	21	19	14
210	126	87	99	93	75	72	66	53	44	37	31	26	21	19	14
220	110	82	96	87	79	72	64	53	45	39	32	27	23	20	14
230	93	85	98	95	89	87	82	69	54	43	37	31	26	22	16
240	91	78	100	98	110	111	100	74	58	44	35	29	25	22	17
250	92	81	96	90	105	109	97	74	56	44	37	30	25	22	16
260	109	99	98	94	88	83	80	67	53	42	35	30	25	21	17
270	146	113	103	93	86	78	72	59	47	38	33	30	26	22	16
280	140	112	118	100	90	86	75	63	53	46	41	36	33	30	25
290	162	130	109	99	91	81	71	54	45	39	33	29	25	21	16
300	139	123	116	104	97	86	75	57	45	38	31	27	24	22	17
310	109	107	105	98	92	82	74	59	48	41	35	32	28	26	21
320	114	95	96	91	85	79	70	55	46	37	33	29	26	23	19
330	118	87	88	95	89	75	64	54	44	36	29	24	21	18	15
340	111	82	94	84	83	77	64	50	41	34	29	25	21	18	15
350	111	83	78	85	87	74	64	53	42	35	31	27	23	20	15

Maksimum= 192.26 i afstand 50 m og retning 100 grader i 197512 (yyyymm)

HØJDE 11 M

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:17
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 1

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 = 6 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler med

centrum x,y:	534686.,	6228559.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	300.	400.
	500.	600.	800.	1000.	1200.
	1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens. Alle

receptorhøjder = 11.0 m.

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

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	68.8	68.5	67.7	68.7	70.9	72.4	72.9	70.6	63.4	58.7	66.0	63.6	65.5	62.4	62.6
10	68.8	68.5	68.0	69.1	72.5	72.3	74.8	73.1	73.5	59.4	69.8	68.1	64.3	56.1	65.1
20	68.8	69.0	68.3	72.5	72.4	71.4	72.0	71.5	70.8	58.5	64.3	57.8	57.1	58.4	61.3
30	68.9	69.1	68.3	72.5	72.4	73.8	72.6	68.5	65.9	73.6	72.0	68.9	60.9	57.0	58.3
40	68.9	69.5	67.1	73.6	72.4	74.2	74.2	71.7	71.3	73.9	75.0	73.0	65.7	64.4	57.5
50	68.9	69.0	67.1	73.2	73.2	74.5	71.8	70.4	72.3	69.8	75.1	73.2	69.6	74.1	68.2
60	69.0	68.8	71.4	73.1	73.3	73.5	74.9	72.8	74.3	72.8	73.2	76.9	74.9	76.8	78.6
70	69.0	68.5	70.6	72.0	72.2	73.2	74.2	72.3	72.3	74.1	73.4	73.5	75.7	74.8	78.2
80	68.9	68.3	70.7	72.6	71.7	73.3	72.0	71.2	71.7	72.4	72.4	72.8	72.9	75.8	76.5
90	68.8	68.7	72.5	71.0	71.4	72.2	70.7	69.1	70.7	70.7	73.2	73.1	73.3	80.8	71.3
100	68.8	68.5	72.4	71.0	70.9	70.5	70.6	68.3	69.3	70.0	71.9	72.1	74.7	73.6	78.7
110	68.9	68.4	71.1	70.9	69.9	68.4	70.0	70.5	70.1	69.2	67.8	70.8	70.5	71.5	76.6
120	68.8	68.4	70.1	71.2	66.7	69.5	69.7	65.8	69.9	70.4	67.3	60.6	60.6	56.2	64.3
130	68.9	68.2	69.9	70.0	65.3	68.6	66.2	69.8	57.1	68.9	68.9	64.6	42.3	38.6	49.4
140	68.7	67.8	68.7	68.3	65.4	64.1	63.3	63.0	47.5	63.4	42.3	36.1	34.7	34.2	31.5
150	68.6	67.6	68.8	67.7	66.1	64.1	58.4	64.0	67.4	41.5	37.6	28.5	30.9	29.0	24.9
160	68.2	67.3	67.9	67.4	63.5	61.0	54.6	61.8	40.4	39.0	32.8	29.4	27.5	25.6	25.2
170	68.2	67.9	67.7	67.4	64.3	60.8	55.1	54.8	52.9	32.8	30.1	29.0	28.1	26.3	27.6
180	68.2	68.0	66.4	65.2	63.7	54.4	54.9	43.3	37.3	35.6	29.4	29.1	28.8	24.6	27.9
190	68.2	68.0	68.6	65.6	63.8	56.8	57.3	47.2	48.1	35.3	29.9	29.5	29.3	28.8	24.7
200	68.0	67.7	67.1	65.5	54.9	58.2	57.1	59.0	54.2	39.6	34.2	30.6	28.9	24.2	29.5
210	68.5	67.9	67.5	68.2	59.0	62.2	59.8	66.0	52.4	60.0	46.8	42.1	33.5	31.4	30.2
220	68.4	68.4	68.6	67.4	64.6	66.0	62.1	65.8	51.4	59.0	66.2	53.9	46.0	47.0	37.2
230	68.7	68.7	69.2	68.1	62.5	66.1	66.5	64.8	57.2	60.1	65.1	57.6	64.4	67.6	46.6
240	68.8	69.0	69.5	67.4	62.5	66.0	65.2	67.2	62.3	64.6	62.8	63.6	66.0	66.2	71.7
250	68.9	69.0	69.5	67.4	62.9	62.0	60.0	65.0	63.3	67.7	71.7	69.2	63.3	62.5	74.9
260	68.5	68.9	68.3	67.9	62.2	63.6	62.2	65.1	59.0	60.4	60.4	64.5	62.9	66.9	73.4
270	68.2	63.3	68.7	68.2	66.2	63.4	67.9	62.5	61.8	51.8	50.3	51.1	49.7	49.5	61.3
280	63.3	63.3	69.6	68.7	68.4	71.0	67.3	64.7	68.0	67.7	69.0	68.8	50.5	51.2	56.3
290	63.3	68.9	69.2	68.4	68.0	64.1	66.0	66.4	69.0	71.3	72.0	72.4	74.5	67.6	73.7
300	63.3	68.9	69.8	68.3	68.4	66.6	67.7	66.3	70.0	74.2	70.6	77.8	73.1	77.2	76.0
310	64.9	69.0	69.6	66.8	68.7	66.4	66.1	68.4	71.2	69.1	66.3	75.7	72.7	75.0	71.5
320	68.9	70.0	69.4	68.6	66.6	67.8	66.4	67.6	69.7	63.4	68.7	71.9	75.1	72.2	67.4
330	69.0	69.7	68.9	69.6	68.3	68.0	66.7	65.4	68.4	66.0	62.6	71.3	69.0	69.4	72.6
340	68.9	69.5	68.1	68.4	69.2	70.6	65.1	68.7	68.1	64.3	59.8	63.5	65.3	64.9	72.1
350	68.9	68.5	67.7	68.1	70.2	69.3	68.4	67.3	60.2	66.8	60.0	63.1	64.2	66.9	53.6

Forkortelserbenyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
 ID.....: Tekst til identificering af kilde
 X.....: X-koordinat for kilde [m]
 Y.....: Y-koordinat for kilde [m] Ter-
 Z.....: rænkote 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] In-
 DSI.....: dre 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	No2	Stof 2	Stof 3
											Q1	Q2	Q3
1	BIO	534474.	6228453.	69.9	30.0	20.8	15	0.75	1.00	15.0	1.0119	0.0000	0.0000
2	Gas1_RGK	534686.	6228559.	68.4	47.5	22.109.80	3.38	3.60	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000
3	Gas2_RGK	534725.	6228549.	67.3	47.5	22.109.80	3.38	3.60	3.60	32.0	2.8860	0.0000	0.0000
4	HVK	534699.	6228534.	69.1	35.0	40.8.40	1.00	1.20	20.0		0.4144	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder. Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed	Buoyancy flux (termisk løft)
m/s		(omtrentlig) m4/s3
1	19.8	0.9
2	13.2	15.1
3	13.2	15.1
4	12.3	2.9

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

Kilde nr. 2:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
130	20.0	50.0
140	20.0	37.0
150	20.0	31.0
160	20.0	26.0
170	20.0	24.0
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0

Kilde nr. 3:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
180	20.0	22.0
190	20.0	22.0
200	20.0	22.0
210	20.0	22.0
220	20.0	24.0
230	20.0	26.0
240	20.0	31.0
250	20.0	37.0
260	20.0	50.0

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
10	32.0	9.0
20	32.0	9.0
30	32.0	9.0
40	32.0	10.0
50	32.0	11.0

60 32.0 13.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:17
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 4

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
70	32.0	16.0
80	32.0	21.0
90	32.0	29.0
300	32.0	29.0
310	32.0	22.0
320	32.0	15.0
330	32.0	12.0
340	32.0	11.0
350	32.0	10.0
360	32.0	9.0

Udskrevet: 2023/10/11 kl. 13:17
Dato: 2023/10/11

OML-Multi PC-version 20210122/7.00
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til COWI AS, Visionsvej 53, 9000 Aalborg

Side 5

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. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 2. Re-
sultater fra sådanne receptorer er behæftet med bety-
delig usikkerhed.

For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

No2 Periode: 740101-831231 (Bidrag fra alle kilder)

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

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	111	81	80	84	87	81	72	55	43	37	32	27	23	21	16
10	105	78	86	87	92	83	77	59	48	39	33	27	23	20	16
20	109	82	82	92	89	82	75	61	49	40	34	29	26	23	17
30	113	86	71	92	94	89	78	60	49	41	35	29	26	23	18
40	111	95	84	94	93	88	79	62	51	43	36	30	26	22	16
50	114	99	100	105	102	93	82	65	51	42	35	29	24	22	16
60	134	110	124	122	115	102	91	69	55	44	37	31	26	22	16
70	129	127	127	133	123	109	95	71	56	45	37	32	28	25	19
80	123	156	134	134	122	110	94	72	58	48	41	36	31	28	21
90	147	147	133	123	114	103	90	69	56	46	40	34	30	26	20
100	212	182	136	124	113	101	93	78	68	59	51	45	40	35	27
110	188	174	130	113	102	89	80	65	53	44	38	34	31	28	23
120	112	118	118	111	106	106	100	80	66	56	49	44	39	35	29
130	111	87	122	111	97	94	93	86	73	62	53	46	40	36	28
140	112	89	108	104	93	79	66	47	39	31	25	21	19	17	14
150	108	83	106	90	82	71	60	45	36	31	26	22	18	15	14
160	110	79	90	84	67	57	48	38	32	28	25	21	18	15	12
170	99	76	84	87	72	58	46	36	32	27	25	22	20	17	13
180	104	71	86	84	71	65	58	46	37	31	26	24	20	17	13
190	137	74	94	79	67	61	56	46	37	33	28	24	21	19	14
200	139	82	102	79	73	67	62	51	41	35	29	25	21	19	14
210	145	98	100	94	77	73	66	53	45	37	31	26	21	19	14
220	126	92	100	89	80	72	64	53	45	39	32	27	23	20	14
230	107	94	101	99	91	88	83	69	54	44	37	31	26	22	16
240	103	86	104	100	117	114	101	73	57	44	35	29	25	22	17
250	105	89	99	93	110	111	98	74	56	44	37	30	25	22	17
260	121	109	104	97	90	84	81	67	53	43	35	30	25	21	17
270	162	123	104	95	88	80	72	59	47	38	33	30	26	22	16
280	176	135	121	101	93	86	76	63	53	46	41	37	33	30	25
290	181	142	115	102	93	81	71	55	45	39	33	29	25	21	16
300	156	135	118	109	99	86	75	57	45	38	31	27	24	22	17
310	122	117	115	104	94	84	75	59	48	41	35	32	28	26	21
320	125	104	98	95	88	80	70	55	46	37	33	29	26	23	19
330	134	97	90	98	90	76	65	54	44	36	29	24	21	18	15
340	128	90	96	88	84	78	64	50	41	34	29	25	21	18	15
350	125	91	82	89	88	74	64	53	42	35	31	26	23	20	15

Maksimum= 212.29 i afstand 50 m og retning 100 grader i 197512 (yyyyymm)