

ENERGINET ELTRANSMISSION A/S

STØJ FRA NY ELFORBINDELSE I VESTJYLLAND

TEKNISK NOTAT

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Fakta om støj	2
3	Beskrivelse af projektet	2
4	Støj i anlægsfasen	3
4.1	Støjgrænseværdier	3
4.2	Støjberegning	4
4.3	Luftledningsanlæg	4
4.4	Kabelforbindelse	5
4.5	Kabelovergang	7
4.6	Nedtagning af 150 kV luftledningsanlæg	7
4.7	Ledningsomlægning	8
4.8	Udvidelse af transformerstation	9
4.9	Konklusion	9
5	Støj i driftsfasen	10
5.1	Støjgrænseværdier	10
5.2	Støjberegning	11
5.3	Konklusion	16

1 Indledning

Energinet Eltransmission A/S skal etablere en ny elforbindelse i Vestjylland, fra Idomlund via Endrup og til den tyske grænse.

PROJEKTNR.

A125968

DOKUMENTNR.

1

VERSION

3.0

UDGIVELSESDATO

26.10.2020

BESKRIVELSE

Støjregdegørelse

UDARBEJDET

LFL

KONTROLLERET

JM/JN

GODKENDT

LFL

Projektets støjpåvirkning af omgivelserne i såvel anlægsfasen som driftsfasen skal vurderes og beskrives som baggrund for Energinet Eltransmission A/S udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport.

I anlægsfasen fremkommer der støj fra entreprenørmateriel i forbindelse med opstilling af bæremaster, trækning af luftledninger og kabellægning på enkelte, korte strækninger.

I driftsfasen kan der forekomme støj fra luftledninger og isolatorer ved masteophængen. Jordkablerne der lægges i forbindelse med projektet vil ikke udsende hørbar støj til omgivelserne.

Støj fra transformerstationer er ikke omfattet af dette notat, men er vurderet i separate støjeredegørelser udarbejdet for de enkelte stationer¹.

2 Fakta om støj

Støj defineres generelt som uønsket lyd, der generer mennesker. Genen afhænger støjens styrke, varighed og årsag. Naturlige lyde og musik opfattes ikke så generende som det samme lydtrykniveau frembragt af f.eks. trafik og maskiner.

Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Decibel er en logaritmisk enhed og 0 dB svarer til det laveste lydtryk som det menneskelige øre kan opfatte.

Der tages ved måling og beregning af støj hensyn til, hvordan det menneskelige øre opfatter lyd - kaldet A-vægtning - og resultatet angives normalt med enheden dB(A). I dette notat er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede støjniveau.

Den mindste ændring af støjen som det menneskelige øre kan opfatte, er en ændring på 1 dB, hvis to støjniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring på 1 dB betragtes derfor i praksis, ikke som en tydeligt hørbar ændring. En ændring af støjniveauet på 3 dB opfattes som tydeligt hørbar. En ændring på 8-10 dB opfattes som en halvering eller fordobling af støjen.

Hvis man adderer to lige store støjniveauer, vil det give et resultat som er 3 dB højere. Tilsvarende vil fordobling af en given aktivitet inden for referenceperioden, f.eks. antal hændelser pr. døgn, give et 3 dB højere støjniveau.

3 Beskrivelse af projektet

Danmark og resten af Europa er i gang med en 'grøn omstilling' og der skal kunne transporteres mere strøm fra f.eks. vindmølleparker over længere afstande.

Derfor skal elnettet i Vestjylland udbygges med nye luftledninger mellem Idomlund og den tyske grænse.

¹ Støjeredegørelse for transformerstationer Idomlund, Videbæk, Stovstrup, Karlsgårder og Endrup, udarbejdet af COWI, juni 2019.

Der etableres en to-systems 400 kV luftledning mellem Idomlund og Endrup med en samlet længde på 95 km og en tilsvarende luftledning med en længde på 75 km fra Endrup til den tyske grænse. På strækningen mellem Idomlund og Endrup forventes det at ca. 14 km af forbindelsen skal lægges som kabler i jorden. På strækningen fra Endrup til den tyske grænse forventes at ca. 11 km skal lægges som kabler i jorden.

Foruden etablering af den nye luftledningsforbindelse vil der også ske ombygning og udvidelse af flere transformerstationer på strækningen.

4 Støj i anlægsfasen

Anlægsarbejdet med at etablere højspændingsanlægget vil midlertidigt kunne medføre støjgener ved omkringliggende naboer.

Der foreligger på tidspunktet for udgivelsen af denne rapport ikke en detaljeret plan for specifikke anlægsmetoder, valg af entreprenørmaskiner, tidsplan for arbejdets udførelse samt hvor og i hvilken rækkefølge de enkelte aktiviteter påbegyndes og udføres.

Støj fra anlægsaktiviteter er vurderet med fokus på væsentligt støjende anlægsaktiviteter ved etablering af luftledningsanlæg og kabelforbindelser. Støjturderingen er baseret på oplysninger om forventede anlægsmetoder, omfang og varighed af aktiviteterne samt kildestyrker for de forventede entreprenørmaskiner.

Der vil være tale om aktiviteter, som normalt foregår ved anlæg af højspændingsanlæg dvs. grave-, støbe- og montagearbejder. Fælles for disse aktiviteter er, at de udføres som arbejder i traceet for højspændingsanlægget, hvorfor arbejdsområdet løbende flyttes og ofte vil evt. støjgener kun forekomme i kortere perioder ved en given bolig.

4.1 Støjgrænseværdier

Der er ikke fastsat generelle, vejledende grænseværdier for støj fra bygge- og anlægsaktiviteter.

Støj, vibrationer og støv fra bygge- og anlægsarbejder reguleres efter miljøbeskyttelseslovens § 7, hvorefter miljø- og fødevareministeren kan fastsætte regler om anmeldelse af midlertidig placering og anvendelse af anlæg, transportmidler, mobile anlæg, maskiner og redskaber, der kan medføre forurening, herunder om vilkår for disses placeringer og anvendelse.

Jf. Bekendtgørelse nr. 844 (Miljøaktivetsbekendtgørelsen) om miljøregulering af visse aktiviteter, skal støv- og støjfrembringende bygge- og anlægsaktiviteter anmeldes til kommunen senest 14 dage før aktiviteten påbegyndes.

Bekendtgørelsen fastsætter bl.a. regler om, at kommunerne kan udarbejde forskrifter for miljøregulering af midlertidige aktiviteter.

Af de berørte seks kommuner har Ringkøbing-Skjern, Esbjerg og Tønder Kommune udarbejdet forskrifter, og heri har de to sidstnævnte angivet støjgrænseværdier.

Ofte fastsætter en sådan forskrift, at støjende aktiviteter som udgangspunkt skal udføres indenfor normal arbejdstid mandag til fredag 7-18 og lørdag 7-14.

Er der angivet støjgrænseværdier vil disse typisk være 70 dB gældende for dagperioden kl. 07-18 mandag til fredag, kl. 07-14 lørdag og 40 dB for øvrige tidsrum.

Som kriterieværdier for vurdering af støjpåvirkningen fra anlægsaktiviteter er der valgt at anvende følgende værdier, angivet som det energiækvivalente, korrigerede, A-vægtede lydtrykniveau:

- | | |
|-----------------------------|-------|
| > mandag - fredag kl. 07-18 | 70 dB |
| > øvrige tidsrum | 40 dB |

4.2 Støjberegning

Støjen er på baggrund af maskinernes udsendte lydeffekt (L_{WA}) beregnet ved hjælp af den metode, som er beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993, "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Støjberegningerne er udført med en simplificeret metode, hvor der ikke tages hensyn til afskærmning og refleksion fra bygninger og det er forudsat at terrænet overalt er akustisk blødt.

Baseret på oplysninger om forventede anlægsmetoder, omfang og varighed af aktiviteterne samt kildestyrker antaget for de enkelte entreprenørmaskiner er støjniveauet overslagsmæssigt beregnet ved afstande på henholdsvis 50, 100 og 300 m fra den pågældende anlægsaktivitet.

4.3 Luftledningsanlæg

Et 400 kV luftledningsanlæg består af fundamenter, master, strømførende ledninger og jordledninger.

Anlægsarbejder i forbindelse med etablering af luftledningsanlægget kan opdeles i tre faser: etablering af fundamenter, montage af master og trækning af luftledninger.

For hver mast etableres en arbejdsplads og der udlægges stålkøreplader. Først afrømmes muldjorden og lægges i depot. Herefter udgraves der til fundament og nedrammes betonpæle, hvorefter fundamentet støbes. Master og andet materiale transporteres til arbejdspladsen og masterne samles og rejses med mobilkraner.

Luftledningen sættes op efterhånden som sektioner af master er klar. Ved hjælp af et bælteketretøj trækkes en forline op ved hver mast. Forlinen erstattes med en trækwire og til slut trækkes luftledningen op ved hjælp af trækspil.

I nedenstående tabeller er for de enkelte aktiviteter vist maskiner, kildestyrker og beregnet støjniveau i afstand på henholdsvis 50, 100 og 300 m fra anlægsområdet.

For alle anlægsmetoder/maskiner gælder, at de er valgt som eksempler baseret på erfaringer fra tidligere projekter i forhold til de forventede anlægsaktiviteter. De angivne maskiner vil ikke nødvendigvis blive anvendt samtidigt og heller ikke kontinuerligt igennem hele anlægsarbejdet.

Tabel 1 Støj fra anlægsaktiviteter, etablering af 400 kV luftledningsanlæg

Aktivitet	Antal	Kilde- styrke	Støjniveau i afstand fra anlæg (dB)		
			50 m	100 m	300 m
Støjkilder	stk.	LwA (dB)			
Etablering af fundament					
Gravemaskine, udgravning til fundament	2	106	62	55	44
Rendegraver, udgravning til fundament	1	101	54	47	37
Piloteringsmaskine, ramning af pæle til fundament	1	122	75	68	58
Betonbil, støbning af fundament	1	97	50	43	32
Gummihjulslæsser, retablering af jord over fundament	1	104	58	51	40
Lastvogn, bortkørsel af overskudsjord	2	101	57	50	40
Montage af mast					
Krantraktor, samling af masteskaft	2	103	61	54	44
Mobilkran, rejsning af mast	2	103	61	54	44
Lift, motering af mast	1	95	49	42	32
Trækning og montering af luftledning					
Bæltekøretøj, trækning af forline	2	103	59	53	42
Trådtrækningsmaskine	2	96	52	46	35
Lift, montering af ledninger i mast	2	95	52	45	35

NOTE: Kildestyrker er angivet for én aktivitet/maskine. Tabelværdier fra Støjatabogen, British Standard BS5228 og målte værdier af tilsvarende maskiner udført ifm. forskellige anlægsarbejder.

4.4 Kabelforbindelse

Lægning af jordkabler foregår i etaper svarende til to kabellængder ad gangen (ca. 1.800 m). Først udlægges der stålkøreplader langs kabeltraceet og muldjorden afrømmes. Derefter graves kabelgravene og kablerne lægges i disse. Til slut

bliver der udlagt og komprimeret sand over kablerne, hvorefter muldjorden lægges tilbage over kabelgraven og kørepladerne fjernes.

Ved passage under større veje, jernbaner, vandløb og særlige naturområder anvendes der styrede underboringer, hvorved kablerne trækkes igennem et rør under forhindringerne.

Tabel 2 Støj fra anlægsaktiviteter, kabellægning af 400 kV ledning

Aktivitet	Antal	Kilde- styrke	Støjniveau i afstand fra anlæg (dB)		
			50 m	100 m	300 m
Støjkluder	stk.	LwA (dB)			
Etablering af ledningsgrav					
Lastvogn med køreplader	2	101	57	50	40
Mobilkran (larvebånd), lægning af køreplader	1	103	58	51	41
Dozer, afømning af muldjord	1	108	61	55	44
Gravemaskine, opgravning af kabelgrav	3	106	63	57	46
Rendegraver, opgravning af kabelgrav	2	101	57	50	39
Lægning af kabel					
Trækspil for udlægning af kabler	2	96	52	46	35
Blokvogn, levering af kabeltromler	2	101	57	50	40
Lastvogn, levering af sand	2	101	57	50	40
Traktor og sandvogn, fyldning af sand over kabler	3	103	62	56	45
Gravemaskine, opfyldning af kabelgrav	3	106	63	57	46
Tromlevibrator, kompaktering af sand/jord	1	104	58	51	40
Retablering af arbejdsareal					
Gravemaskine	1	106	59	52	41
Dozer	1	108	61	55	44
Styret underboring					
Borerig (larvebånd)	1	111	65	58	47
HDD boremaskine/generator	1	106	59	53	42
Mudderpumpe (diesel)	2	97	53	46	35
Mobilkran (larvebånd)	1	103	58	51	41

NOTE: Kildestyrker er angivet for én aktivitet/maskine. Tabelværdier fra Støjtabellen, British Standard BS5228 og målte værdier af tilsvarende maskiner udført ifm. forskellige anlægsarbejder.

4.5 Kabelovergang

Hvor højspændingsanlægget skifter fra luftledninger til kabelanlæg skal der etableres kabelovergange. Arbejdet med at etablere en kabelovergang ligner det som er skitseret for etablering af master og lægning af jordkabel.

Tabel 3 Støj fra anlægsaktiviteter, etablering af kabelovergang

Aktivitet	Antal	Kilde- styrke	Støjniveau i afstand fra anlæg (dB)		
			50 m	100 m	300 m
Støjkilder	stk.	LwA (dB)			
Etablering af kabelovergang					
Dozer, afrømning af muld-jord	1	108	61	55	44
Mobilkran	2	103	61	54	44
Krantraktor	2	103	61	54	44
Blokvogn, levering af kabel-tromler	1	101	54	47	37
Trækspil for udlægning af kabler	1	96	49	43	32
Gravemaskine, gravning og opfyldning af kabelgrav	3	106	63	57	46
Traktor og sandvogn, fyldning af sand over kabler	3	103	62	56	45
Lift, montering af kabel og kabelmuffer	2	95	52	45	35

NOTE: Kildestyrker er angivet for én aktivitet/maskine. Tabelværdier fra Støjdatabogen, British Standard BS5228 og målte værdier af tilsvarende maskiner udført ifm. forskellige anlægsarbejder.

4.6 Nedtagning af 150 kV luftledningsanlæg

Som en del af dette projekt skal en del af den eksisterende 150 kV forbindelse mellem Karlsgårde og Idomlund fjernes. Nedtagning af luftledninger og fjernelse af master sker efter at et ny 400 kV luftledningsanlæg er etableret og sat i drift.

Nedtagningen sker ved, at luftledningerne nedtages, rulles på tromler og køres bort. Herefter fjernes masterne med kran, deles i mindre stykker og transporteres bort på lastbiler. Til slut graves jorden væk over og omkring mastefundamentet, fundamentet brydes i stykker med en hydraulisk hammer og køres bort med lastbiler.

Tabel 4 Støj fra anlægsaktiviteter, nedtagning af 150 kV ledninger og master

Aktivitet	Antal	Kilde- styrke	Støjniveau i afstand fra anlæg (dB)		
			50 m	100 m	300 m
Støjkilder	stk.	LwA (dB)			
Nedtagning af luftledninger					
Lift, demontering af luftledning	1	95	49	42	32

Trækspil for nedtagning af ledninger	1	96	49	43	32
Lastvogn, bortkørsel af kabeltromler	1	101	54	47	37
Demontering af master					
Mobilkran, nedtagning af master	1	103	58	51	41
Lastvogn, bortkørsel af mastedele	1	101	54	47	37
Gravemaskine, afgravning af jord over fundament	1	106	59	52	41
Gravemaskine med hydraulisk hammer, brydning af fundament	1	115	67	60	49
Lastvogn, bortkørsel af fundament	1	101	54	47	37

NOTE: Kildestyrker er angivet for én aktivitet/maskine. Tabelværdier fra Støjdatabogen, British Standard BS5228 og målte værdier af tilsvarende maskiner udført ifm. forskellige anlægsarbejder.

4.7 Ledningsomlægning

Hvor den ny 400 kV luftledning krydser eller forløber tæt på eksisterende 60 og 150 kV luftledningsanlæg kan der af tekniske årsager vise sig behov for kabel-lægning af de eksisterende anlæg over korte strækninger.

Alle omlægninger af 60 kV luftledningerne udføres efter det samme princip: først etableres kabelanlægget og bagefter tages luftledningen ned.

Lægning af kabler

Lægning af kabler foretages som beskrevet i afsnit 4.4 og med aktiviteter/støj-kilder som oplistet i Tabel 2.

Ved krydsninger af veje, åer, fortidsminder og særlige naturområder anvendes styrede underboringer, hvor kablet føres i rør ca. 1,2 m under terræn. Relevante støjkliller i forbindelse med underboring fremgår ligeledes af Tabel 2.

Nedtagning af eksisterende ledere og master

Først nedtages aluminiumslederne og transporteres til en godkendt modtager for genanvendelse. Masterne tages ned med kran, brydes op i mindre stykker og transporteres til godkendte modtagere for genanvendelse af jernet.

Der skal etableres midlertidige adgangsveje til hver mast for at kunne udføre arbejdet. Der udlægges køreplader efter behov.

Fundamenterne nedbrydes indtil ca. 1,2 m under jordterræn og bortkøres. Fundamenter erstattes med en tilsvarende mængde rå- og muldjord.

Støjen fra relevante anlægsaktiviteter for nedtagning af 150 kV ledninger og master samt opbrydning af fundamenter mv. svarer til aktiviteter/støjklilder oplyst i Tabel 4.

Kabelovergange

Overgangen fra luftledning til kabelanlæg sker ved at tilslutte kabelanlægget direkte på en ny endetræksmast. Der skal således ikke etableres egentlige overgange med inddragelse af arealer, men mange af aktiviteterne/støjklilderne oplyst i Tabel 3 vil være gældende.

4.8 Udvidelse af transformerstation

I forbindelse med etablering af den nye højspændingsforbindelse skal transformerstationerne Idomlund, Stovstrup og Endrup ombygges/udvides. Der skal bl.a. etableres nye transformatorer, reaktorer og filteranlæg. Der vil ved udvidelsen være brug for forskellige entreprenørmaskiner til bl.a. at foretage terrænregulering og opstilling af de forskellige komponenter.

Tabel 5 Støj fra anlægsaktiviteter, udvidelse af transformerstation

Aktivitet	Antal	Kilde- styrke	Støjniveau i afstand fra anlæg (dB)		
			50 m	100 m	300 m
Støjklilder	stk.	LwA (dB)			
Udvidelse af transformerstation					
Gravemaskine, stor (larvebånd)	1	106	59	52	41
Rendegraver, Volvo LB61	2	101	57	50	40
Lastvogn	2	101	57	50	40
Gummihjulsæsser, Volvo L110F	1	104	58	51	40
Mobilkran	1	103	58	51	41
Lift	1	95	49	42	32

NOTE: Kildestyrker er angivet for én aktivitet/maskine. Tabelværdier fra Støjatabogen, British Standard BS5228 og målte værdier af tilsvarende maskiner udført ifm. forskellige anlægsarbejder.

4.9 Konklusion

Som det fremgår af ovenstående tabeller, vil enkelte af de mest støjende anlægsaktiviteter medføre støjniveauer på op til 63 dB i 50 m afstand.

Da de enkelte aktiviteter ikke nødvendigvis vil foregå samtidigt igennem hele anlægsarbejdet, er det valgt ikke at foretage en summering af støjbidraget fra alle aktiviteterne. Hvis der blev foretaget en summering, ville det samlede støjniveau fra alle aktiviteter i de opstillede anlægsfaser være lavere end 70 dB i 50 m afstand.

Dog vil en enkelt aktivitet, nedramning af betonpæle til fundament, give et højere støjbidrag (75 dB) i 50 m afstand. Denne aktivitet forventes at have en

varighed på 1-2 arbejdsdage for hver mast og vil foregå indenfor normal arbejdstid kl. 07-18. Da den endelige placering af de enkelte master endnu ikke kendes i detaljer, kan det ikke præcist vurderes hvor mange naboer, som vil være berørt af støj fra nedramning af pæle.

Opgjort ud fra digitale adresser vil der være 20 boliger langs linjeføringen (170 km) som ligger i afstand under 50 m fra højspændingsanlægget, og derved i en kort periode (1-2 dage) vil kunne opleve støj fra nedramning af pæle som er højere end 70 dB.

Modsat de øvrige anlægsaktiviteter forventes rejsning af master samt trækning og montering af luftledninger at blive udført i alle døgnets lyse timer dvs. i sommerhalvåret også udenfor normal arbejdstid. Der vil herved i få dage i øvrige tidsrum kunne opleves støjniveauer som er højere end 40 dB i afstand ud til ca. 400 m fra højspændingsanlægget.

5 Støj i driftsfasen

I driftsfasen vil der kunne forekomme støj fra luftledninger, den såkaldte koronastøj.

Koronastøj opleves som en knitrende lyd, der skyldes elektriske udladninger omkring ledere og isolatorer. Styrken af koronastøj afhænger af spændingsgradienten og lederens overfladebeskaffenhed. Vejrforholdene har stor indflydelse på styrken af støjen - især i perioder med regn og tåge, vil der kunne opstå højere støjniveauer.

I perioder med rimfrost kan der opstå en anden type koronastøj, som er en 'brummen' med konstant frekvens på 100 Hz, der stammer fra særligt kraftige udladninger omkring ispartikler på lederne.

Begge typer af koronastøj kan være generende for naboer til et 400 kV luftledningsanlæg, men vil kun forekomme i meget begrænsede perioder i løbet af året.

I tørre perioder vil ledernes spændingsgradient være under de kritiske værdier og koronastøjen vil følgelig være meget lav.

Ud over koronastøj kan der opstå vindgeneret støj omkring master og luftledninger. Vindgeneret støj opstår ved høje vindhastigheder (>10 m/s) og kun ved meget specifikke vindretninger. Vindgeneret støj er ikke vurderet yderligere, da det er vanskeligt at fastlægge præcise kildedata, da støjen kun vil optræde yderst sjældent og da baggrundsstøjen samtidig er høj som følge af vindens påvirkning af andre genstande som f.eks. bevoksning.

5.1 Støjgrænseværdier

De vejledende støjgrænseværdier udtrykker en støjpåvirkning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel. Hvis støjen er lavere end den vejledende grænseværdi, vil kun en mindre del af

befolkningen opleve støjen som generende, og den forventes ikke at have negative effekter på helbredet.

Jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 vedr. ekstern støj fra virksomheder, gælder der følgende vejledende grænseværdier:

Det skal sikres, at det udendørs støjniveau, som virksomheder påfører omgivelserne, ikke overskrider støjgrænserne i nedenstående skema (virksomhedens samlede bidrag, som det ækvivalente, korrigerede støjniveau målt i dB)

Tabel 6 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder ved boliger.

Område	Mandag-fredag kl. 07-18 Lørdag kl. 07-14	Mandag-fredag kl. 18-22 Lørdag kl. 14-22 Søn- og helligdag kl. 07-22	Alle dage kl. 22-07
Blandet bolig- og erhverv, centerområde, offentlige formål	55	45	40
Etageboligbebyggelse	50	45	40
Åben-lav boligbebyggelse	45	40	35

Ifølge vejledningen skal støjgrænseværdier for boliger i åbent land fastlægges ved en konkret vurdering af de lokale forhold. Normal praksis er, at boliger i åbent land håndteres som boliger i områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse - dvs. med støjgrænseværdierne 55/45/40 dB for henholdsvis dag/af-ten/nat. Da alle anlæg vil være i drift hele døgnet er det derfor den mest skærpede støjgrænseværdi for natperioden (40 dB), som bruges ved vurdering af støjpåvirkningen.

5.2 Støjberegning

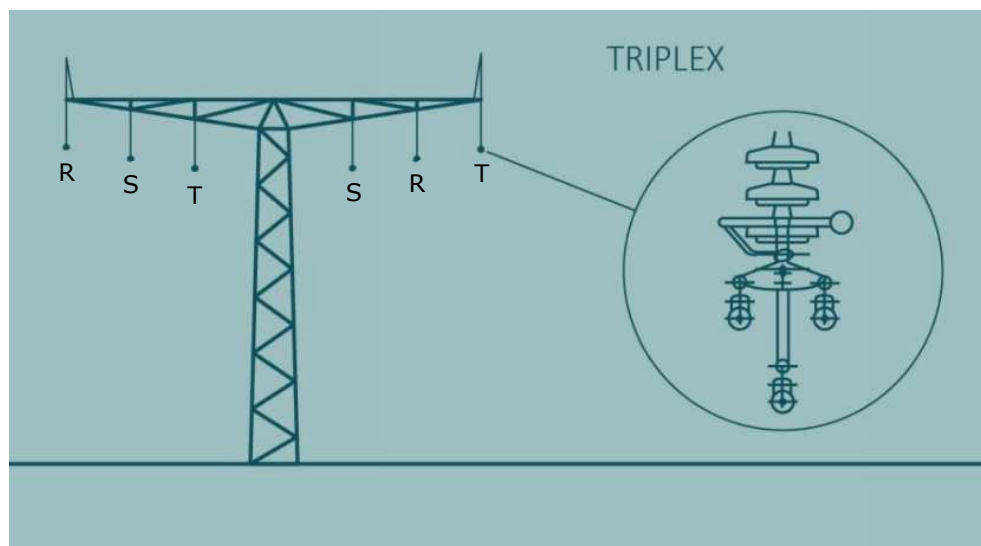
Støjen fra luftledninger er beregnet efter den fællesnordiske beregningsmetode for ekstern støj fra virksomheder, beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning "Beregning af ekstern støj fra virksomheder", nr. 5, 1993.

Alle beregninger er foretaget ved hjælp af SoundPLAN ver. 8.1 med opdatering af 17.06.2019.

Der er i SoundPLAN etableret en 3-dimensionel topografisk model omfattende terræn, støjkilder og bygninger. Modellen er digitaliseret på baggrund af digitale grundkort, ortofoto og digitale højdedata. Terrænoverfladen er alle steder forudsat at være akustisk blød svarende til marker, græs og anden bevoksning.

5.2.1 Støjkilder

Det nye luftledningsanlæg består af to 400 kV systemer med hver tre faser. Hver fase har tre ledere, og benævnes som et "triplex-system", hvilket også er den mest støjsvage ledningskonfiguration. Ledningssystemerne bliver hængt op under traverserne på bæremasterne i ca. 4 m lange isolatorer af kompositmateriale. Ledningerne består af en aluminiumslegering og er 36,2 mm i diameter.



Figur 1 Princip for bæremast med triplex-system.

Masterne som bærer de to 400 kV systemer er Thor gittermaster med højde på ca. 35 m og bredde på ca. 37 m. Masterne vil blive placeret med en gennemsnitsafstand på ca. 330 m.

De tre faser (R/S/T) er ophængt henholdsvis 27,3/26,4/25,4 m over terræn. Midt i spændet mellem to master vil der være et nedhæng, som antages at være lig en tredjedel af højden for den lavest hængende fase dvs. 8,5 m. Ved beregning af støjen omkring hele ledningsanlægget er der forudsat et gennemsnit af højde henholdsvis ved bæremast og mellem master dvs. 23,0/22,2/21,2 m for de tre faser (R/S/T).

Den støj der udsendes (kildestyrken) fra luftledningerne er beregnet jf. BPA metoden angivet i "EPRI AC Transmission Line Reference Book - 200 kV and Above". Kildestyrken pr. meter leder beregnes under forhold med let regn baseret på spændingsgradient (kV/cm) pr. faseleder (oplyst af Energinet Eltransmission), antal faseledere og diameteren. Beregning af kildestyrken gælder for luftledninger med alder på 1-2 år.

Kildestyrken er beregnet for hver af de 2 x 3 faseledere som den totale A-vægtede værdi pr. m. Til beregning af støjdbredelsen er der påtrykt et relative frekvensspektrum baseret på målinger jf. "Messtechnische Felduntersucchungen zu Koronageräuschen, Abb. 44, Hessisches Landesamt 2015".

Tabel 7 Beregnet kildestyrke pr. 1/1-oktav og total (LwA/m i dB).

Fase	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Total
------	-------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------

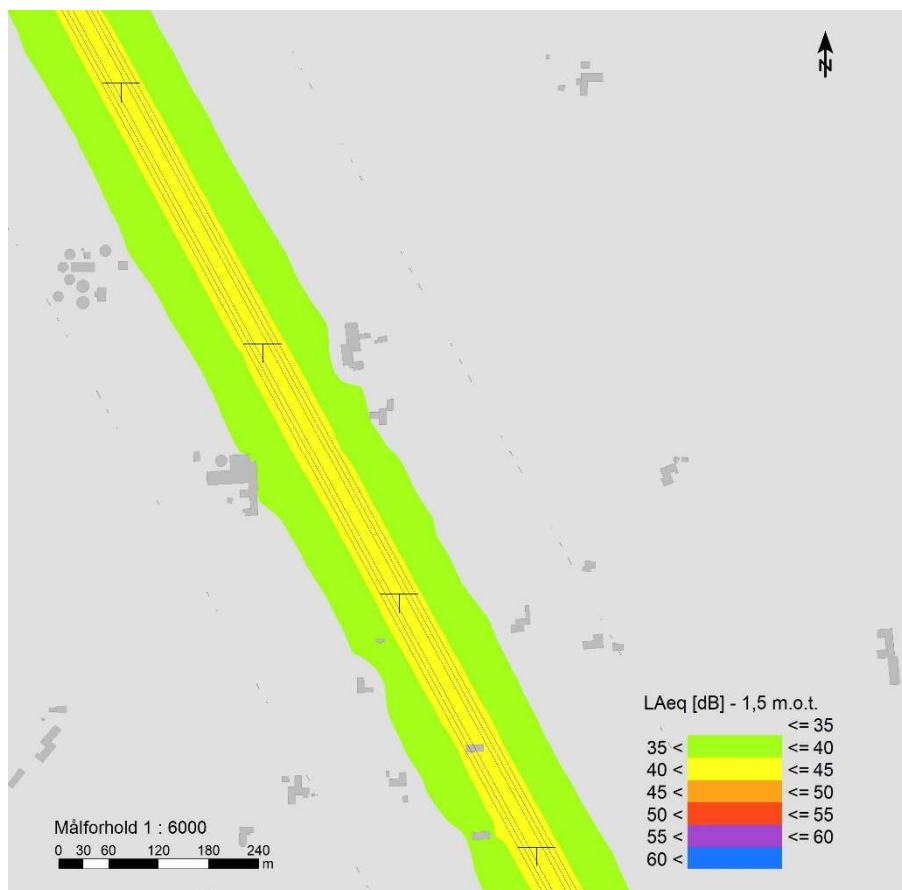
R1	21,4	37,8	32,7	36,2	41,6	46,0	46,2	44,4	51,3
S1	26,5	43,0	37,8	41,3	46,7	51,1	51,3	49,5	56,5
T1	24,6	41,0	35,9	39,4	44,8	49,2	49,4	47,6	54,5
R2	28,3	44,7	39,6	43,1	48,5	52,9	53,1	51,3	58,2
S2	23,0	39,4	34,3	37,8	43,2	47,6	47,8	46,0	52,9
T2	20,5	36,9	31,8	35,3	40,7	45,1	45,3	43,5	50,4

5.2.2 Beregningsresultater

Støjudbredelsen er beregnet i et net af punkter (grid) placeret med indbyrdes afstand på 10 m, og i et område ud til 200 m fra luftledningsanlægget langs hele linjeføringen. Beregningshøjden er sat til 1,5 m.o.t., svarende til den højde for hvilken de vejledende grænseværdier for udendørsarealer er gældende. Efterfølgende er de beregnede støjniveauer interpoleret til støjniveaukonturer til brug for visualisering af støjudbredelsen.

Beregning er kun foretaget for den støj der udsendes fra selve lederne, idet den anvendte metode ikke omfatter beregning af støj der udsendes fra isolatorerne. Støjmålinger foretaget langs højspændingsanlæg henholdsvis ved en mast og midt imellem to master indikere, at der vil kunne være et 1-2 dB højere støjniveau tæt på masterne ("400 kV Transmission line monitoring", Noise report, AECOM, april 2015).

Da linjeføringen har en samlet længde på ca. 170 km er det vanskeligt at præsentere hele resultatet i et målestoksforhold, hvor støjudbredelsen kan ses. Et eksempel på den beregnede støjudbredelse for et tilfældigt udsnit af linjeføringen fremgår af nedenstående figur. Resultatet vil alle steder være nogenlunde tilsvarende i forhold til støjudbredelse og afskærmning fra høje bygninger.



Figur 2 Eksempel på beregnet støjdbredelse, koronastøj fra 400 kV luftledningsanlæg i regnvejr.

For at fastlægge støjniveauet i en given afstand fra højspændingsanlægget er der supplerende udført støjberegninger i udvalgte beregningspunkter placeret i afstande fra 10 - 200 m. Højde af beregningspunkter er fastsat til 1,5 m over terræn. Da højden af luftledningerne varierer mellem masterne, er støjberegningerne udført for to højder af ledere: henholdsvis ved en mast og midt mellem to master.

Resultatet af disse støjberegninger fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 8 Støjniveau (L_{Aeq} i dB) fra højspændingsanlæg (2 x 400 kV, triplex) beregnet for fugtigt vejr/let regn.

Afstand (m)	Ved mast Støjniveau (L_{Aeq} i dB)	Mellem master Støjniveau (L_{Aeq} i dB)
10	41	43
20	40	42
40	38	39
60	36	37
80	35	35
100	34	34

200	29	29
-----	----	----

Som det fremgår af ovenstående beregningsresultater, er der kun ved korte afstande en mindre forskel (1-2 dB) i resultatet beregnet mellem master i forhold til resultatet beregnet ved mast.

Ud fra de beregnede støjkonturer og digitale adresser kan antallet af boliger, som i perioder med fugtigt vejr eller regn, vil kunne opleve koronastøj langs højspændingsanlægget opgøres. Resultatet af denne opgørelse fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 9 Antal boliger langs 170 km højspændingsanlæg, som i perioder med fugtigt vejr eller regn vil kunne opleve koronastøj.

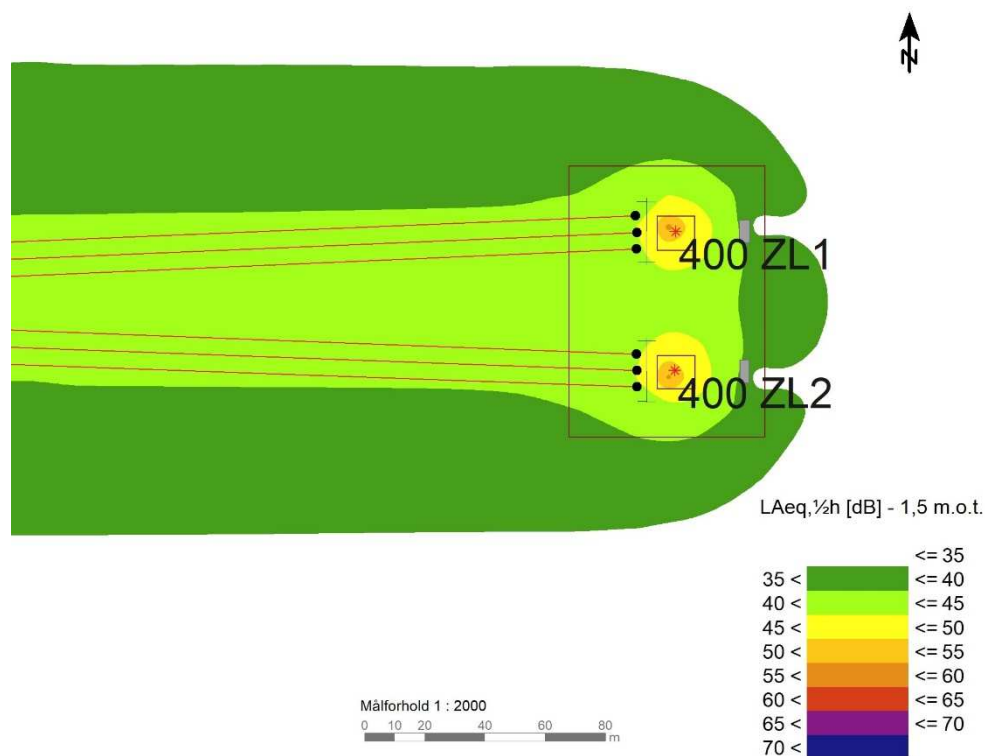
Støjniveau (dB)	Afstand (m)	Antal boliger
40-45	<20	4
35-40	80-20	35

5.2.3 Overgangsstation

Enkelte steder på strækningen vil der, hvor luftledningerne overføres til nedgravede kabler, blive etableret en såkaldt overgangsstation. Denne vil foruden en kabelovergang også omfatte to reaktorer til kompensering af driftsspændingen.

Ved beregning af støjdbredelsen fra en overgangsstation er der udover støj fra luftledningerne medtaget to 400 kV reaktorer med en kildestyrke $L_{WA} = 78$ dB. Støjberegningen er foretaget for en tænkt placering af en overgangsstation, idet den endelige placering af disse endnu ikke kendes.

Støjdbredelsen er beregnet i et net af punkter (grid) placeret med indbyrdes afstand på 10 m og fremgår af nedenstående figur.



Figur 3 Beregnet støjdbredelse fra overgangsstation med to 400 kV reaktorer (ZL1 og ZL2) inkl. koronastøj fra højspændingsanlægget.

Resultatet af støjberegningen viser, at støjen vil være op til 40 dB ved hegnet omkring overgangsstationen. I en afstand på 30 m fra hegnet vil der været et støjniveau på 34-35 dB.

5.3 Konklusion

Som det fremgår af ovenstående beregningsresultater, så vil koronastøj fra højspændingsanlægget i korte perioder med fugtigt vejr eller regn kunne overskride Miljøstyrelsens vejledende støjgrænseværdi i natperioden (40 dB) ved nogle få boliger som ligger tættere på anlægget end 20 m. Hertil skal bemærkes, at opgørelsen er foretaget ud fra en foreløbig linjeføring, og der derfor ikke er et detaljeret kendskab til den endelige placering af højspændingsanlægget i forhold til eksisterende boliger.

Under forhold med kraftig regn kan støjniveauet være op til 5-6 dB højere, svarende til at støjniveauet er højere end 40 dB i en afstand ud til ca. 80 m fra højspændingsanlægget. I perioder med kraftig regn vil baggrundsstøjen være relativt høj og støjen fra højspændingsanlægget vil derfor være svær at høre.

I tørt vejr vil støjniveauet erfaringsmæssigt være 25 dB lavere og der vil ikke opleves støjgener som følge af koronastøj fra højspændingsanlægget.

Vindgeneret støj omkring master, traverser og luftledninger er ikke vurderet yderligere, da det er vanskeligt at fastlægge præcise tal herfor. Vindgeneret støj opstår ved høje vindhastigheder (>10 m/s) og kun ved meget specifikke

vindretninger og vil som sådan optræde yderst sjældent. Da baggrundsstøjen i disse tilfælde er høj som følge af vindens påvirkning af andre genstande som f.eks. bevoksning, vurderes vindgenereret støj at være af mindre betydning.

Fra overgangsstationer vil der, foruden koronastøj fra højspændingsanlægget i perioder med fugtigt vejr eller regn, være støj fra reaktorer. Støjen er beregnet at være 40 dB ved hegnet omkring stationen og 35 dB i en afstand på ca. 30 m fra hegnet.

ENERGINET ELTRANSMISSION A/S

BILAG 2B_STØJ FRA NY ELFORBINDELSE I VESTJYLLAND

STATION ENDRUP

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Fakta om støj	2
3	Transformerstationen	2
3.1	Støjgrænseværdier	3
3.2	Støjkloder	4
3.3	Drift	5
4	Støjberegning	5
4.1	Beregningsresultat	5
4.2	Usikkerhed	7
5	Vurdering og konklusion	7

1 Indledning

Energinet Eltransmission A/S skal etablere en ny elforbindelse i Vestjylland, fra Idomlund via Endrup og til den tyske grænse.

Projektets støjpåvirkning af omgivelserne skal vurderes og beskrives som baggrund for Energinet Eltransmission A/S udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport.

Dette notat omhandler ekstern støj fra transformerstation Endrup i driftsfasen, efter den planlagte udvidelse af stationen.

PROJEKTNR.

A125968

DOKUMENTNR.

3

VERSION

3.0

UDGIVELSES DATO

10.12.2019

BESKRIVELSE

Støjregdegørelse

UDARBEJDET

LFL

KONTROLLERET

JMKN

GODKENDT

LFL

2 Fakta om støj

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Der tages ved måling og beregning af støj hensyn til, hvordan det menneskelige øre opfatter lyd - kaldet A-vægtning - og resultatet angives normalt med enheden dB(A). I dette notat er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede støjniveau.

Decibel er en logaritmisk enhed og 0 dB svarer til det laveste lydtryk som det menneskelige øre kan opfatte.

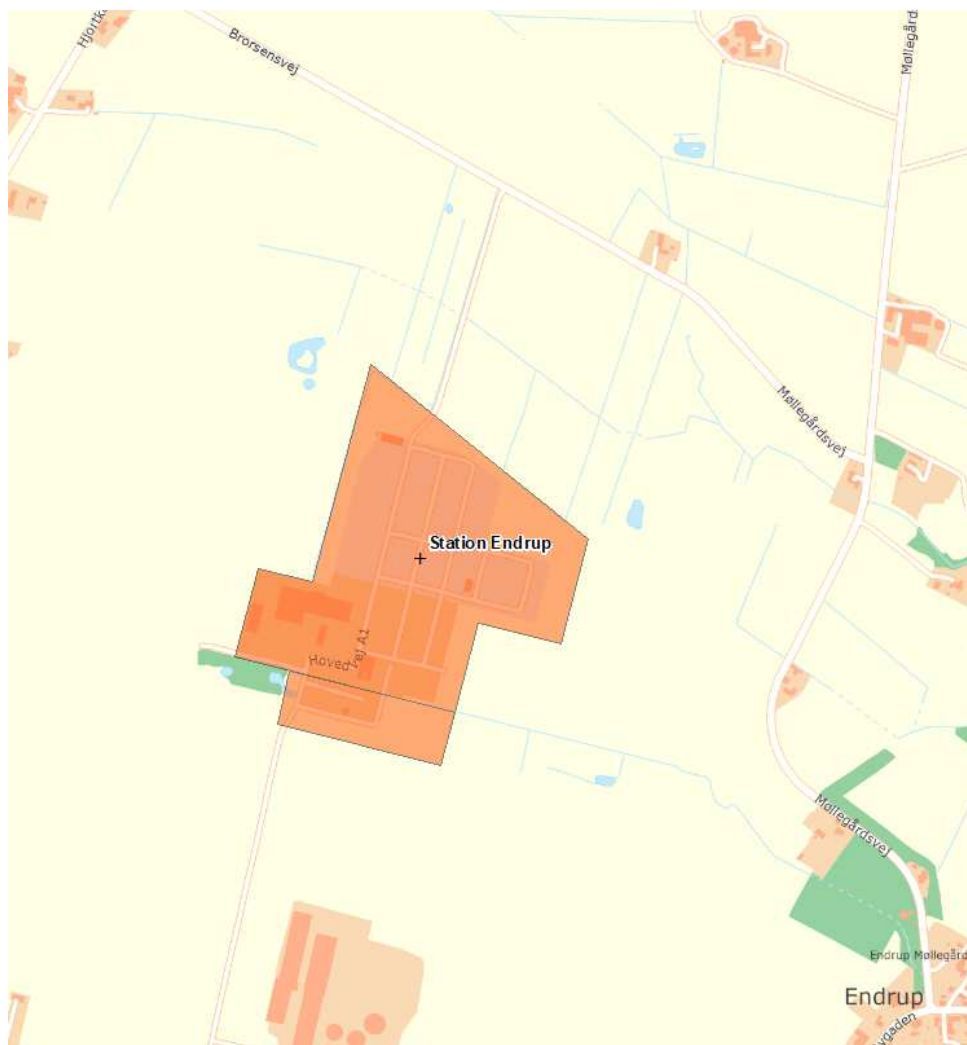
Den mindste ændring af støjen som det menneskelige øre kan opfatte, er en ændring på 1 dB, hvis to støjniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring på 1 dB betragtes derfor i praksis, ikke som en tydeligt hørbar ændring. En ændring af støjniveauet på 3 dB opfattes som tydeligt hørbar. En ændring på 8-10 dB opfattes som en halvering eller fordobling af støjen.

Hvis man adderer to lige store støjniveauer, vil det give et resultat som er 3 dB højere. Tilsvarende vil fordobling af en given aktivitet inden for referenceperioden, f.eks. antal hændelser pr. døgn, give et 3 dB højere støjniveau.

3 Transformerstationen

Transformerstation Endrup er beliggende på Brorsensvej 2, 6740 Bramming.

Placering af transformerstationen og de omkringliggende områder fremgår af nedenstående figur 1.



Figur 1 Transformerstation og de nærmeste omgivelser.

Transformerstationen er beliggende i kommuneplanområde 20-040-020 med anvendelse til tekniske anlæg. De omkringliggende områder er 20-040-050 og 20-040-060, henholdsvis landområde og naturområde.

Omkring transformerstationen ligger spredte ejendomme i åbent land og mod sydøst ligger boligområde 20-020-040 i landsbyen Endrup.

3.1 Støjgrænseværdier

De vejledende støjgrænseværdier udtrykker en støjbelastning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel. Hvis støjen er lavere end den vejledende grænseværdi, vil kun en mindre del af befolkningen opleve støjen som generende, og den forventes ikke at have negative effekter på helbredet.

Jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 vedr. ekstern støj fra virksomheder, gælder der følgende vejledende grænseværdier:

Det skal sikres, at det udendørs støjniveau, som virksomheder påfører omgivelserne, ikke overskrider støjgrænserne i nedenstående skema (virksomhedens samlede bidrag, som det ækvivalente, korrigerede støjniveau målt i dB(A))

Tabel 1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder ved boliger.

Område	Mandag-fredag kl. 07-18 Lørdag kl. 07-14	Mandag-fredag kl. 18-22 Lørdag kl. 14-22 Søn- og helligdag kl. 07-22	Alle dage kl. 22-07
Blandet bolig- og erhverv, centerområde, offentlige formål	55	45	40
Bolig i åbent land	55	45	40
Etageboligbebyggelse	50	45	40
Åben-lav boligbebyggelse	45	40	35

Jf. vejledning nr. 5/1984 gælder der yderligere grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden. For boligområder med åben og lav boligbebyggelse samt sommerhusområder gælder der en grænseværdi på 50 dB. I områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, etageboligområder samt boliger i åbent land er grænseværdien 55 dB.

3.2 Støjkilder

Transformerstationens eksisterende og udvidelsens nye anlæg med tilhørende kildestyrker er oplyst af Energinet Eltransmission A/S (01_Støjdataliste 09-05-2019 JAS.pdf). Anlæggenes kildestyrker er baseret på leverandørplysning eller måling på eksisterende tilsvarende anlæg og fremgår af nedenstående tabel 2.

Alle støjkilder er benævnt med forkortelse for transformerstationens navn (EDR), spænding (kV) og anlægsnavn. For anlæg der etableres i forbindelse med udvidelsen, er der efter forkortelse for transformerstationens navn angivet et 'x'.

Tabel 2 Støjkilder og kildestyrker L_{WA} i dB.

Benævnelse	Type	Kildehøjde (m)	Kildestyrke L_{WA} (dB)
EDR 150 ZL1	reaktor	3,0	87,7
EDR 150 ZL2	reaktor	3,0	82,6
EDR 150 ZL3	reaktor	3,0	75,6
EDR 220 ZL1	reaktor	3,0	76,4
EDR 220 ZL2	reaktor	3,0	77,3
EDR 400 KT51	transformer	3,5	92,4
EDR 400 KT52	transformer	3,5	88,6
EDR 400 KT53	transformer	3,5	85,4

EDR 400 ZL1	reaktor	3,0	77,7
EDR COBRA HVDC	HVDC anlæg	3,0	103,0
EDR Korona 400	koronastøj	17,0	83,7
EDRx 400 ZF	filter	3,0	93,0
EDRx 400 ZL2	reaktor	3,0	84,0
EDRx 400 TA54	transformer	3,0	92,0
EDRx 400 ZL4	reaktor	3,0	84,0
EDRx 400 ZL5	reaktor	3,0	84,0
EDRx 400 ZL6 x 2	reaktor	3,0	84,0
EDRx 400 ZL7	reaktor	3,0	84,0
EDRx 400 ZL9	reaktor	3,0	84,0
EDRx 400 ZL8	reaktor	3,0	84,0

Støjkildernes kildestyrke er inddateret i støjmodellen med et 1/1-oktav frekvensspektrum. De anvendte frekvensspektre er baseret på måling af tilsvarende eksisterende anlæg udført af Niras (rapport nr. 17.62, Station Endrup, Niras, oktober 2017).

Intern transport vil kun forekomme begrænset i forbindelse med vedligehold af de forskellige anlæg. Intern transport vil medføre et meget begrænset støjbidrag i forhold til de øvrige anlæg og er derfor ikke medtaget i støjberegningen.

3.3 Drift

Transformerstationens anlæg vil være i kontinuerlig drift hele døgnet, alle dage i løbet af året.

4 Støjberegning

Støjen er beregnet efter den fællesnordiske beregningsmetode for ekstern støj fra virksomheder, beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning "Beregning af ekstern støj fra virksomheder", nr. 5, 1993.

Alle beregninger er foretaget ved hjælp af SoundPLAN ver. 8.1 med opdatering af 17.09.2019.

Der er i SoundPLAN etableret en 3-dimensionel topografisk model omfattende terræn, støjkilder, bygninger og andre skærmende eller reflekterende genstande. Modellen er digitaliseret på baggrund af situationsplan for transformerstationen, digitale grundkort, ortofoto og digital højdemodel (DHM2014).

4.1 Beregningsresultat

Støjen er beregnet i udvalgte punkter ved de nærmeste boliger omkring transformerstationen, hvor sandsynligheden for overskridelse af støjgrænseværdierne er størst (jf. vejl. 5/1984 kap. 7.1). Placering af beregningspositioner fremgår af

støjkonturkort i bilag 2. Støjen er beregnet som fritfeltsværdier¹ ved den pågældende ejendom, 1,5 m over lokalt terræn.

Støjberegningerne er foretaget for dag-, aften- og natperioden med referencetidsrum på hhv. 8, 1 og ½ time.

De totale lydtrykniveauer L_{Aeq} korrigeret for driftstid er beregnet til de i nedenstående tabel viste værdier.

Tabel 3 Beregningsresultater normal daglig drift, L_{Aeq} i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Brorsensvej 1	28,3	28,3	28,3
Bygaden 27	27,9	27,9	27,9
Hjortkærvej 16	28,3	28,3	28,3
Hjortkærvej 6	30,6	30,6	30,6
Møllegårdsvej 15	29,1	29,1	29,1
Møllegårdsvej 8	30,8	30,8	30,8

Detaljerede beregningsresultater med støjbidrag fra de enkelte støjklender fremgår af bilag 3.

Ovenstående resultater indeholder ikke evt. tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, idet dette ikke kan afgøres ud fra støjberegningerne. For at vurdere om støjen indeholder tydeligt hørbare impulser eller toner, skal der jf. Miljøstyrelsen vejledning nr. 5/1984 foretages en vurdering i hvert enkelt referencepunkt.

Støjen fra de fleste anlæg på transformerstationen indeholder toner og der kan forekomme impulser fra ind- og udkobling af relæer.

Da afstanden til de nærmeste naboejendomme er stor og de beregnede støjniveauer er lave, og det ud fra støjberegningerne ikke kan vurderes om toner eller impulser vil være tydeligt hørbare, er det derfor valgt ikke at korrigere de beregnede støjniveauer med et +5 dB tillæg.

Der er som supplement til beregning af støj ved de enkelte adresser udført beregning i et net af punkter (grid) med indbyrdes afstand på 25 m og optegnet støjkonturer. Da natperioden kl. 22-07 vil være mest kritisk i forhold til overholdelse af støjgrænseværdierne, er der kun medtaget støjkonturer for natperioden. Støjkonturer for natperioden, uden evt. +5 dB tillæg for indhold af toner eller impulser, fremgår af bilag 2. Det skal bemærkes, at ved beregning af støjkonturer er beregningsresultaterne inklusive refleksioner fra bygninger, hvorfor

¹ Støjen er beregnet i frit felt dvs. uden refleksion fra nærliggende bygningsfacade og kan umiddelbart sammenholdes med støjgrænseværdier.

støjniveauer beregnet tæt ved bygninger er 2-3 dB højere end fritfeltsværdien og derfor ikke bør sammenholdes med støjgrænseværdier.

4.2 Usikkerhed

Den resulterende udvidede usikkerhed for hvert beregningspunkt er beregnet på grundlag af standardusikkerheden på de enkelte kildebidrag og på standardusikkerheden på beregningerne.

Den udvidede usikkerhed på bestemmelse af støjen fra transformerstationen varierer i de enkelte punkter og er beregnet til $\delta_{\text{res}} = 2,3 - 4,2$ dB.

5 Vurdering og konklusion

Nedenstående tabel viser de beregnede, korrigerede støjniveauer og støjgrænseværdien anført i parentes.

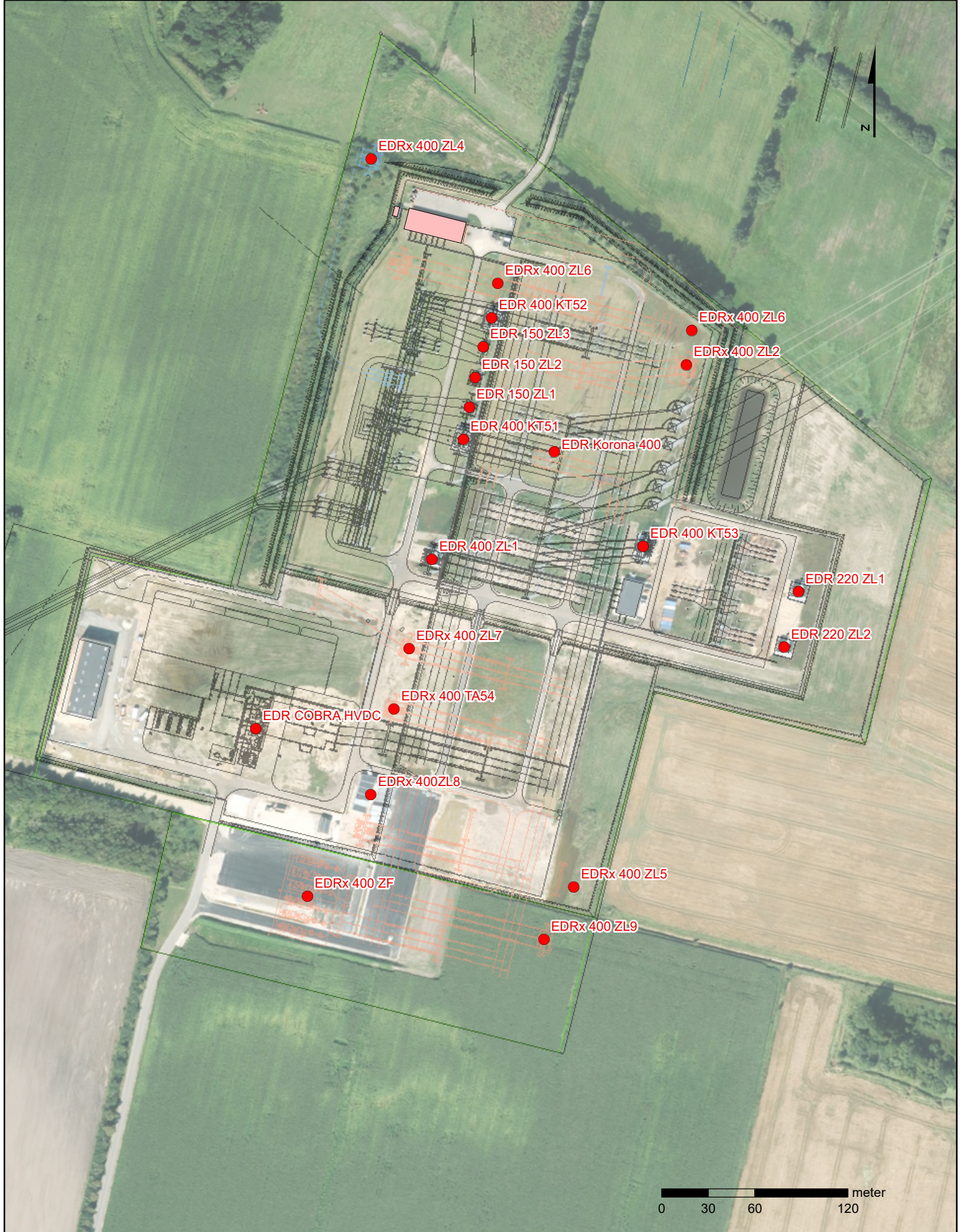
Tabel 4 Beregningsresultat og støjgrænseværdier i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Brorsensvej 1	28 (55)	28 (45)	28 (40)
Bygaden 27	28 (45)	28 (40)	28 (35)
Hjortkærvej 16	28 (55)	28 (45)	28 (40)
Hjortkærvej 6	31 (55)	31 (45)	31 (40)
Møllegårdsvej 15	29 (55)	29 (45)	29 (40)
Møllegårdsvej 8	31 (55)	31 (45)	31 (40)

Som det fremgår af ovenstående beregningsresultater, så er det beregnede støjniveau lavere end grænseværdien + udvidet usikkerhed i dag-, aften- og natperioden ved alle beregningspunkter, og støjgrænseværdierne betragtes derfor som overholdt.

Det bør bemærkes, at selvom der blev givet et +5 dB tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, ville støjgrænseværdierne stadigvæk kunne overholdes.

Maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden vurderes ikke at overstige det ækvivalente støjniveau, da støjen fra transformerstationen er uden væsentlige variationer (stationær). Da de ækvivalente støjbidrag alle steder er lavere end støjgrænseværdierne, så vil grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden ligeledes være overholdt.



Signatur

Bygning

Støjkilde

Stationsområde

Energinet Eltransmission A/S
Ny elforbindelse i Vestjylland

Støjregulering
Oversigtskort, placering af støjklude

WBS	A125968
Udarb.	LFL
Kontr.	xxx
Godk.	LFL
Mål	1 : xxx
Dato	10.12.2019

COWI

COWI A/S
Vester Stationsvej 7
8000 Odense C
Tel: +45 40 40 00
Fax: +45 40 40 00

Dokument nr.
Bilag 1

Rev.

0



Klient:
Energinet Eltransmission A/S
Tonne Kjærsvej 65
7000 Fredericia

Projekt:
Ny elforbindelse i Vestjylland
Støjredegørelse

Støjdbredelse fra:
Transformestation - Endrup

Modelgrundlag:
Jvf. notat.

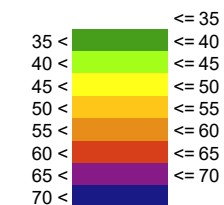
Kildeomfang:
Jvf. notat.

Scenarie:
Efter udvidelse

Målforskel 1 : 7500

0 37,5 75 150 225 300 m

$L_{Aeq,1/2h}$ [dB] - 1,5 m.o.t.
(uden evt. +5 dB tillæg)



Signaturer

- Grundkort
- Bygning
- Beregningspunkt
- Kilde, punkt
- Kilde, linie
- Kilde, areal
- Stationsområde

Dok. nr. : BILAG 2
Dato : 10.12.2019
Udført af : LFL
Kontr. :
Godk. :

COWI

Støjkilde	Type	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
Ref. pkt.: Brorsensvej 1 Etage: stuen LAeq, 8h 28,3 dB(A) LAeq, 1h 28,3 dB(A) LAeq, 0,5h 28,3 dB(A)					
EDR 400 KT53	Point	16,5	16,5	16,5	
EDR 400 ZL1	Point	5,9	5,9	5,9	
EDRx 400 ZL7	Point	9,5	9,5	9,5	
EDR 400 KT51	Point	20,9	20,9	20,9	
EDR 150 ZL1	Point	15,9	15,9	15,9	
EDR 150 ZL2	Point	10,7	10,7	10,7	
EDR 150 ZL3	Point	5,5	5,5	5,5	
EDR 400 KT52	Point	17,4	17,4	17,4	
EDRx 400 ZL6	Point	13,6	13,6	13,6	
EDRx 400 ZL4	Point	14,5	14,5	14,5	
EDRx 400 ZL2	Point	14,3	14,3	14,3	
EDR 220 ZL2	Point	8,8	8,8	8,8	
EDR 220 ZL1	Point	8,6	8,6	8,6	
EDRx 400 TA54	Point	18,1	18,1	18,1	
EDRx 400ZL8	Point	10,3	10,3	10,3	
EDRx 400 ZF	Point	15,3	15,3	15,3	
EDRx 400 ZL9	Point	10,6	10,6	10,6	
EDR COBRA HVDC	Point	21,0	21,0	21,0	
EDR Korona 400	Point	10,2	10,2	10,2	
EDRx 400 ZL6	Point	12,9	12,9	12,9	
EDRx 400 ZL5	Point	11,0	11,0	11,0	
Ref. pkt.: Bygaden 27 Etage: stuen LAeq, 8h 27,9 dB(A) LAeq, 1h 27,9 dB(A) LAeq, 0,5h 27,9 dB(A)					
EDR 400 KT53	Point	8,1	8,1	8,1	
EDR 400 ZL1	Point	0,3	0,3	0,3	
EDRx 400 ZL7	Point	7,0	7,0	7,0	
EDR 400 KT51	Point	13,5	13,5	13,5	
EDR 150 ZL1	Point	7,8	7,8	7,8	
EDR 150 ZL2	Point	2,8	2,8	2,8	
EDR 150 ZL3	Point	-2,1	-2,1	-2,1	
EDR 400 KT52	Point	8,8	8,8	8,8	
EDRx 400 ZL6	Point	5,6	5,6	5,6	
EDRx 400 ZL4	Point	3,4	3,4	3,4	
EDRx 400 ZL2	Point	5,2	5,2	5,2	
EDR 220 ZL2	Point	2,4	2,4	2,4	
EDR 220 ZL1	Point	2,1	2,1	2,1	
EDRx 400 TA54	Point	16,6	16,6	16,6	
EDRx 400ZL8	Point	9,1	9,1	9,1	
EDRx 400 ZF	Point	17,0	17,0	17,0	
EDRx 400 ZL9	Point	9,6	9,6	9,6	
EDR COBRA HVDC	Point	26,3	26,3	26,3	
EDR Korona 400	Point	1,9	1,9	1,9	
EDRx 400 ZL6	Point	4,5	4,5	4,5	
EDRx 400 ZL5	Point	9,5	9,5	9,5	

Støjkilde	Type	LAeq, 8h dB(A)	LAeq,1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
Ref. pkt.: Hjortkærvej 16 Etage: stuen LAeq, 8h 28,3 dB(A) LAeq,1h 28,3 dB(A) LAeq, 0,5h 28,3 dB(A)					
EDR 400 KT53	Point	9,1	9,1	9,1	
EDR 400 ZL1	Point	2,4	2,4	2,4	
EDRx 400 ZL7	Point	6,7	6,7	6,7	
EDR 400 KT51	Point	17,4	17,4	17,4	
EDR 150 ZL1	Point	11,2	11,2	11,2	
EDR 150 ZL2	Point	5,8	5,8	5,8	
EDR 150 ZL3	Point	1,3	1,3	1,3	
EDR 400 KT52	Point	13,1	13,1	13,1	
EDRx 400 ZL6	Point	9,3	9,3	9,3	
EDRx 400 ZL4	Point	11,4	11,4	11,4	
EDRx 400 ZL2	Point	7,6	7,6	7,6	
EDR 220 ZL2	Point	0,0	0,0	0,0	
EDR 220 ZL1	Point	-0,7	-0,7	-0,7	
EDRx 400 TA54	Point	18,0	18,0	18,0	
EDRx 400ZL8	Point	7,7	7,7	7,7	
EDRx 400 ZF	Point	14,4	14,4	14,4	
EDRx 400 ZL9	Point	6,8	6,8	6,8	
EDR COBRA HVDC	Point	26,2	26,2	26,2	
EDR Korona 400	Point	5,1	5,1	5,1	
EDRx 400 ZL6	Point	7,6	7,6	7,6	
EDRx 400 ZL5	Point	7,0	7,0	7,0	
Ref. pkt.: Hjortkærvej 6 Etage: stuen LAeq, 8h 30,6 dB(A) LAeq,1h 30,6 dB(A) LAeq, 0,5h 30,6 dB(A)					
EDR 400 KT53	Point	8,6	8,6	8,6	
EDR 400 ZL1	Point	1,3	1,3	1,3	
EDRx 400 ZL7	Point	7,0	7,0	7,0	
EDR 400 KT51	Point	16,0	16,0	16,0	
EDR 150 ZL1	Point	9,2	9,2	9,2	
EDR 150 ZL2	Point	3,7	3,7	3,7	
EDR 150 ZL3	Point	-0,9	-0,9	-0,9	
EDR 400 KT52	Point	10,2	10,2	10,2	
EDRx 400 ZL6	Point	6,6	6,6	6,6	
EDRx 400 ZL4	Point	7,3	7,3	7,3	
EDRx 400 ZL2	Point	5,5	5,5	5,5	
EDR 220 ZL2	Point	-0,2	-0,2	-0,2	
EDR 220 ZL1	Point	-1,2	-1,2	-1,2	
EDRx 400 TA54	Point	17,8	17,8	17,8	
EDRx 400ZL8	Point	9,3	9,3	9,3	
EDRx 400 ZF	Point	19,1	19,1	19,1	
EDRx 400 ZL9	Point	8,2	8,2	8,2	
EDR COBRA HVDC	Point	29,5	29,5	29,5	
EDR Korona 400	Point	3,7	3,7	3,7	
EDRx 400 ZL6	Point	5,3	5,3	5,3	
EDRx 400 ZL5	Point	7,9	7,9	7,9	

Støjkilde	Type	LAeq, 8h dB(A)	LAeq,1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
Ref. pkt.: Møllegårdsvej 15 Etage: stuen LAeq, 8h 29,1 dB(A) LAeq,1h 29,1 dB(A) LAeq, 0,5h 29,1 dB(A)					
EDR 400 KT53	Point	13,5	13,5	13,5	
EDR 400 ZL1	Point	4,4	4,4	4,4	
EDRx 400 ZL7	Point	8,7	8,7	8,7	
EDR 400 KT51	Point	18,9	18,9	18,9	
EDR 150 ZL1	Point	13,9	13,9	13,9	
EDR 150 ZL2	Point	8,5	8,5	8,5	
EDR 150 ZL3	Point	3,3	3,3	3,3	
EDR 400 KT52	Point	14,6	14,6	14,6	
EDRx 400 ZL6	Point	11,4	11,4	11,4	
EDRx 400 ZL4	Point	10,5	10,5	10,5	
EDRx 400 ZL2	Point	10,9	10,9	10,9	
EDR 220 ZL2	Point	7,9	7,9	7,9	
EDR 220 ZL1	Point	7,4	7,4	7,4	
EDRx 400 TA54	Point	17,3	17,3	17,3	
EDRx 400ZL8	Point	9,6	9,6	9,6	
EDRx 400 ZF	Point	17,1	17,1	17,1	
EDRx 400 ZL9	Point	10,7	10,7	10,7	
EDR COBRA HVDC	Point	26,4	26,4	26,4	
EDR Korona 400	Point	8,1	8,1	8,1	
EDRx 400 ZL6	Point	10,3	10,3	10,3	
EDRx 400 ZL5	Point	10,8	10,8	10,8	
Ref. pkt.: Møllegårdsvej 8 Etage: stuen LAeq, 8h 30,8 dB(A) LAeq,1h 30,8 dB(A) LAeq, 0,5h 30,8 dB(A)					
EDR 400 KT53	Point	15,0	15,0	15,0	
EDR 400 ZL1	Point	5,1	5,1	5,1	
EDRx 400 ZL7	Point	11,8	11,8	11,8	
EDR 400 KT51	Point	19,7	19,7	19,7	
EDR 150 ZL1	Point	14,3	14,3	14,3	
EDR 150 ZL2	Point	8,9	8,9	8,9	
EDR 150 ZL3	Point	3,6	3,6	3,6	
EDR 400 KT52	Point	14,8	14,8	14,8	
EDRx 400 ZL6	Point	11,6	11,6	11,6	
EDRx 400 ZL4	Point	10,0	10,0	10,0	
EDRx 400 ZL2	Point	11,0	11,0	11,0	
EDR 220 ZL2	Point	9,6	9,6	9,6	
EDR 220 ZL1	Point	8,7	8,7	8,7	
EDRx 400 TA54	Point	19,5	19,5	19,5	
EDRx 400ZL8	Point	12,2	12,2	12,2	
EDRx 400 ZF	Point	20,3	20,3	20,3	
EDRx 400 ZL9	Point	13,7	13,7	13,7	
EDR COBRA HVDC	Point	28,3	28,3	28,3	
EDR Korona 400	Point	9,1	9,1	9,1	
EDRx 400 ZL6	Point	10,1	10,1	10,1	
EDRx 400 ZL5	Point	13,5	13,5	13,5	

ENERGINET ELTRANSMISSION A/S

BILAG 2C_STØJ FRA NY ELFORBINDELSE I VESTJYLLAND

STATION KARLSGÅRDE

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Fakta om støj	2
3	Transformerstationen	2
3.1	Støjgrænseværdier	3
3.2	Støjkloder	4
3.3	Drift	5
4	Støjberegning	5
4.1	Beregningsresultat	5
4.2	Usikkerhed	6
5	Vurdering	6

1 Indledning

Energinet Eltransmission A/S skal etablere en ny elforbindelse i Vestjylland, fra Idomlund via Endrup og til den tyske grænse.

Projektets støjpåvirkning af omgivelserne skal vurderes og beskrives som baggrund for Energinet Eltransmission A/S udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport.

Dette notat omhandler ekstern støj fra transformerstation Karlsgårde i driftsfasen.

PROJEKTNR.

A125968

DOKUMENTNR.

4

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

25.07.2019

BESKRIVELSE

Støjregdegørelse

UDARBEJDET

LFL

KONTROLLERET

JMKN

GODKENDT

LFL

2 Fakta om støj

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Der tages ved måling og beregning af støj hensyn til, hvordan det menneskelige øre opfatter lyd - kaldet A-vægtning - og resultatet angives normalt med enheden dB(A). I dette notat er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede støjniveau.

Decibel er en logaritmisk enhed og 0 dB svarer til det laveste lydtryk som det menneskelige øre kan opfatte.

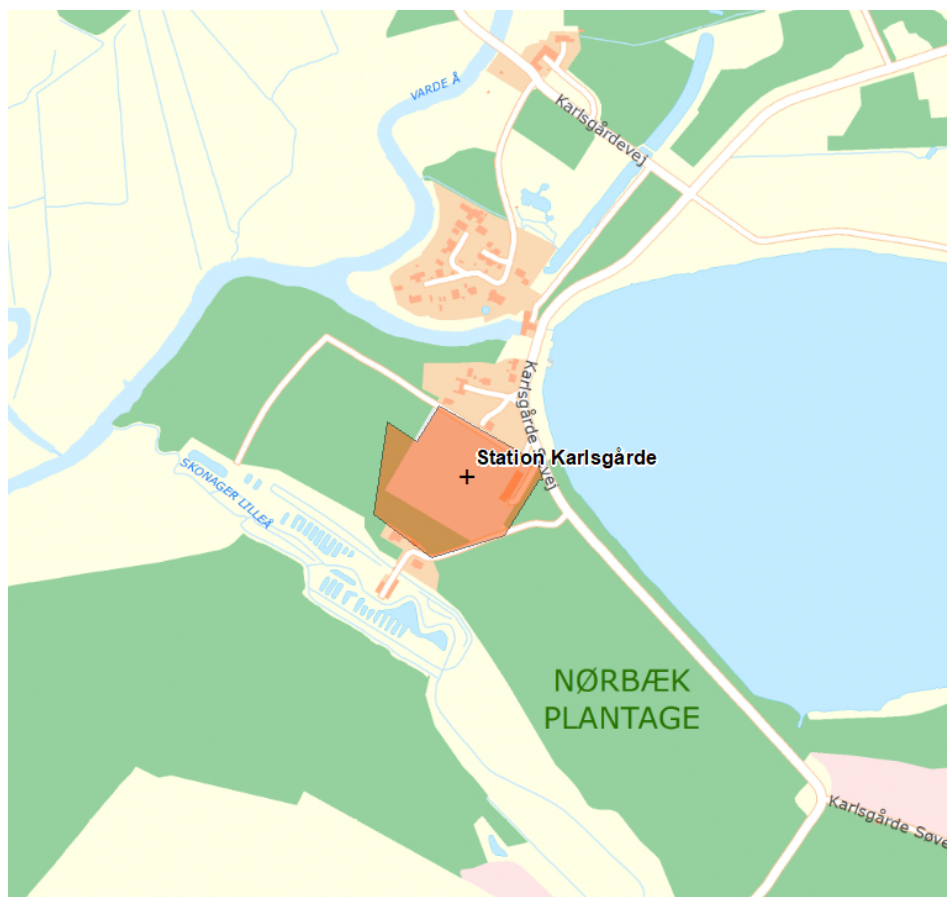
Den mindste ændring af støjen som det menneskelige øre kan opfatte, er en ændring på 1 dB, hvis to støjniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring på 1 dB betragtes derfor i praksis, ikke som en tydeligt hørbar ændring. En ændring af støjniveauet på 3 dB opfattes som tydeligt hørbar. En ændring på 8-10 dB opfattes som en halvering eller fordobling af støjen.

Hvis man adderer to lige store støjniveauer, vil det give et resultat som er 3 dB højere. Tilsvarende vil fordobling af en given aktivitet inden for referenceperioden, f.eks. antal hændelser pr. døgn, give et 3 dB højere støjniveau.

3 Transformerstationen

Transformerstation Karlsgårde er beliggende på Karlsgårde Søvej 78, 6800 Varde.

Placering af transformerstationen og de omkringliggende områder fremgår af nedenstående figur 1.



Figur 1 Transformerstation og de nærmeste omgivelser.

Transformerstationen er beliggende i et ikke planlagt område.

Nord og syd for transformerstationen ligger beboelsesejendomme i ikke planlagt område/åbent land.

3.1 Støjgrænseværdier

De vejledende støjgrænseværdier udtrykker en støjbelastning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel. Hvis støjen er lavere end den vejledende grænseværdi, vil kun en mindre del af befolkningen opleve støjen som generende, og den forventes ikke at have negative effekter på helbredet.

Jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 vedr. ekstern støj fra virksomheder, gælder der følgende vejledende grænseværdier:

Det skal sikres, at det udendørs støjniveau, som virksomheder påfører omgivelserne, ikke overskrider støjgrænserne i nedenstående skema (virksomhedens samlede bidrag, som det ækvivalente, korrigerede støjniveau målt i dB(A))

Tabel 1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder ved boliger.

Område	Mandag-fredag kl. 07-18 Lørdag kl. 07-14	Mandag-fredag kl. 18-22 Lørdag kl. 14-22 Søn- og helligdag kl. 07-22	Alle dage kl. 22-07
Blandet bolig- og erhverv, centerområde, offentlige formål	55	45	40
Bolig i åbent land	55	45	40
Etageboligbebyggelse	50	45	40
Åben-lav boligbebyggelse	45	40	35

Jf. vejledning nr. 5/1984 gælder der yderligere grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden. For boligområder med åben og lav boligbebyggelse samt sommerhusområder gælder der en grænseværdi på 50 dB. I områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, etageboligområder samt boliger i åbent land er grænseværdien 55 dB.

3.2 Støjklender

Transformerstationens eksisterende anlæg med tilhørende kildestyrker er oplyst af Energinet Eltransmission A/S. Anlæggenes kildestyrker er baseret på leverandørplysning eller måling på eksisterende tilsvarende anlæg og fremgår af nedenstående tabel 2.

Alle støjklender er benævnt med forkortelse for transformerstationens navn (KAE), spænding (kV) og anlægsnavn.

Tabel 2 Støjklender og kildestyrker L_{WA} i dB.

Benævnelse	Type	Kildehøjde (m)	Kildestyrke L_{WA} (dB)
KAE 60 RA31	reaktor	3,0	82,6
KAE 60 TA31	transformer	2,5	80,0
KAE 60 TA32	transformer	2,5	80,0

Støjklendernes kildestyrke er inddateret i støjmodellen med et 1/1-oktav frekvensspektrum. De anvendte frekvensspektre er baseret på måling af tilsvarende eksisterende anlæg udført af Niras (rapport nr. 17.62, Station Endrup, Niras, oktober 2017).

Intern transport vil kun forekomme begrænset i forbindelse med vedligehold af de forskellige anlæg. Intern transport vil medføre et meget begrænset støjbidrag i forhold til de øvrige anlæg og er derfor ikke medtaget i støjregningen.

3.3 Drift

Transformerstationens anlæg vil være i kontinuerlig drift hele døgnet, alle dage i løbet af året.

4 Støjberegning

Støjen er beregnet efter den fællesnordiske beregningsmetode for ekstern støj fra virksomheder, beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning "Beregning af ekstern støj fra virksomheder", nr. 5, 1993.

Alle beregninger er foretaget ved hjælp af SoundPLAN ver. 8.1 med opdatering af 17.06.2019.

Der er i SoundPLAN etableret en 3-dimensionel topografisk model omfattende terræn, støjkluder, bygninger og andre skærmende eller reflekterende genstande. Modellen er digitaliseret på baggrund af situationsplan for transformerstationen, digitale grundkort, ortofoto og digital højdemodel (DHM2014).

4.1 Beregningsresultat

Støjen er beregnet i udvalgte punkter ved de nærmeste boliger omkring transformerstationen, hvor sandsynligheden for overskridelse af støjgrænseværdierne er størst (jf. vejl. 5/1984 kap. 7.1). Placering af beregningspositioner fremgår af støjkonturkort i bilag 2. Støjen er beregnet som fritfeltsværdier¹ ved den pågældende ejendom, 1,5 m over lokalt terræn.

Støjberegningerne er foretaget for dag-, aften- og natperioden med referencetidsrum på hhv. 8, 1 og ½ time.

De totale lydtrykniveauer L_{Aeq} korrigeret for driftstid er beregnet til de i nedenstående tabel viste værdier.

Tabel 3 Beregningsresultater normal daglig drift, L_{Aeq} i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Karlsgårde Søvej 66	25,8	25,8	25,8
Karlsgårde Søvej 72	23,1	23,1	23,1
Karlsgårde Søvej 74	33,9	33,9	33,9
Karlsgårde Søvej 80	33,7	33,7	33,7
Karlsgårde Søvej 82	31,0	31,0	31,0

Detaljerede beregningsresultater med støjbidrag fra de enkelte støjkluder fremgår af bilag 3.

¹ Støjen er beregnet i frit felt dvs. uden refleksion fra nærliggende bygningsfacade og kan umiddelbart sammenholdes med støjgrænseværdier.

Ovenstående resultater indeholder ikke evt. tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, idet dette ikke kan afgøres ud fra støjberegningerne. For at vurdere om støjen indeholder tydeligt hørbare impulser eller toner, skal der jf. Miljøstyrelsen vejledning nr. 5/1984 foretages en vurdering i hvert enkelt referencepunkt.

Støjen fra de fleste anlæg på transformerstationen indeholder toner og der kan forekomme impulser fra ind- og udkobling af relæer.

Da afstanden til de nærmeste naboejendomme er stor og de beregnede støjniveauer er lave, og det ud fra støjberegningerne ikke kan vurderes om toner eller impulser vil være tydeligt hørbare, er det derfor valgt ikke at korrigere de beregnede støjniveauer med et +5 dB tillæg.

Der er som supplement til beregning af støj ved de enkelte adresser udført beregning i et net af punkter (grid) med indbyrdes afstand på 25 m og optegnet støjkonturer. Da natperioden kl. 22-07 vil være mest kritisk i forhold til overholdelse af støjgrænseværdierne, er der kun medtaget støjkonturer for natperioden. Støjkonturer for natperioden, uden evt. +5 dB tillæg for indhold af toner eller impulser, fremgår af bilag 2. Det skal bemærkes, at ved beregning af støjkonturer er beregningsresultaterne inklusive refleksioner fra bygninger, hvorfor støjniveauer beregnet tæt ved bygninger er 2-3 dB højere end fritfeltsværdien og derfor ikke bør sammenholdes med støjgrænseværdier.

4.2 Usikkerhed

Den resulterende udvidede usikkerhed for hvert beregningspunkt er beregnet på grundlag af standardusikkerheden på de enkelte kildebidrag og på standardusikkerheden på beregningerne.

Den udvidede usikkerhed på bestemmelse af støjen fra transformerstationen varierer i de enkelte punkter og er beregnet til $\delta_{res} = 3,4 - 3,7$ dB.

5 Vurdering og konklusion

Nedenstående tabel viser de beregnede, korrigerede støjniveauer og støjgrænseværdien anført i parentes.

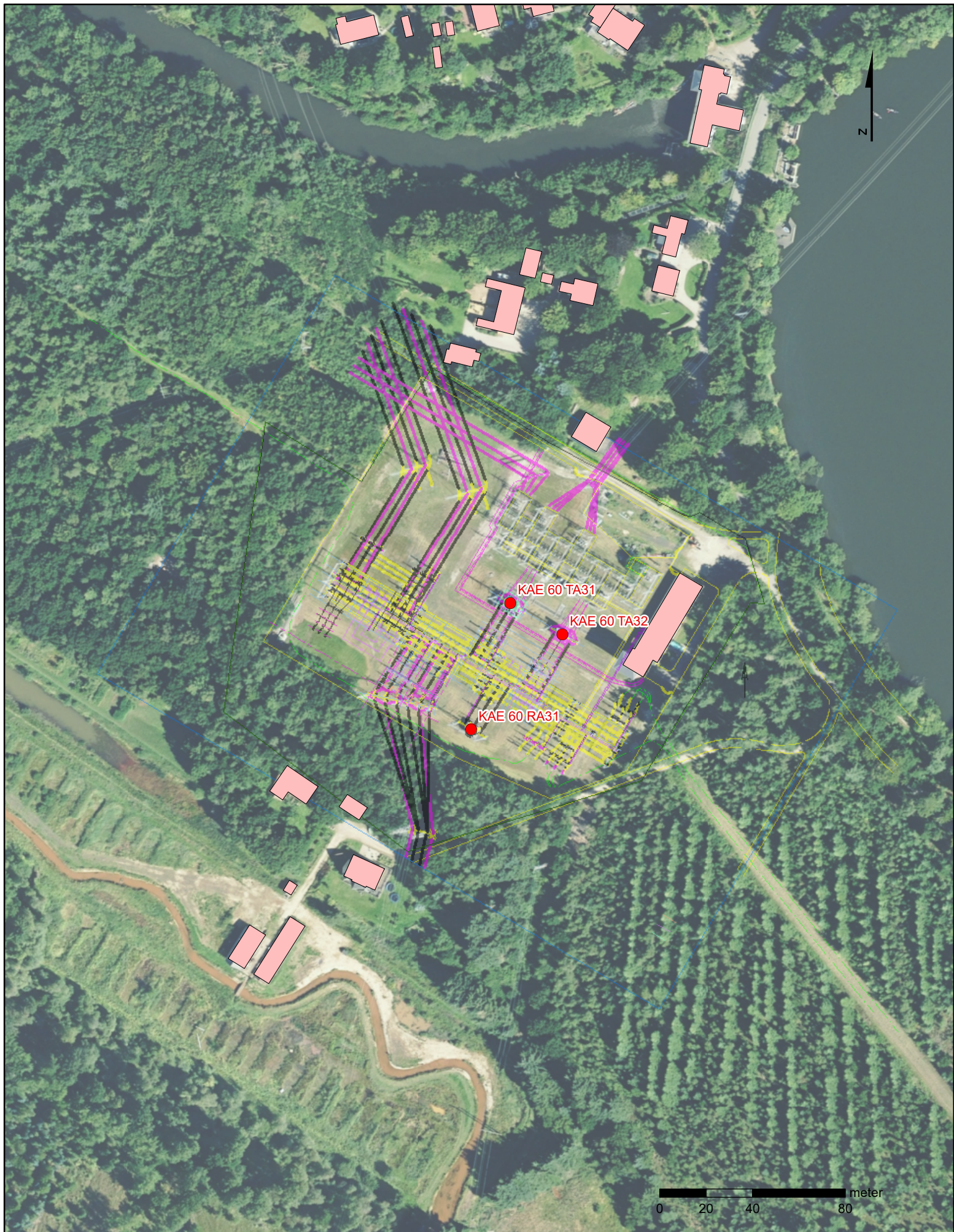
Tabel 4 Beregningsresultat og støjgrænseværdier i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Karlsgårde Søvej 66	26 (55)	26 (45)	26 (40)
Karlsgårde Søvej 72	23 (55)	23 (45)	23 (40)
Karlsgårde Søvej 74	34 (55)	34 (45)	34 (40)
Karlsgårde Søvej 80	34 (55)	34 (45)	34 (40)
Karlsgårde Søvej 82	31 (55)	31 (45)	31 (40)

Som det fremgår af ovenstående beregningsresultater, så er det beregnede støjniveau lavere end grænseværdien + udvidet usikkerhed i dag-, aften- og natperioden ved alle beregningspunkter, og støjgrænseværdierne betragtes derfor som overholdt.

Det bør bemærkes, at selvom der blev givet et +5 dB tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, ville støjgrænseværdierne stadigvæk kunne overholdes.

Maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden vurderes ikke at overstige det ækvivalente støjniveau, da støjen fra transformerstationen er uden væsentlige variationer (stationær). Da de ækvivalente støjbidrag alle steder er lavere end støjgrænseværdierne, så vil grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden ligeledes være overholdt.



Signatur

Bygning

Støjkilde

Stationsområde

Energinet Eltransmission A/S
Ny elforbindelse i Vestjylland

Støjregulering

Oversigtskort, placering af støjklude

WBS A125968

Udarb. LFL

Kontr. xxx

Godk. LFL

Mål 1 : xxx

Dato 15.07.2019

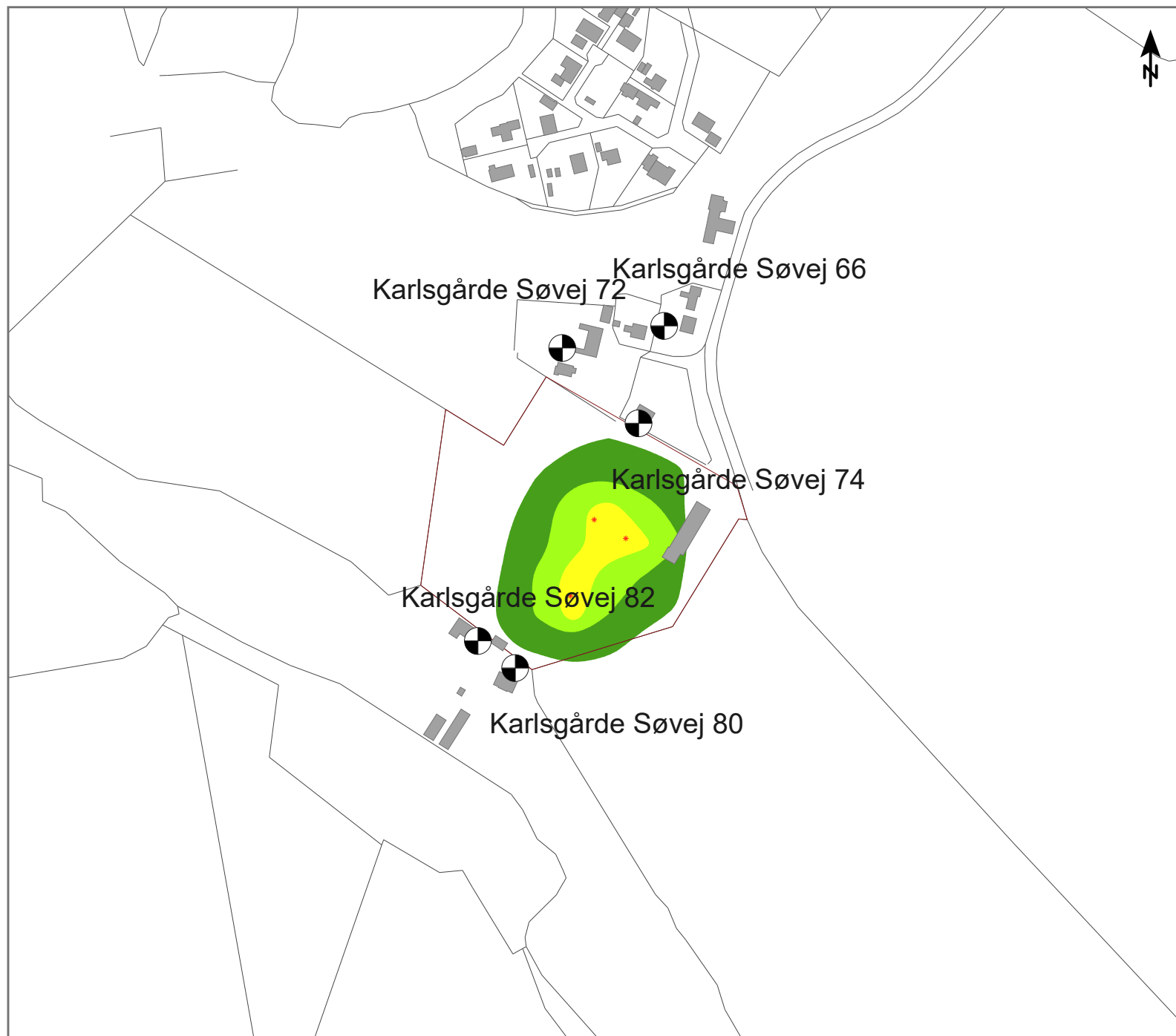
COWI

COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
8000 Odense C

Tel: +45 40 40 00
Fax: +45 40 40 00

Dokument nr.
Bilag 1

Rev.
0



Klient:
Energinet Eltransmission A/S
Tonne Kjærsvej 65
7000 Fredericia

Projekt:
Ny elforbindelse i Vestjylland
Støjredegørelse

Støjudbredelse fra:
Transformerstation - Karlsgårde

Modelgrundlag:
Jvf. notat.

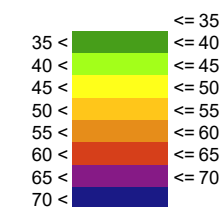
Kildeomfang:
Jvf. notat.

Scenarie:
Eksisterende forhold

Målforskel 1 : 4000

0 20 40 80 120 160 m

L_{Aeq,1/2h} [dB] - 1,5 m.o.t.
(uden evt. +5 dB tillæg)



Signaturer

- Grundkort
- Bygning
- ⊗ Beregningspunkt
- * Kilde, punkt
- Kilde, linie
- ▨ Kilde, areal
- Stationsområde

Dok. nr. : BILAG 2
Dato : 25.07.2019
Udført af : LFL
Kontr. :
Godk. :

COWI

Støjkilde	Type	LAeq, 8h dB(A)	LAeq,1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
Ref. pkt.: Karlsgårde Søvej 66 Etage: stuen LAeq, 8h 25,8 dB(A) LAeq,1h 25,8 dB(A) LAeq, 0,5h 25,8 dB(A)					
KAE 60 RA31	Point	18,7	18,7	18,7	
KAE 60 TA32	Point	21,1	21,1	21,1	
KAE 60 TA31	Point	22,6	22,6	22,6	
Ref. pkt.: Karlsgårde Søvej 72 Etage: stuen LAeq, 8h 23,1 dB(A) LAeq,1h 23,1 dB(A) LAeq, 0,5h 23,1 dB(A)					
KAE 60 RA31	Point	14,1	14,1	14,1	
KAE 60 TA32	Point	21,0	21,0	21,0	
KAE 60 TA31	Point	17,2	17,2	17,2	
Ref. pkt.: Karlsgårde Søvej 74 Etage: stuen LAeq, 8h 33,9 dB(A) LAeq,1h 33,9 dB(A) LAeq, 0,5h 33,9 dB(A)					
KAE 60 RA31	Point	23,7	23,7	23,7	
KAE 60 TA32	Point	30,3	30,3	30,3	
KAE 60 TA31	Point	30,6	30,6	30,6	
Ref. pkt.: Karlsgårde Søvej 80 Etage: stuen LAeq, 8h 33,7 dB(A) LAeq,1h 33,7 dB(A) LAeq, 0,5h 33,7 dB(A)					
KAE 60 RA31	Point	31,7	31,7	31,7	
KAE 60 TA32	Point	26,5	26,5	26,5	
KAE 60 TA31	Point	26,6	26,6	26,6	
Ref. pkt.: Karlsgårde Søvej 82 Etage: stuen LAeq, 8h 31,0 dB(A) LAeq,1h 31,0 dB(A) LAeq, 0,5h 31,0 dB(A)					
KAE 60 RA31	Point	28,6	28,6	28,6	
KAE 60 TA32	Point	23,8	23,8	23,8	
KAE 60 TA31	Point	24,5	24,5	24,5	

ENERGINET ELTRANSMISSION A/S

BILAG 2D_STØJ FRA NY ELFORBINDELSE I VESTJYLLAND

STATION STOVSTRUP

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Fakta om støj	2
3	Transformerstationen	2
3.1	Støjgrænseværdier	3
3.2	Støjkloder	4
3.3	Drift	5
4	Støjberegning	5
4.1	Beregningsresultat	5
4.2	Usikkerhed	6
5	Vurdering og konklusion	6

1 Indledning

Energinet Eltransmission A/S skal etablere en ny elforbindelse i Vestjylland, fra Idomlund via Endrup og til den tyske grænse.

Projektets støjpåvirkning af omgivelserne skal vurderes og beskrives som baggrund for Energinet Eltransmission A/S udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport.

Dette notat omhandler ekstern støj fra transformerstation Stovstrup i driftsfasen, efter den planlagte udvidelse af stationen.

PROJEKTNR.

A125968

DOKUMENTNR.

2

VERSION

2.0

UDGIVELSES DATO

11.12.2019

BESKRIVELSE

Støjregdegørelse

UDARBEJDET

LFL

KONTROLLERET

JMKN

GODKENDT

LFL

2 Fakta om støj

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Der tages ved måling og beregning af støj hensyn til, hvordan det menneskelige øre opfatter lyd - kaldet A-vægtning - og resultatet angives normalt med enheden dB(A). I dette notat er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede støjniveau.

Decibel er en logaritmisk enhed og 0 dB svarer til det laveste lydtryk som det menneskelige øre kan opfatte.

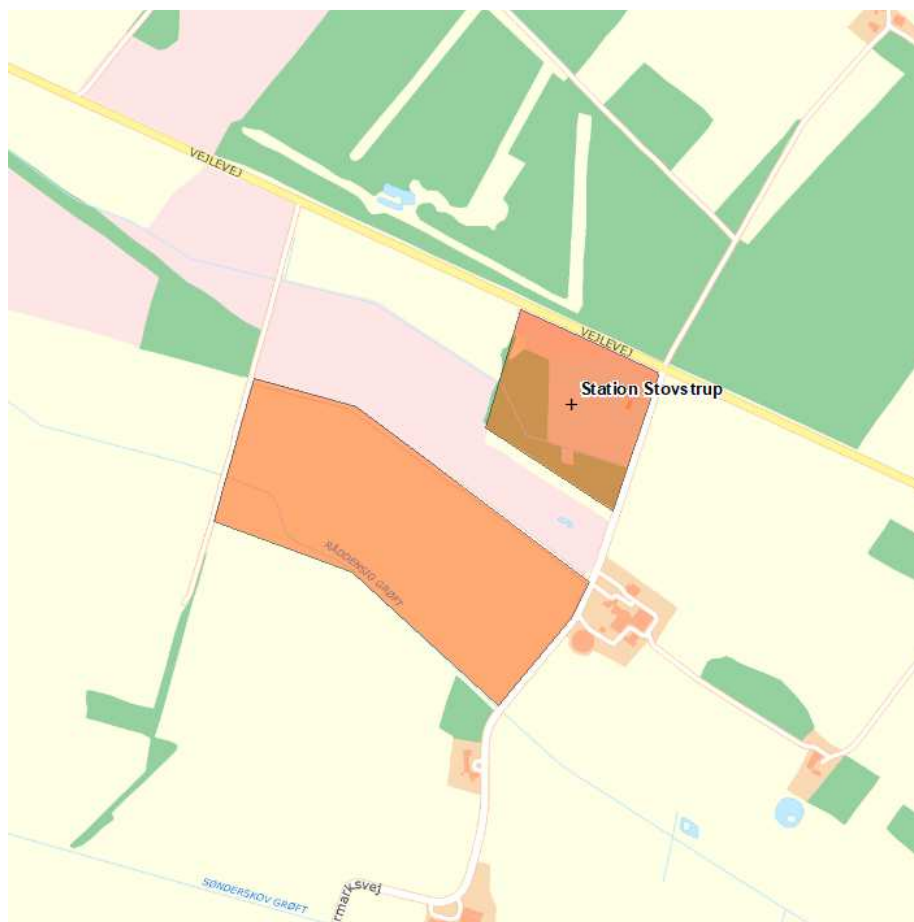
Den mindste ændring af støjen som det menneskelige øre kan opfatte, er en ændring på 1 dB, hvis to støjniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring på 1 dB betragtes derfor i praksis, ikke som en tydeligt hørbar ændring. En ændring af støjniveauet på 3 dB opfattes som tydeligt hørbar. En ændring på 8-10 dB opfattes som en halvering eller fordobling af støjen.

Hvis man adderer to lige store støjniveauer, vil det give et resultat som er 3 dB højere. Tilsvarende vil fordobling af en given aktivitet inden for referenceperioden, f.eks. antal hændelser pr. døgn, give et 3 dB højere støjniveau.

3 Transformerstationen

Transformerstation Stovstrup er beliggende på Østermarksvej, 6880 Tarm.

Placering af transformerstationen og de omkringliggende områder fremgår af nedenstående figur 1.



Figur 1 Transformerstation og de nærmeste omgivelser.

Transformerstationen er beliggende i et ikke planlagt område (åbent land).

Omkring transformerstationen ligger spredte ejendomme i åbent land.

3.1 Støjgrænseværdier

De vejledende støjgrænseværdier udtrykker en støjbelastning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel. Hvis støjen er lavere end den vejledende grænseværdi, vil kun en mindre del af befolkningen opleve støjen som generende, og den forventes ikke at have negative effekter på helbredet.

Jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 vedr. ekstern støj fra virksomheder, gælder der følgende vejledende grænseværdier:

Det skal sikres, at det udendørs støjniveau, som virksomheder påfører omgivelserne, ikke overskrider støjgrænserne i nedenstående skema (virksomhedens samlede bidrag, som det ækvivalente, korrigerede støjniveau målt i dB(A))

Tabel 1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder ved boliger.

Område	Mandag-fredag kl. 07-18 Lørdag kl. 07-14	Mandag-fredag kl. 18-22 Lørdag kl. 14-22 Søn- og helligdag kl. 07-22	Alle dage kl. 22-07
Blandet bolig- og erhverv, centerområde, offentlige formål	55	45	40
Bolig i åbent land	55	45	40
Etageboligbebyggelse	50	45	40
Åben-lav boligbebyggelse	45	40	35

Jf. vejledning nr. 5/1984 gælder der yderligere grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden. For boligområder med åben og lav boligbebyggelse samt sommerhusområder gælder der en grænseværdi på 50 dB. I områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, etageboligområder samt boliger i åbent land er grænseværdien 55 dB.

3.2 Støjklender

Transformerstationens eksisterende og udvidelsens nye anlæg med tilhørende kildestyrker er oplyst af Energinet Eltransmission A/S (01_Støjdataliste 09-05-2019 JAS.pdf). Anlæggenes kildestyrker er baseret på leverandørplysning eller måling på eksisterende tilsvarende anlæg og fremgår af nedenstående tabel 2.

Alle støjklender er benævnt med forkortelse for transformerstationens navn (STSV), spænding (kV) og anlægsnavn. For anlæg der etableres i forbindelse med udvidelsen, er der efter forkortelse for transformerstationens navn angivet et 'x'.

Tabel 2 Støjklender og kildestyrker L_{WA} i dB.

Benævnelse	Type	Kildehøjde (m)	Kildestyrke L_{WA} (dB)
STSV 150 KT31	transformer	2,5	72,0
STSV 150 KT32	transformer	2,5	74,0
STSVx 150 KT33	transformer	2,5	80,0
STSVx 150 ZL1	reaktor	3,0	82,6
STSVx 400 RA1	reaktor	3,0	84,0
STSVx 400 RA2	reaktor	3,0	84,0
STSVx 400 RA4	reaktor	3,0	84,0
STSVx 400 TA51	transformer	3,5	92,0
STSVx 400 ZF	filter	3,0	93,0
STSVx Korona 400	koronastøj	17,0	83,7

Støjkildernes kildestyrke er inddateret i støjmodellen med et 1/1-oktav frekvensspektrum. De anvendte frekvensspektre er baseret på måling af tilsvarende eksisterende anlæg udført af Niras (rapport nr. 17.62, Station Endrup, Niras, oktober 2017).

Intern transport vil kun forekomme begrænset i forbindelse med vedligehold af de forskellige anlæg. Intern transport vil medføre et meget begrænset støjbidrag i forhold til de øvrige anlæg og er derfor ikke medtaget i støjberegningen.

3.3 Drift

Transformerstationens anlæg vil være i kontinuerlig drift hele døgnet, alle dage i løbet af året.

4 Støjberegning

Støjen er beregnet efter den fællesnordiske beregningsmetode for ekstern støj fra virksomheder, beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning "Beregning af ekstern støj fra virksomheder", nr. 5, 1993.

Alle beregninger er foretaget ved hjælp af SoundPLAN ver. 8.1 med opdatering af 17.06.2019.

Der er i SoundPLAN etableret en 3-dimensionel topografisk model omfattende terræn, støjkilder, bygninger og andre skærmende eller reflekterende genstande. Modellen er digitaliseret på baggrund af situationsplan for transformerstationen, digitale grundkort, ortofoto og digital højdemodel (DHM2014).

4.1 Beregningsresultat

Støjen er beregnet i udvalgte punkter ved de nærmeste boliger omkring transformerstationen, hvor sandsynligheden for overskridelse af støjgrænseværdierne er størst (jf. vejl. 5/1984 kap. 7.1). Placering af beregningspositioner fremgår af støjkonturkort i bilag 2. Støjen er beregnet som fritfeltsværdier¹ ved den pågældende ejendom, 1,5 m over lokalt terræn.

Støjberegningerne er foretaget for dag-, aften- og natperioden med referencetidsrum på hhv. 8, 1 og ½ time.

De totale lydtrykniveauer L_{Aeq} korrigeret for driftstid er beregnet til de i nedenstående tabel viste værdier.

Tabel 3 Beregningsresultater normal daglig drift, L_{Aeq} i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Vejlevej 61	18,9	18,9	18,9

¹ Støjen er beregnet i frit felt dvs. uden refleksion fra nærliggende bygningsfacade og kan umiddelbart sammenholdes med støjgrænseværdier.

Østermarksvej 1	18,6	18,6	18,6
Østermarksvej 10	32,9	32,9	32,9
Østermarksvej 3	29,0	29,0	29,0
Østermarksvej 8	25,3	25,3	25,3

Detaljerede beregningsresultater med støjbidrag fra de enkelte støjklinder fremgår af bilag 3.

Ovenstående resultater indeholder ikke evt. tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, idet dette ikke kan afgøres ud fra støjberegningerne. For at vurdere om støjen indeholder tydeligt hørbare impulser eller toner, skal der jf. Miljøstyrelsen vejledning nr. 5/1984 foretages en vurdering i hvert enkelt referencepunkt.

Støjen fra de fleste anlæg på transformerstationen indeholder toner og der kan forekomme impulser fra ind- og udkobling af relæer.

Da afstanden til de nærmeste naboejendomme er stor og de beregnede støjniveauer er lave, og det ud fra støjberegningerne ikke kan vurderes om toner eller impulser vil være tydeligt hørbare, er det derfor valgt ikke at korrigere de beregnede støjniveauer med et +5 dB tillæg.

Der er som supplement til beregning af støj ved de enkelte adresser udført beregning i et net af punkter (grid) med indbyrdes afstand på 25 m og optegnet støjkonturer. Da natperioden kl. 22-07 vil være mest kritisk i forhold til overholdelse af støjgrænseværdierne, er der kun medtaget støjkonturer for natperioden. Støjkonturer for natperioden, uden evt. +5 dB tillæg for indhold af toner eller impulser, fremgår af bilag 2. Det skal bemærkes, at ved beregning af støjkonturer er beregningsresultaterne inklusive refleksioner fra bygninger, hvorfor støjniveauer beregnet tæt ved bygninger er 2-3 dB højere end fritfeltsværdien og derfor ikke bør sammenholdes med støjgrænseværdier.

4.2 Usikkerhed

Den resulterende udvidede usikkerhed for hvert beregningspunkt er beregnet på grundlag af standardusikkerheden på de enkelte kildebidrag og på standardusikkerheden på beregningerne.

Den udvidede usikkerhed på bestemmelse af støjen fra transformerstationen varierer i de enkelte punkter og er beregnet til $\delta_{res} = 3,1 - 4,2$ dB.

5 Vurdering og konklusion

Nedenstående tabel viser de beregnede, korrigerede støjniveauer og støjgrænseværdien anført i parentes.

Tabel 4 Beregningsresultat og støjgrænseværdier i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Vejlevej 61	19 (55)	19 (45)	19 (40)
Østermarksvej 1	19 (55)	19 (45)	19 (40)
Østermarksvej 10	33 (55)	33 (45)	33 (40)
Østermarksvej 3	29 (55)	29 (45)	29 (40)
Østermarksvej 8	25 (55)	25 (45)	25 (40)

Som det fremgår af ovenstående beregningsresultater, så er det beregnede støjniveau lavere end grænseværdien + udvidet usikkerhed i dag-, aften- og natperioden ved alle beregningspunkter, og støjgrænseværdierne betragtes derfor som overholdt.

Det bør bemærkes, at selvom der blev givet et +5 dB tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, ville støjgrænseværdierne stadigvæk kunne overholdes.

Maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden vurderes ikke at overstige det ækvivalente støjniveau, da støjen fra transformerstationen er uden væsentlige variationer (stationær). Da de ækvivalente støjbidrag alle steder er lavere end støjgrænseværdierne, så vil grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden ligeledes være overholdt.



Signatur

Bygning

Støjkilde

Stationsområde

Energinet Eltransmission A/S
Ny elforbindelse i Vestjylland

Støjregulering
Oversigtskort, placering af støjklude

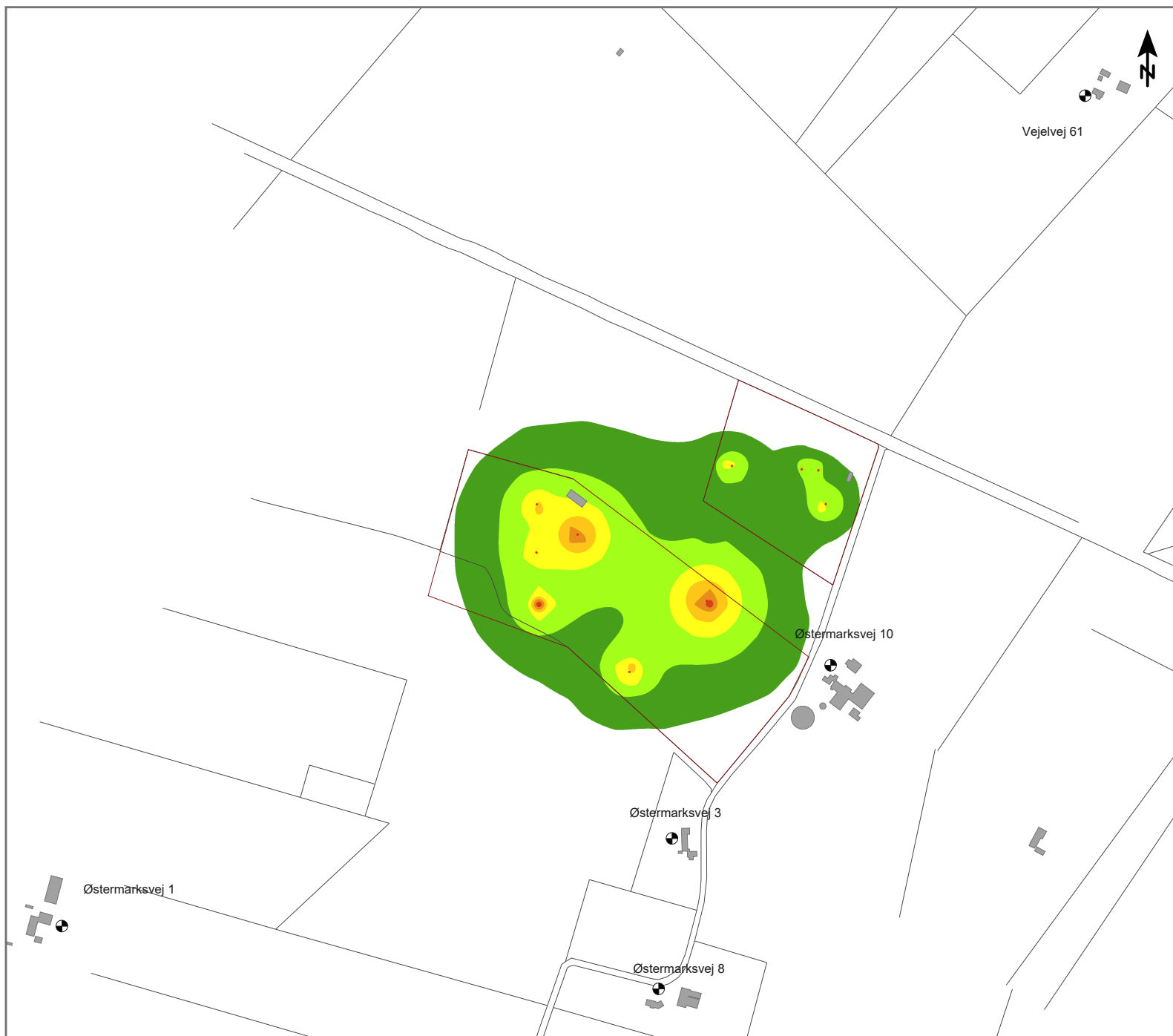
WBS	A125968
Udarb.	LFL
Kontr.	xxx
Godk.	LFL
Mål	1 : xxx
Dato	10.12.2019

COWI

COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
8000 Odense C
Tel: +45 40 40 00
Fax: +45 40 40 00

Dokument nr.
Bilag 1

Rev.
0



Klient:
Energinet Eltransmission A/S
Tonne Kjærsvej 65
7000 Fredericia

Projekt:
Ny elforbindelse i Vestjylland
Støjreddegørelse

Støjudbredelse fra:
Transformerstation - Stovstrup

Modelgrundlag:
Jvf. notat.

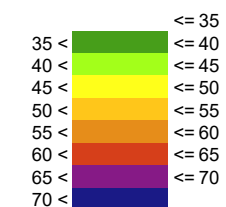
Kildeomfang:
Jvf. notat.

Scenarie:
Efter udvidelse

Målforhold 1 : 9000

0 45 90 180 270 360
m

$L_{Aeq,1/2h}$ [dB] - 1,5 m.o.t.
(uden evt. +5 dB tillæg)



Signaturer

- Grundkort
- Bygning
- Beregningspunkt
- Kilde, punkt
- Kilde, linie
- Kilde, areal
- Stationsområde

Dok. nr. : BILAG 2
Dato : 10.12.2019
Udført af : LFL
Kontr. :
Godk. :

COWI

Støjkilde	Type	LAeq, 8h dB(A)	LAeq,1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
Ref. pkt.: Vejlevej 61 Etage: stuen LAeq, 8h 18,9 dB(A) LAeq,1h 18,9 dB(A) LAeq, 0,5h 18,9 dB(A)					
STSVx 150 ZL1	Point	5,9	5,9	5,9	
STSV 150 KT31	Point	-1,6	-1,6	-1,6	
STSV 150 KT32	Point	-0,3	-0,3	-0,3	
STSVx 150 KT33	Point	5,0	5,0	5,0	
STSVx 400 RA4	Point	5,2	5,2	5,2	
STSVx 400 RA2	Point	5,2	5,2	5,2	
STSVx 400 TA51	Point	13,9	13,9	13,9	
STSVx 400 RA1	Point	4,4	4,4	4,4	
STSVx 400 ZF	Point	15,2	15,2	15,2	
STSVx Korona 400	Point	0,8	0,8	0,8	
Ref. pkt.: Østermarksvej 1 Etage: stuen LAeq, 8h 18,6 dB(A) LAeq,1h 18,6 dB(A) LAeq, 0,5h 18,6 dB(A)					
STSVx 150 ZL1	Point	0,5	0,5	0,5	
STSV 150 KT31	Point	-9,8	-9,8	-9,8	
STSV 150 KT32	Point	-7,9	-7,9	-7,9	
STSVx 150 KT33	Point	-0,7	-0,7	-0,7	
STSVx 400 RA4	Point	6,5	6,5	6,5	
STSVx 400 RA2	Point	6,6	6,6	6,6	
STSVx 400 TA51	Point	14,1	14,1	14,1	
STSVx 400 RA1	Point	7,5	7,5	7,5	
STSVx 400 ZF	Point	14,4	14,4	14,4	
STSVx Korona 400	Point	3,1	3,1	3,1	
Ref. pkt.: Østermarksvej 10 Etage: stuen LAeq, 8h 32,9 dB(A) LAeq,1h 32,9 dB(A) LAeq, 0,5h 32,9 dB(A)					
STSVx 150 ZL1	Point	15,9	15,9	15,9	
STSV 150 KT31	Point	8,4	8,4	8,4	
STSV 150 KT32	Point	10,6	10,6	10,6	
STSVx 150 KT33	Point	15,4	15,4	15,4	
STSVx 400 RA4	Point	13,4	13,4	13,4	
STSVx 400 RA2	Point	19,2	19,2	19,2	
STSVx 400 TA51	Point	23,5	23,5	23,5	
STSVx 400 RA1	Point	14,5	14,5	14,5	
STSVx 400 ZF	Point	31,7	31,7	31,7	
STSVx Korona 400	Point	11,5	11,5	11,5	
Ref. pkt.: Østermarksvej 3 Etage: stuen LAeq, 8h 29,0 dB(A) LAeq,1h 29,0 dB(A) LAeq, 0,5h 29,0 dB(A)					
STSVx 150 ZL1	Point	8,7	8,7	8,7	
STSV 150 KT31	Point	-0,2	-0,2	-0,2	
STSV 150 KT32	Point	1,9	1,9	1,9	
STSVx 150 KT33	Point	8,3	8,3	8,3	
STSVx 400 RA4	Point	12,5	12,5	12,5	
STSVx 400 RA2	Point	20,6	20,6	20,6	
STSVx 400 TA51	Point	22,3	22,3	22,3	
STSVx 400 RA1	Point	16,4	16,4	16,4	
STSVx 400 ZF	Point	26,1	26,1	26,1	
STSVx Korona 400	Point	11,8	11,8	11,8	

Støjkilde	Type	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
Ref. pkt.: Østermarksvej 8 Etage: stuen LAeq, 8h 25,3 dB(A) LAeq, 1h 25,3 dB(A) LAeq, 0,5h 25,3 dB(A)					
STSVx 150 ZL1	Point	6,5	6,5	6,5	
STSV 150 KT31	Point	-1,7	-1,7	-1,7	
STSV 150 KT32	Point	-0,3	-0,3	-0,3	
STSVx 150 KT33	Point	6,5	6,5	6,5	
STSVx 400 RA4	Point	10,4	10,4	10,4	
STSVx 400 RA2	Point	16,1	16,1	16,1	
STSVx 400 TA51	Point	20,4	20,4	20,4	
STSVx 400 RA1	Point	12,9	12,9	12,9	
STSVx 400 ZF	Point	21,4	21,4	21,4	
STSVx Korona 400	Point	9,1	9,1	9,1	

ENERGINET ELTRANSMISSION A/S

BILAG 2E_STØJ FRA NY ELFORBINDELSE I VESTJYLLAND

STATION VIDEBÆK

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Fakta om støj	2
3	Transformerstationen	2
3.1	Støjgrænseværdier	3
3.2	Støjkloder	4
3.3	Drift	5
4	Støjberegning	5
4.1	Beregningsresultat	5
4.2	Usikkerhed	6
5	Vurdering og konklusion	6

1 Indledning

Energinet Eltransmission A/S skal etablere en ny elforbindelse i Vestjylland, fra Idomlund via Endrup og til den tyske grænse.

Projektets støjpåvirkning af omgivelserne skal vurderes og beskrives som baggrund for Energinet Eltransmission A/S udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport.

Dette notat omhandler ekstern støj fra transformerstation Videbæk i driftsfasen.

PROJEKTNR.

A125968

DOKUMENTNR.

5

VERSION

1.0

UDGIVELSESdato

25.07.2019

BESKRIVELSE

Støjregdegørelse

UDARBEJDET

LFL

KONTROLLERET

JMjN

GODKENDT

LFL

2 Fakta om støj

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Der tages ved måling og beregning af støj hensyn til, hvordan det menneskelige øre opfatter lyd - kaldet A-vægtning - og resultatet angives normalt med enheden dB(A). I dette notat er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede støjniveau.

Decibel er en logaritmisk enhed og 0 dB svarer til det laveste lydtryk som det menneskelige øre kan opfatte.

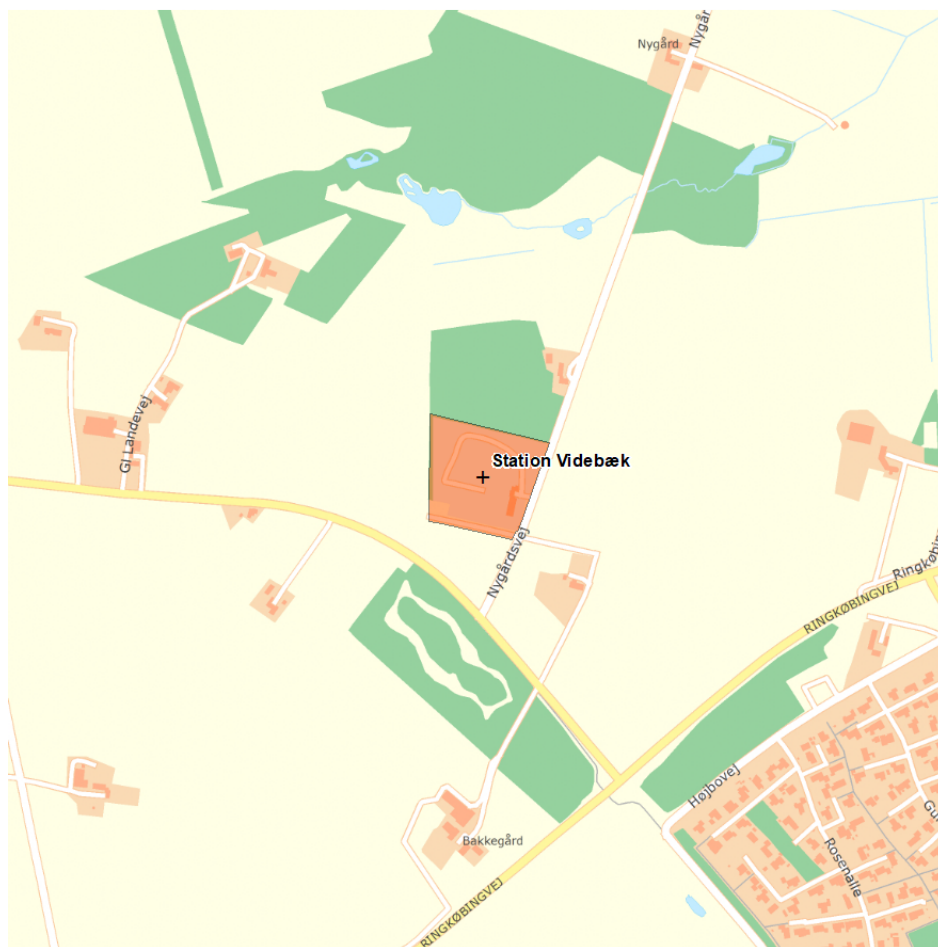
Den mindste ændring af støjen som det menneskelige øre kan opfatte, er en ændring på 1 dB, hvis to støjniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring på 1 dB betragtes derfor i praksis, ikke som en tydeligt hørbar ændring. En ændring af støjniveauet på 3 dB opfattes som tydeligt hørbar. En ændring på 8-10 dB opfattes som en halvering eller fordobling af støjen.

Hvis man adderer to lige store støjniveauer, vil det give et resultat som er 3 dB højere. Tilsvarende vil fordobling af en given aktivitet inden for referenceperioden, f.eks. antal hændelser pr. døgn, give et 3 dB højere støjniveau.

3 Transformerstationen

Transformerstation Videbæk er beliggende på Nygårdsvej 1, 6920 Videbæk.

Placering af transformerstationen og de omkringliggende områder fremgår af nedenstående figur 1.



Figur 1 Transformerstation og de nærmeste omgivelser.

Transformerstationen er beliggende i et ikke planlagt område/åbent land.

Omkring transformerstationen ligger spredte beboelsesejendomme i åbent land. Længere mod sydøst ligger et boligområde (53bo003) med anvendelse til åben-lav boligbebyggelse.

3.1 Støjgrænseværdier

De vejledende støjgrænseværdier udtrykker en støjbelastning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel. Hvis støjen er lavere end den vejledende grænseværdi, vil kun en mindre del af befolkningen opleve støjen som generende, og den forventes ikke at have negative effekter på helbredet.

Jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 vedr. ekstern støj fra virksomheder, gælder der følgende vejledende grænseværdier:

Det skal sikres, at det udendørs støjniveau, som virksomheder påfører omgivelserne, ikke overskrider støjgrænserne i nedenstående skema (virksomhedens samlede bidrag, som det ækvivalente, korrigerede støjniveau målt i dB(A))

Tabel 1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder ved boliger.

Område	Mandag-fredag kl. 07-18 Lørdag kl. 07-14	Mandag-fredag kl. 18-22 Lørdag kl. 14-22 Søn- og helligdag kl. 07-22	Alle dage kl. 22-07
Blandet bolig- og erhverv, centerområde, offentlige formål	55	45	40
Bolig i åbent land	55	45	40
Etageboligbebyggelse	50	45	40
Åben-lav boligbebyggelse	45	40	35

Jf. vejledning nr. 5/1984 gælder der yderligere grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden. For boligområder med åben og lav boligbebyggelse samt sommerhusområder gælder der en grænseværdi på 50 dB. I områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, etageboligområder samt boliger i åbent land er grænseværdien 55 dB.

3.2 Støjklender

Transformerstationens eksisterende anlæg med tilhørende kildestyrker er oplyst af Energinet Eltransmission A/S. Anlæggenes kildestyrker er baseret på leverandørplysning eller måling på eksisterende tilsvarende anlæg og fremgår af nedenstående tabel 2.

Alle støjklender er benævnt med forkortelse for transformerstationens navn (VID), spænding (kV) og anlægsnavn.

Tabel 2 Støjklender og kildestyrker L_{WA} i dB.

Benævnelse	Type	Kildehøjde (m)	Kildestyrke L_{WA} (dB)
VID 150 KT31	transformer	2,5	80,0
VID 150 KT32	transformer	2,5	80,0
VID 150 ZL1	reaktor	3,0	80,0

Støjklendernes kildestyrke er inddateret i støjmodellen med et 1/1-oktav frekvensspektrum. De anvendte frekvensspektre er baseret på måling af tilsvarende eksisterende anlæg udført af Niras (rapport nr. 17.62, Station Endrup, Niras, oktober 2017).

Intern transport vil kun forekomme begrænset i forbindelse med vedligehold af de forskellige anlæg. Intern transport vil medføre et meget begrænset støjbidrag i forhold til de øvrige anlæg og er derfor ikke medtaget i støjregningen.

3.3 Drift

Transformerstationens anlæg vil være i kontinuerlig drift hele døgnet, alle dage i løbet af året.

4 Støjberegning

Støjen er beregnet efter den fællesnordiske beregningsmetode for ekstern støj fra virksomheder, beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning "Beregning af ekstern støj fra virksomheder", nr. 5, 1993.

Alle beregninger er foretaget ved hjælp af SoundPLAN ver. 8.1 med opdatering af 17.06.2019.

Der er i SoundPLAN etableret en 3-dimensionel topografisk model omfattende terræn, støjkluder, bygninger og andre skærmende eller reflekterende genstande. Modellen er digitaliseret på baggrund af situationsplan for transformerstationen, digitale grundkort, ortofoto og digital højdemodel (DHM2014).

4.1 Beregningsresultat

Støjen er beregnet i udvalgte punkter ved de nærmeste boliger omkring transformerstationen, hvor sandsynligheden for overskridelse af støjgrænseværdierne er størst (jf. vejl. 5/1984 kap. 7.1). Placering af beregningspositioner fremgår af støjkonturkort i bilag 2. Støjen er beregnet som fritfeltsværdier¹ ved den pågældende ejendom, 1,5 m over lokalt terræn.

Støjberegningerne er foretaget for dag-, aften- og natperioden med reference-tidsrum på hhv. 8, 1 og ½ time.

De totale lydtrykniveauer L_{Aeq} korrigeret for driftstid er beregnet til de i nedenstående tabel viste værdier.

Tabel 3 Beregningsresultater normal daglig drift, L_{Aeq} i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Gl Landevej 2A	19,2	19,2	19,2
Gl Landevej 3	19,7	19,7	19,7
Gl Landevej 8	18,2	18,2	18,2
Nygårdsvej 3	24,5	24,5	24,5
Rosenalle 12	13,4	13,4	13,4

Detaljerede beregningsresultater med støjbidrag fra de enkelte støjkluder fremgår af bilag 3.

¹ Støjen er beregnet i frit felt dvs. uden refleksion fra nærliggende bygningsfacade og kan umiddelbart sammenholdes med støjgrænseværdier.

Ovenstående resultater indeholder ikke evt. tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, idet dette ikke kan afgøres ud fra støjberegninger. For at vurdere om støjen indeholder tydeligt hørbare impulser eller toner, skal der jf. Miljøstyrelsen vejledning nr. 5/1984 foretages en vurdering i hvert enkelt referencepunkt.

Støjen fra de fleste anlæg på transformerstationen indeholder toner og der kan forekomme impulser fra ind- og udkobling af relæer.

Da afstanden til de nærmeste naboejendomme er stor og de beregnede støjniveauer er lave, og det ud fra støjberegningerne ikke kan vurderes om toner eller impulser vil være tydeligt hørbare, er det derfor valgt ikke at korrigere de beregnede støjniveauer med et +5 dB tillæg.

Der er som supplement til beregning af støj ved de enkelte adresser udført beregning i et net af punkter (grid) med indbyrdes afstand på 25 m og optegnet støjkonturer. Da natperioden kl. 22-07 vil være mest kritisk i forhold til overholdelse af støjgrænseværdierne, er der kun medtaget støjkonturer for natperioden. Støjkonturer for natperioden, uden evt. +5 dB tillæg for indhold af toner eller impulser, fremgår af bilag 2. Det skal bemærkes, at ved beregning af støjkonturer er beregningsresultaterne inklusive refleksioner fra bygninger, hvorfor støjniveauer beregnet tæt ved bygninger er 2-3 dB højere end fritfeltsværdien og derfor ikke bør sammenholdes med støjgrænseværdier.

4.2 Usikkerhed

Den resulterende udvidede usikkerhed for hvert beregningspunkt er beregnet på grundlag af standardusikkerheden på de enkelte kildebidrag og på standardusikkerheden på beregningerne.

Den udvidede usikkerhed på bestemmelse af støjen fra transformerstationen varierer i de enkelte punkter og er beregnet til $\delta_{res} = 3,3 - 4,3$ dB.

5 Vurdering og konklusion

Nedenstående tabel viser de beregnede, korrigerede støjniveauer og støjgrænseværdien anført i parentes.

Tabel 4 Beregningsresultat og støjgrænseværdier i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Gl Landevej 2A	19 (55)	19 (45)	19 (40)
Gl Landevej 3	20 (55)	20 (45)	20 (40)
Gl Landevej 8	18 (55)	18 (45)	18 (40)
Nygårdsvej 3	25 (55)	25 (45)	25 (40)
Rosenalle 12	13 (45)	13 (40)	13 (35)

Som det fremgår af ovenstående beregningsresultater, så er det beregnede støjniveau lavere end grænseværdien + udvidet usikkerhed i dag-, aften- og natperioden ved alle beregningspunkter, og støjgrænseværdierne betragtes derfor som overholdt.

Det bør bemærkes, at selvom der blev givet et +5 dB tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, ville støjgrænseværdierne stadigvæk kunne overholdes.

Maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden vurderes ikke at overstige det ækvivalente støjniveau, da støjen fra transformerstationen er uden væsentlige variationer (stationær). Da de ækvivalente støjbidrag alle steder er lavere end støjgrænseværdierne, så vil grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden ligeledes være overholdt.



Signatur

 Bygning

 Støjkilde

 Stationsområde

Energinet Eltransmission A/S
Ny elforbindelse i Vestjylland

Støjregulering
Oversigtskort, placering af støjklude

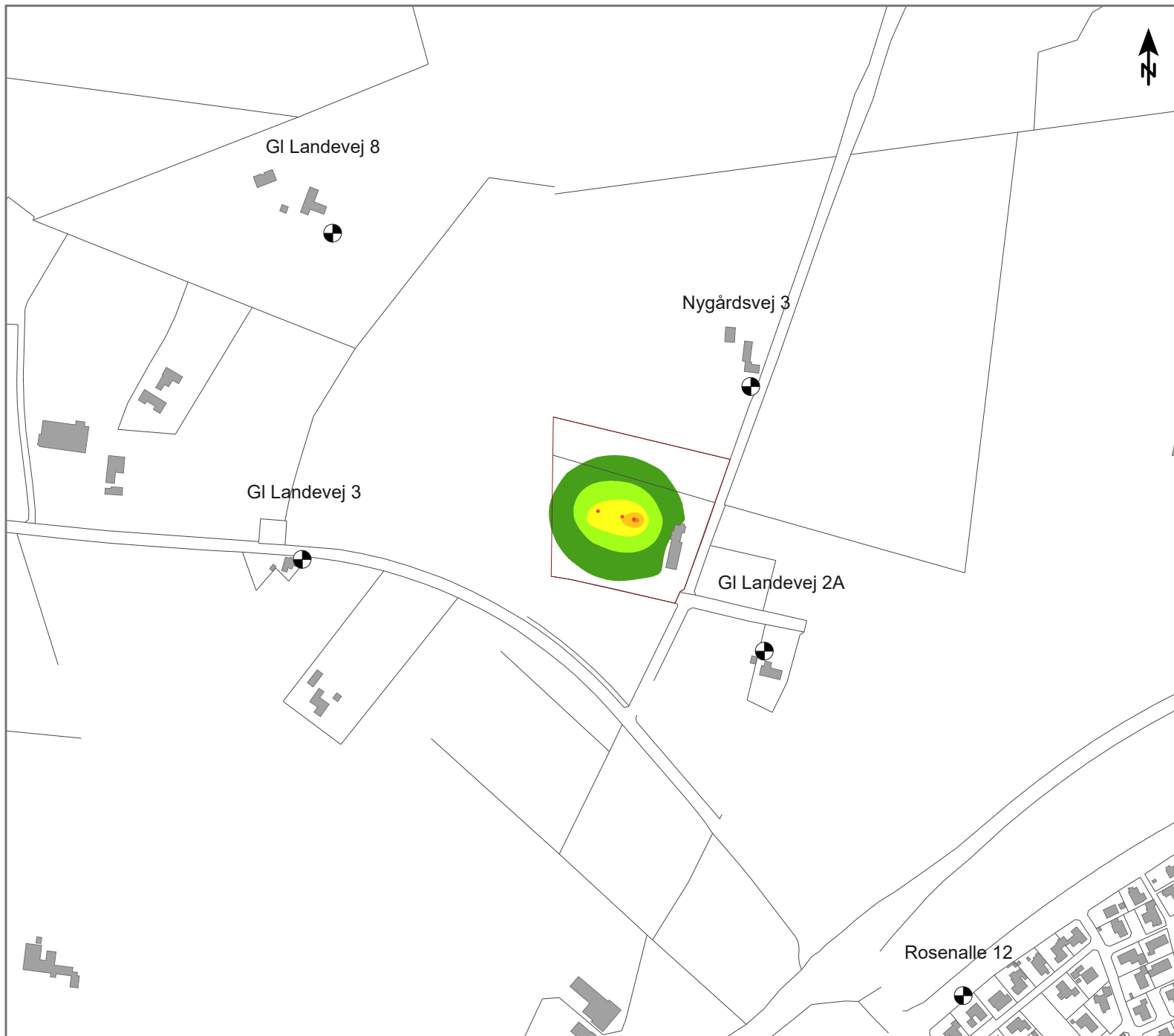
WBS	A125968
Udarb.	LFL
Kontr.	xxx
Godk.	LFL
Mål	1 : xxx
Dato	15.07.2019

COWI

COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
8000 Odense C
Tlf: +45 40 40 00
Fax: +45 40 40 00

Dokument nr.
Bilag 1

Rev.
0



Klient:
Energinet Eltransmission A/S
Tonne Kjærsvej 65
7000 Fredericia

Projekt:
Ny elforbindelse i Vestjylland
Støjregulering

Støjbredelse fra:
Transformerstation - Videbæk

Modelgrundlag:
Jvf. notat.

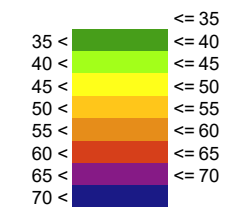
Kildeomfang:
Jvf. notat.

Scenarie:
Eksisterende forhold

Målforskel 1 : 6000



$L_{Aeq,1/2h}$ [dB] - 1,5 m.o.t.
(uden evt. +5 dB tillæg)



Signaturer

- Grundkort
- Bygning
- Beregningspunkt
- Kilde, punkt
- Kilde, linie
- Kilde, areal
- Stationsområde

Dok. nr. : BILAG 2
Dato : 25.07.2019
Udført af : LFL
Kontr. :
Godk. :

COWI

Støjkilde	Type	LAeq, 8h dB(A)	LAeq,1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
Ref. pkt.: GI Landevej 2A Etage: stuen LAeq, 8h 19,2 dB(A) LAeq,1h 19,2 dB(A) LAeq, 0,5h 19,2 dB(A)					
VID 150 ZL1	Point	18,2	18,2	18,2	
VID 150 KT32	Point	9,4	9,4	9,4	
VID 150 KT31	Point	9,7	9,7	9,7	
Ref. pkt.: GI Landevej 3 Etage: stuen LAeq, 8h 19,7 dB(A) LAeq,1h 19,7 dB(A) LAeq, 0,5h 19,7 dB(A)					
VID 150 ZL1	Point	15,1	15,1	15,1	
VID 150 KT32	Point	14,2	14,2	14,2	
VID 150 KT31	Point	15,4	15,4	15,4	
Ref. pkt.: GI Landevej 8 Etage: stuen LAeq, 8h 18,2 dB(A) LAeq,1h 18,2 dB(A) LAeq, 0,5h 18,2 dB(A)					
VID 150 ZL1	Point	13,8	13,8	13,8	
VID 150 KT32	Point	13,3	13,3	13,3	
VID 150 KT31	Point	13,1	13,1	13,1	
Ref. pkt.: Nygårdsvej 3 Etage: stuen LAeq, 8h 24,5 dB(A) LAeq,1h 24,5 dB(A) LAeq, 0,5h 24,5 dB(A)					
VID 150 ZL1	Point	19,2	19,2	19,2	
VID 150 KT32	Point	19,8	19,8	19,8	
VID 150 KT31	Point	20,1	20,1	20,1	
Ref. pkt.: Rosenalle 12 Etage: stuen LAeq, 8h 13,4 dB(A) LAeq,1h 13,4 dB(A) LAeq, 0,5h 13,4 dB(A)					
VID 150 ZL1	Point	9,8	9,8	9,8	
VID 150 KT32	Point	10,0	10,0	10,0	
VID 150 KT31	Point	4,0	4,0	4,0	

ENERGINET ELTRANSMISSION A/S

BILAG 2F_STØJ FRA NY ELFORBINDELSE I VESTJYLLAND

STATION IDOMLUND

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Fakta om støj	2
3	Transformerstationen	2
3.1	Støjgrænseværdier	3
3.2	Støjkloder	4
3.3	Drift	5
4	Støjberegning	5
4.1	Beregningsresultat	5
4.2	Usikkerhed	6
5	Vurdering og konklusion	7

1 Indledning

Energinet Eltransmission A/S skal etablere en ny elforbindelse i Vestjylland, fra Idomlund via Endrup og til den tyske grænse.

Projektets støjpåvirkning af omgivelserne skal vurderes og beskrives som baggrund for Energinet Eltransmission A/S udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport.

Dette notat omhandler ekstern støj fra transformerstation Idomlund i driftsfasen, efter den planlagte udvidelse af stationen.

PROJEKTNR.

A125968

DOKUMENTNR.

1

VERSION

1.0

UDGIVELSES DATO

17.07.2019

BESKRIVELSE

Støjregdegørelse

UDARBEJDET

LFL

KONTROLLERET

JMKN

GODKENDT

LFL

2 Fakta om støj

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Der tages ved måling og beregning af støj hensyn til, hvordan det menneskelige øre opfatter lyd - kaldet A-vægtning - og resultatet angives normalt med enheden dB(A). I dette notat er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede støjniveau.

Decibel er en logaritmisk enhed og 0 dB svarer til det laveste lydtryk som det menneskelige øre kan opfatte.

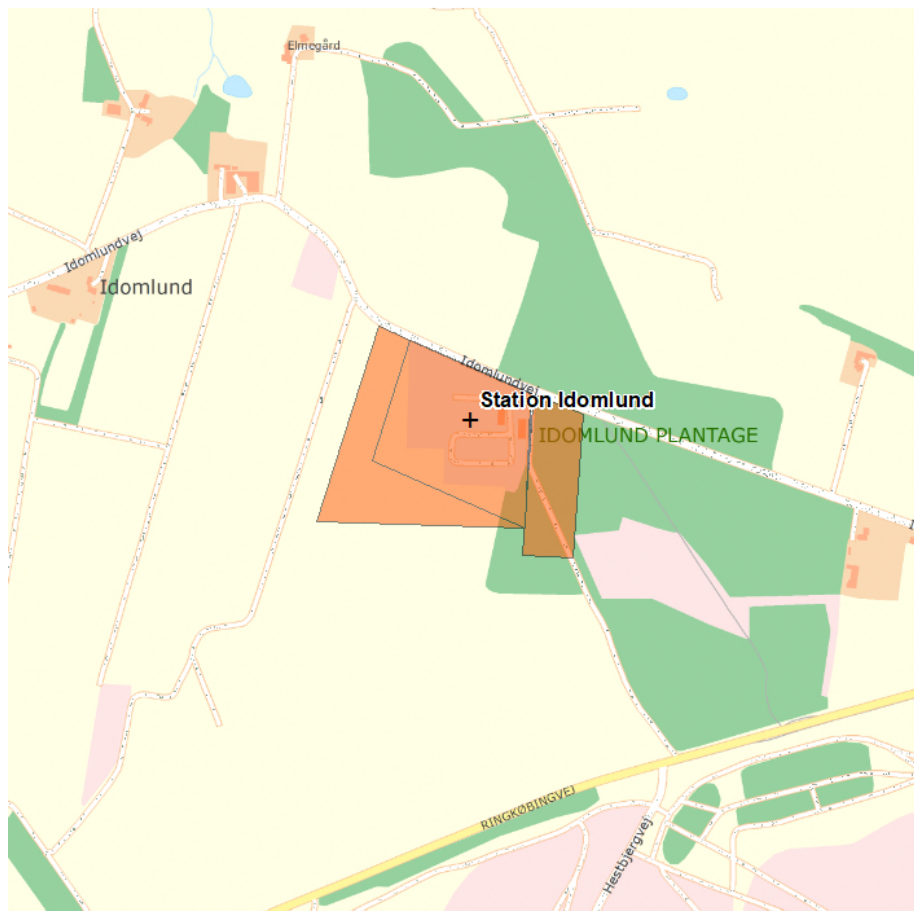
Den mindste ændring af støjen som det menneskelige øre kan opfatte, er en ændring på 1 dB, hvis to støjniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring på 1 dB betragtes derfor i praksis, ikke som en tydeligt hørbar ændring. En ændring af støjniveauet på 3 dB opfattes som tydeligt hørbar. En ændring på 8-10 dB opfattes som en halvering eller fordobling af støjen.

Hvis man adderer to lige store støjniveauer, vil det give et resultat som er 3 dB højere. Tilsvarende vil fordobling af en given aktivitet inden for referenceperioden, f.eks. antal hændelser pr. døgn, give et 3 dB højere støjniveau.

3 Transformerstationen

Transformerstation Idomlund er beliggende på Idomlundvej 9, 7500 Holstebro.

Placering af transformerstationen og de omkringliggende områder fremgår af nedenstående figur 1.



Figur 1 Transformerstation og de nærmeste omgivelser.

Transformerstationen er beliggende i et ikke planlagt område (åbent land).

Omkring transformerstationen ligger spredte ejendomme i åbent land.

3.1 Støjgrænseværdier

De vejledende støjgrænseværdier udtrykker en støjbelastning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel. Hvis støjen er lavere end den vejledende grænseværdi, vil kun en mindre del af befolkningen opleve støjen som generende, og den forventes ikke at have negative effekter på helbredet.

Jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 vedr. ekstern støj fra virksomheder, gælder der følgende vejledende grænseværdier:

Det skal sikres, at det udendørs støjniveau, som virksomheder påfører omgivelserne, ikke overskrider støjgrænserne i nedenstående skema (virksomhedens samlede bidrag, som det ækvivalente, korrigerede støjniveau målt i dB(A))

Tabel 1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder ved boliger.

Område	Mandag-fredag kl. 07-18 Lørdag kl. 07-14	Mandag-fredag kl. 18-22 Lørdag kl. 14-22 Søn- og helligdag kl. 07-22	Alle dage kl. 22-07
Blandet bolig- og erhverv, centerområde, offentlige formål	55	45	40
Bolig i åbent land	55	45	40
Etageboligbebyggelse	50	45	40
Åben-lav boligbebyggelse	45	40	35

Jf. vejledning nr. 5/1984 gælder der yderligere grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden. For boligområder med åben og lav boligbebyggelse samt sommerhusområder gælder der en grænseværdi på 50 dB. I områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, etageboligområder samt boliger i åbent land er grænseværdien 55 dB.

3.2 Støjklender

Transformerstationens eksisterende og udvidelsens nye anlæg med tilhørende kildestyrker er oplyst af Energinet Eltransmission A/S (01_Støjdataliste 09-05-2019 JAS.pdf). Anlæggenes kildestyrker er baseret på leverandørplysning eller måling på eksisterende tilsvarende anlæg og fremgår af nedenstående tabel 2.

Alle støjklender er benævnt med forkortelse for transformerstationens navn (IDU), spænding (kV) og anlægsnavn. For anlæg der etableres i forbindelse med udvidelsen, er der efter forkortelse for transformerstationens navn angivet et 'x'.

Tabel 2 Støjklender og kildestyrker L_{WA} i dB.

Benævnelse	Type	Kildehøjde (m)	Kildestyrke L_{WA} (dB)
IDU 150 KT31	transformer	2,5	74,0
IDU 150 KT32	transformer	2,5	74,0
IDU 150 ZL1	reaktor	3,0	85,0
IDU 400 KT51	transformer	3,5	92,0
IDU 400 KT52	transformer	3,5	88,0
IDU Korona 400	koronastøj	17,0	83,7
IDUx 150 KT33	transformer	2,5	80,0
IDUx 150 ZL2	reaktor	3,0	82,6
IDUx 400 ZF	filter	3,0	93,0
IDUx 400 ZL1	reaktor	3,0	86,0
IDUx 400 ZL2	reaktor	3,0	84,0
IDUx 400 ZL3	reaktor	3,0	84,0

IDUx 400 ZL4	reaktor	3,0	84,0
--------------	---------	-----	------

Støjkildernes kildestyrke er inddateret i støjmodellen med et 1/1-oktav frekvensspektrum. De anvendte frekvensspektre er baseret på måling af tilsvarende eksisterende anlæg udført af Niras (rapport nr. 17.62, Station Endrup, Niras, oktober 2017).

Intern transport vil kun forekomme begrænset i forbindelse med vedligehold af de forskellige anlæg. Intern transport vil medføre et meget begrænset støjbidrag i forhold til de øvrige anlæg og er derfor ikke medtaget i støjberegningen.

3.3 Drift

Transformerstationens anlæg vil være i kontinuerlig drift hele døgnet, alle dage i løbet af året.

4 Støjberegning

Støjen er beregnet efter den fællesnordiske beregningsmetode for ekstern støj fra virksomheder, beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning "Beregning af ekstern støj fra virksomheder", nr. 5, 1993.

Alle beregninger er foretaget ved hjælp af SoundPLAN ver. 8.1 med opdatering af 17.06.2019.

Der er i SoundPLAN etableret en 3-dimensionel topografisk model omfattende terræn, støjkilder, bygninger og andre skærmende eller reflekterende genstande. Modellen er digitaliseret på baggrund af situationsplan for transformerstationen, digitale grundkort, ortofoto og digital højdemodel (DHM2014).

4.1 Beregningsresultat

Støjen er beregnet i udvalgte punkter ved de nærmeste boliger omkring transformerstationen, hvor sandsynligheden for overskridelse af støjgrænseværdierne er størst (jf. vejl. 5/1984 kap. 7.1). Placering af beregningspositioner fremgår af støjkonturkort i bilag 2. Støjen er beregnet som fritfeltsværdier¹ ved den pågældende ejendom, 1,5 m over lokalt terræn.

Støjberegningerne er foretaget for dag-, aften- og natperioden med referencetidsrum på hhv. 8, 1 og ½ time.

De totale lydtrykniveauer L_{Aeq} korrigeret for driftstid er beregnet til de i nedenstående tabel viste værdier.

¹ Støjen er beregnet i frit felt dvs. uden refleksion fra nærliggende bygningsfacade og kan umiddelbart sammenholdes med støjgrænseværdier.

Tabel 3 Beregningsresultater normal daglig drift, L_{Aeq} i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Idomlundvej 4	26,6	26,6	26,6
Idomlundvej 7	25,8	25,8	25,8
Idomlundvej 8	25,4	25,4	25,4
Idomlundvej 11	24,0	24,0	24,0

Detaljerede beregningsresultater med støjbidrag fra de enkelte støjklinder fremgår af bilag 3.

Ovenstående resultater indeholder ikke evt. tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, idet dette ikke kan afgøres ud fra støjberegningerne. For at vurdere om støjen indeholder tydeligt hørbare impulser eller toner, skal der jf. Miljøstyrelsen vejledning nr. 5/1984 foretages en vurdering i hvert enkelt referencepunkt.

Støjen fra de fleste anlæg på transformerstationen indeholder toner og der kan forekomme impulser fra ind- og udkobling af relæer.

Da afstanden til de nærmeste naboejendomme er stor og de beregnede støjniveauer er lave, og det ud fra støjberegningerne ikke kan vurderes om toner eller impulser vil være tydeligt hørbare, er det derfor valgt ikke at korrigere de beregnede støjniveauer med et +5 dB tillæg.

Der er som supplement til beregning af støj ved de enkelte adresser udført beregning i et net af punkter (grid) med indbyrdes afstand på 25 m og optegnet støjkonturer. Da natperioden kl. 22-07 vil være mest kritisk i forhold til overholdelse af støjgrænseværdierne, er der kun medtaget støjkonturer for natperioden. Støjkonturer for natperioden, uden evt. +5 dB tillæg for indhold af toner eller impulser, fremgår af bilag 2. Det skal bemærkes, at ved beregning af støjkonturer er beregningsresultaterne inklusive refleksioner fra bygninger, hvorfor støjniveauer beregnet tæt ved bygninger er 2-3 dB højere end fritfeltsværdien og derfor ikke bør sammenholdes med støjgrænseværdier.

4.2 Usikkerhed

Den resulterende udvidede usikkerhed for hvert beregningspunkt er beregnet på grundlag af standardusikkerheden på de enkelte kildebidrag og på standardusikkerheden på beregningerne.

Den udvidede usikkerhed på bestemmelse af støjen fra transformerstationen varierer i de enkelte punkter og er beregnet til $\delta_{res} = 2,6 - 3,2$ dB.

5 Vurdering og konklusion

Nedenstående tabel viser de beregnede, korrigerede støjniveauer og støjgrænseværdien anført i parentes.

Tabel 4 Beregningsresultat og støjgrænseværdier i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Idomlundvej 4	27 (55)	27 (45)	27 (40)
Idomlundvej 7	26 (55)	26 (45)	26 (40)
Idomlundvej 8	25 (55)	25 (45)	25 (40)
Idomlundvej 11	24 (55)	24 (45)	24 (40)

Som det fremgår af ovenstående beregningsresultater, så er det beregnede støjniveau lavere end grænseværdien + udvidet usikkerhed i dag-, aften- og natperioden ved alle beregningspunkter, og støjgrænseværdierne betragtes derfor som overholdt.

Det bør bemærkes, at selvom der blev givet et +5 dB tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, ville støjgrænseværdierne stadigvæk kunne overholdes.

Maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden vurderes ikke at overstige det ækvivalente støjniveau, da støjen fra transformerstationen er uden væsentlige variationer (stationær). Da de ækvivalente støjbidrag alle steder er lavere end støjgrænseværdierne, så vil grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden ligeledes være overholdt.



Signatur

Bygning

Støjkilde

Stationsområde

Energinet Eltransmission A/S
Ny elforbindelse i Vestjylland

Støjregulering
Oversigtskort, placering af støjklider

WBS	A125968
Udarb.	LFL
Kontr.	xxx
Godk.	LFL
Mål	1 : xxx
Dato	15.07.2019

COWI

COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
8000 Odense C
Tel: +45 40 40 00
Fax: +45 40 40 00

Dokument nr.
Bilag 1

Rev.

0



Klient:
Energinet Eltransmission A/S
Tonne Kjærsvej 65
7000 Fredericia

Projekt:
Ny elforbindelse i Vestjylland
Støjredegørelse

Støjdbredelse fra:
Transformerstation - Idomlund

Modelgrundlag:
Jvf. notat.

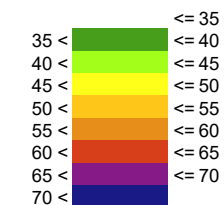
Kildeomfang:
Jvf. notat.

Scenarie:
Efter udvidelse

Målforskel 1 : 6500

0 30 60 120 180 240 m

L_{Aeq,1/2h} [dB] - 1,5 m.o.t.
(uden evt. +5 dB tillæg)



Signaturer

- Grundkort
- Bygning
- Beregningspunkt
- Kilde, punkt
- Kilde, linie
- Kilde, areal
- Stationsområde

Dok. nr. : BILAG 2
Dato : 16.07.2019
Udført af : LFL
Kontr. :
Godk. :

COWI

Støjkilde	Type	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
Ref. pkt.: Idomlundvej 4 Etage: stuen LAeq, 8h 26,6 dB(A) LAeq, 1h 26,6 dB(A) LAeq, 0,5h 26,6 dB(A)					
IDUx 150 KT33	Point	5,7	5,7	5,7	
IDUx 150 ZL2	Point	7,4	7,4	7,4	
IDU 400 KT52	Point	12,6	12,6	12,6	
IDU 150 ZL1	Point	9,7	9,7	9,7	
IDU 400 KT51	Point	21,3	21,3	21,3	
IDUx 400 ZL3	Point	15,7	15,7	15,7	
IDUx 400 ZF	Point	23,1	23,1	23,1	
IDU Korona 400	Point	8,0	8,0	8,0	
IDUx 400 ZL2	Point	9,2	9,2	9,2	
IDUx 400 ZL4	Point	9,9	9,9	9,9	
IDUx 400 ZL1	Point	10,7	10,7	10,7	
IDU 150 KT32	Point	1,7	1,7	1,7	
IDU 150 KT31	Point	2,2	2,2	2,2	
Ref. pkt.: Idomlundvej 7 Etage: stuen LAeq, 8h 25,8 dB(A) LAeq, 1h 25,8 dB(A) LAeq, 0,5h 25,8 dB(A)					
IDUx 150 KT33	Point	5,1	5,1	5,1	
IDUx 150 ZL2	Point	7,3	7,3	7,3	
IDU 400 KT52	Point	12,2	12,2	12,2	
IDU 150 ZL1	Point	9,3	9,3	9,3	
IDU 400 KT51	Point	19,6	19,6	19,6	
IDUx 400 ZL3	Point	14,2	14,2	14,2	
IDUx 400 ZF	Point	22,8	22,8	22,8	
IDU Korona 400	Point	8,0	8,0	8,0	
IDUx 400 ZL2	Point	9,4	9,4	9,4	
IDUx 400 ZL4	Point	10,0	10,0	10,0	
IDUx 400 ZL1	Point	11,4	11,4	11,4	
IDU 150 KT32	Point	-3,1	-3,1	-3,1	
IDU 150 KT31	Point	-7,0	-7,0	-7,0	
Ref. pkt.: Idomlundvej 8 Etage: stuen LAeq, 8h 25,4 dB(A) LAeq, 1h 25,4 dB(A) LAeq, 0,5h 25,4 dB(A)					
IDUx 150 KT33	Point	12,6	12,6	12,6	
IDUx 150 ZL2	Point	9,8	9,8	9,8	
IDU 400 KT52	Point	16,4	16,4	16,4	
IDU 150 ZL1	Point	11,4	11,4	11,4	
IDU 400 KT51	Point	20,8	20,8	20,8	
IDUx 400 ZL3	Point	10,8	10,8	10,8	
IDUx 400 ZF	Point	18,6	18,6	18,6	
IDU Korona 400	Point	10,1	10,1	10,1	
IDUx 400 ZL2	Point	11,7	11,7	11,7	
IDUx 400 ZL4	Point	11,1	11,1	11,1	
IDUx 400 ZL1	Point	10,5	10,5	10,5	
IDU 150 KT32	Point	6,1	6,1	6,1	
IDU 150 KT31	Point	4,4	4,4	4,4	
Ref. pkt.: Idomlundvej 11 Etage: stuen LAeq, 8h 24,0 dB(A) LAeq, 1h 24,0 dB(A) LAeq, 0,5h 24,0 dB(A)					
IDUx 150 KT33	Point	10,0	10,0	10,0	

Støjkilde	Type	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
IDUx 150 ZL2	Point	10,0	10,0	10,0	
IDU 400 KT52	Point	15,4	15,4	15,4	
IDU 150 ZL1	Point	10,6	10,6	10,6	
IDU 400 KT51	Point	18,7	18,7	18,7	
IDUx 400 ZL3	Point	6,9	6,9	6,9	
IDUx 400 ZF	Point	17,6	17,6	17,6	
IDU Korona 400	Point	8,3	8,3	8,3	
IDUx 400 ZL2	Point	12,2	12,2	12,2	
IDUx 400 ZL4	Point	11,6	11,6	11,6	
IDUx 400 ZL1	Point	10,4	10,4	10,4	
IDU 150 KT32	Point	1,8	1,8	1,8	
IDU 150 KT31	Point	1,3	1,3	1,3	

MEMO

TITEL

BILAG 2G_Vibrationer i driftsfase

DATO

17. juli 2019

TIL

Energinet Eltransmission A/S

KOPI

FRA

COWI A/A

PROJEKTNR

A125968

ADRESSE COWI A/S

Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

SIDE 1/2

Vibrationer fra stationsanlæg, overgangsstationer og master/ledninger i driftsfasen.

Komfortvibrationer

Komfortvibrationer tilknytter sig belastningsniveauet, der generer opholdskomforten for de mennesker, der opholder sig i udsatte bygninger.

Menneskets følegrænse over for helkropsvibrationer er ca. 71-72 dB(KB). Miljøstyrelsen anfører i Orientering nr. 9/1997, "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø", at der foreligger væsentlige ulemper, hvis grænseværdierne (75 dB(KB) i boliger o.lign.) overskrides, og der dermed er grundlag for begrænsende foranstaltninger.

Normal praksis er kun at måle vibrationskomfort ved klager. Det er et stort og kostbart indgreb at måle komfort, da det kun kan ske overvåget og uden beboere hjemme.

Bygningsskadelig vibrationer

Bygningsskadelige vibrationer medfører strukturelle skader på bygninger, og til trods for at grænseværdierne overholdes, udelukker det ikke, at der kan ske kosmetiske skader såsom revner i stuk, lofter, puds m.m. på den udsatte bygning, ligesom vibrationer kan fremskynde skader, som ellers ville ske på et senere tidspunkt.

Bygningsskadelige vibrationer vurderes ud fra vibrationshastigheden på fundament iht. standarden DIN 4150 – del 3, "Erschütterungen im Bauwesen. Einwirkungen auf bauliche Anlagen", som er dansk praksis og refereres til i Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997, "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø".

De vejledende grænseværdier for bygningsskadelige vibrationer er $v_{\text{peak}} = 5$ mm/s for normale bygningskonstruktioner og $v_{\text{peak}} = 3$ mm/s for følsomme bygningskonstruktioner.

I forbindelse med vibrationskritiske anlægsarbejder som f.eks. ramning af spuns tæt på følsomme bygningskonstruktioner, foretager entreprenøren normalt en overvågning af vibrationshastigheden på nærmeste fundament.

Eksempler på vurdering af vibrationer

Vibrationsniveauet reduceres gennem udbredelse i jorden fra aktiviteten til de nærliggende bygninger. Herefter transmitteres vibrationer til bygningsfundament og op gennem bygningen til konstruktionens gulv og vægge. Som udgangspunkt vurderes komfortniveauerne altid først. Hvis grænseværdien for disse ikke overskrides, vil grænseværdien for bygningsskadelige vibrationsniveauer heller ikke blive overskredet.

Aktiviteter som kan give anledning til overskridelse af grænseværdierne, er f.eks. jernbaner med godstrafik og anlægsaktiviteter med ramning af spuns o. lign.

Som eksempel vil et 830 m langt godstog der fremføres med 100 km/t give anledning til et komfortniveau på 55 dB(KB) ved bebyggelse 35 m fra sporet dvs. langt under grænseværdien på 75 dB(KB).

Anlægsaktiviteter som nedbrydning med hydraulisk hammer og brug af vibrationsstromle vil erfaringsmæssigt medføre et komfortniveau på hhv. 42 og 64 dB(KB) ved bebyggelse 15 m fra aktiviteten.

For anlægsmetoderne rammet spuns og boring af sekantpæle kan der for vibrationskomfort estimeres en kritisk afstand (dvs. hvor grænseværdien vil overskrides) på hhv. 27 m og 66 m.

For normale bygningskonstruktioner estimeres en kritisk afstand for bygningskadelige vibrationer på 13 m for rammet spuns og 5 m for boring af sekantpæle.

For følsomme bygningskonstruktioner estimeres en kritisk afstand for bygningskadelige vibrationer på 22 m for rammet spuns og 9 m for boring af sekantpæle.

Konklusion

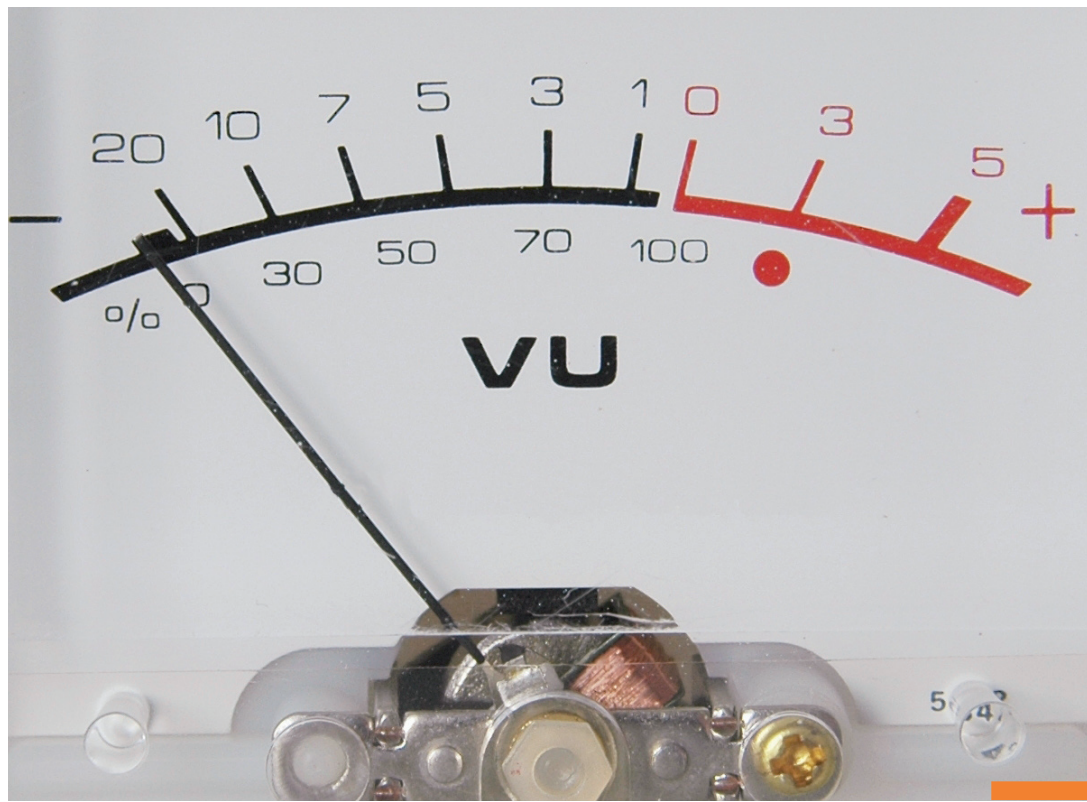
Almindelige elforsyningsanlæg, transformerstationer og lignende aktiviteter er i driftsfasen således ikke kritiske i forhold til vibrationer med de normalt forekommende afstande (>100 m) til omkringliggende bebyggelse.

BILAG 2H

Støj

fra el- og gasanlæg

Energinet.dk er en selvstændig, offentlig virksomhed, der ejer det overordnede el- og naturgasnet i Danmark samt et stort naturgaslager. Vi har ansvaret for at opretholde forsyningssikkerheden for el og gas, og for at konkurrencen på el- og gasmarkedet kan fungere. Vi udbygger det overordnede el- og naturgasnet og administrerer en politisk fastsat ramme på 130 mio. kr årligt til forskning og udvikling. Forbrugerne betaler til vores aktiviteter via særlige tariffer på elregningen og indirekte via gasregningen.

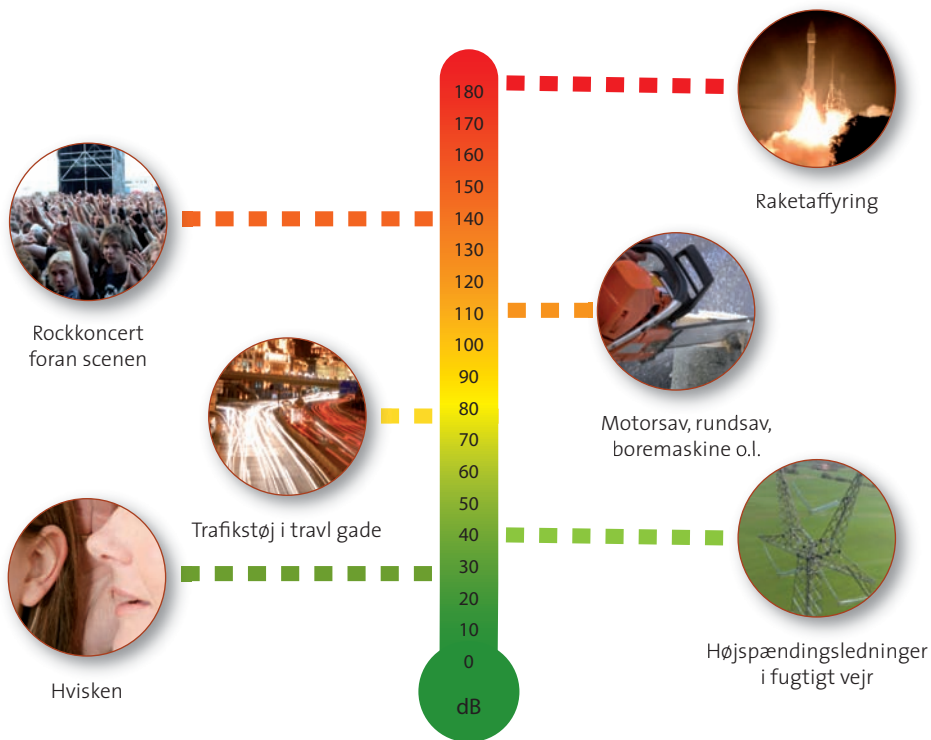


Hvad kan vi høre?

Evnen til at høre afhænger blandt andet af en persons alder og hvilken støjbelastning, øret har været udsat for gennem livet. Men også lydens svingninger, det vil sige frekvens, har betydning.

Al lyd begynder med en bevægelse. De svingninger, der opstår i luften, når noget bevæger sig, kalder vi for lydbølger. Frekvens betyder det antal svingninger, lyden når på ét sekund. Frekvens måles i enheden Hertz (Hz).

Den menneskelige hørelse er ikke lige god ved alle frekvenser. Øret har lettest ved at høre lyde ved mellemfrekvenser, det vil sige toner mellem 150 og 5.000 Hz. Ved frekvenser under 50 Hz skal der kraftig lyd til, for at øret opfatter den, og ved frekvenser over 15.000 Hz er lyden sjældent hørbar, uanset styrken. I målingen af lyd tages der højde for ørets skiftende følsomhed over for lyd ved forskellige frekvenser. Derfor måles lyd efter en decibel-skala (dB(A) skala).



Lyde, der generer vores ører og derfor er uønskede, betegner vi ofte som støj. Styrken af støj måles i decibel (dB)

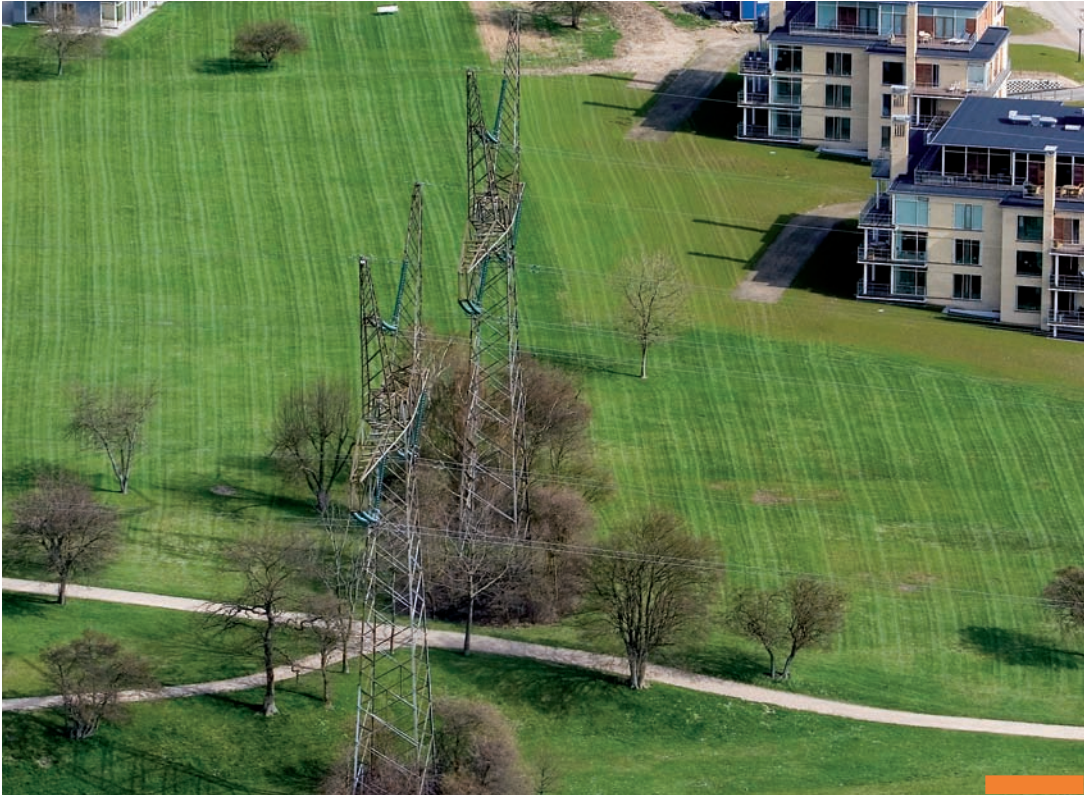
Støj fra luftledninger

Den støj, der kan komme fra højspændingsledninger og andre anlæg med høj spænding, kaldes koronastøj og skyldes små elektriske udladninger.

Støjen kan opdeles i to:

En knitrende og knasende lyd, der især kan høres, når det regner, og der er meget fugt i luften. Målt på 80 meters afstand er støjen som regel langt under 40 dB(A).

En dyb, konstant brummelyd på omkring 100 Hz, der forekommer, når der er et særlig stort tab af strøm fra ledningen til luften omkring. Det sker typisk kun, når der er rimfrost på ledningerne. Målt på 80 meters afstand er lydniveauet som regel under 48 dB(A).



Mere støj i fugtigt vejr?

Vejret har stor betydning for, hvor meget støj der kommer fra transformer- og omformerstationer og luftledninger. Ved rimfrost, tåge, kraftigt snevejr eller regn er der en tendens til øget støj fra luftledninger og omformer- og transformerstationer.

Det skyldes, at elektricitet ledes bedre i fugtig luft end i tør. Vi kender det fra tordenvejr: Når skyer med varm og kold luft mødes, er spændingsforskellen så stor, at strømmen vil søge fra den kolde til den varme sky. Når strømmen springer fra én sky til en anden i form af et lyn, udløses et tordenskrald.

Det lyn, vi ser, er den elektriske udladning fra skyerne. Det tordenbulder, vi hører, er chokbølger af lyde, der opstår som følge af den pludselige og kortvarige opvarmning af luften omkring et lyn. De spændingsforskelle, som udløser lyn og tordenskrald, er af helt andre dimensioner end de spændingsforskelle, der i perioder gør, at ledningerne støjer.

Endelig har snavs på ledningerne også indflydelse på, hvor meget støj der høres. Efter en længere periode med tørt vejr og mange insekter kan der forekomme mere støj, mens støjniveauet falder umiddelbart efter regnvejr.



Støj fra transformerstationer

Opholder man sig lige ved siden af en transformerstation i det åbne land, er den vedvarende støj på cirka 80-90 dB(A). Det svarer til støjen fra motoren på en lastbil. Støjen fra transformerstationer, som ligger tæt på bebyggelse, er væsentlig lavere. Det skyldes, at transformerne er pakket ind i særligt støjdæmpende bygninger for at opfylde de skærpede krav til anlæg nær boligområder.

Transformerstationer skaber forbindelse mellem de store højspændingsledninger med spændinger helt op til 400.000 volt og de mindre ledninger og kabler, som sender strøm ud til forbrugerne. En transformer består af kobber viklet på en jernkerne. Når der sendes strøm gennem transformerne, opstår der vibrationer i jernkernen. Det giver en dyb brummende lyd på omkring 100 Hz. Lyden kan også have overtoner ved højere frekvenser, så den snarere lyder som en snerren.

Når vejret er meget varmt, og når der går meget store mængder strøm gennem transformerne, er det nødvendigt at køle dem ved hjælp af blæsere. Det giver normalt en snurrende, summende eller susende lyd og kan sammenlignes med lyden fra emhætter eller udsugning fra et badeværelse. Inde i en transformer bliver el-ledningerne ind i mellem koblet ind og ud. Det foregår med en afbryder – på samme måde, som man tænder og slukker lyset. Afbryderne i en transformerstation er dog meget større, og derfor giver det et kort højt smæld, når der tændes eller slukkes.



Støj fra omformerstationer

Omformerstationer støjer næsten som transformerstationer. En omformerstation laver vekselstrøm om til jævnstrøm eller omvendt. Det er nødvendigt for at kunne sende strøm over store afstande, som for eksempel over havet fra Jylland til Sverige eller Norge.

Inde i en omformerstation er der transformere, afbrydere, pumper og blæsere som i almindelige transformerstationer, og støjen svarer til støjen fra transformerstationer.

Derudover er der spoler og kondensatorer, der kan give støj med forskellige toner i spektret fra 100 til 1.300 Hz



Støj fra gasmåler- og regulatorstationer

Energinet.dk har måler- og regulatorstationer fordelt langs naturgasledningerne til naturgas. Stationerne reducerer trykket i rørene, inden gassen sendes ud til forbrugerne.

Der kommer altid en svag, konstant støj fra måler- og regulatorstationen, når den er i drift. Bygningen er med til at dæmpe lydene. Derfor høres det normalt kun som en svag rislen eller brummen uden for stationerne.

Energinet.dk foretager ca. én gang om året en "afblæsning" på måler- og regulatorstationen, hvor en begrænset mængde naturgas lukkes ud via en ventil. Afblæsningen kan høres som en kortvarig, kraftig hyletone. Når der er tale om en afblæsning ud over det normale, informerer Energinet.dk de nærmeste naboer.



Hvad siger loven om støj?

Grænseværdien for tilladt støj gælder for målinger foretaget udendørs ved naboen til støj-kilden og altså ikke for støjniveauet målt umiddelbart uden for stationen eller ledningerne.

Omformer- og transformerstationer samt luftledninger er omfattet af §42 i Miljøbeskyttelsesloven.

Det er kommunerne, som fører tilsyn med, at Miljøbeskyttelsesloven bliver overholdt. Kommunens afgørelse kan i almindelighed ankes til Miljøklagenævnet.

Støj fra tekniske anlæg reguleres normalt efter retningslinjer i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 "Ekstern støj fra virksomheder". Her er der angivet vejledende grænseværdier for støjbelastningen både i boligområder og i det åbne land, hvor de fleste af Energinet.dk's anlæg er placeret. Der tillades højere støj om dagen end om natten, men da Energinet.dk's anlæg er i drift på samme måde hele døgnet, anvendes altid de laveste grænseværdier.

Elektriske anlæg udsender støj, som indeholder tydeligt hørbare toner og som derfor kan virke særlig generende. For støj med tydelige toner benyttes 5 dB lavere støjgrænser. Derfor stiller loven ekstra skrappe krav til støjdæmpning af blandt andet omformerstationer.



Hvad gør Energinet.dk?

Energinet.dk overholder de til enhver tid gældende grænser for støj.

Vi stræber altid efter at sikre, at vores anlæg belaster miljøet mindst muligt, og vi iværksætter en række tiltag for at minimere støjgener fra luftledninger, transformer- og omformerstationer. Det sker blandt andet ved at:

- Tænke støjdæmpning ind ved planlægning af nye anlæg
- Anskaffe så lydsvage enheder til transformer- og omformerstationer som muligt
- Afskærme komponenter, som udsender kraftig støj
- Designe ledninger, transformer- og omformerstationer med vægt på minimal støj
- Placere stationer og luftledninger med relativ stor afstand til beboelsesområder

Energinet.dk foretager også støjmålinger omkring anlægget, hvis vi vurderer, at der er risiko for gener for de nærmeste naboer. Baggrundsstøj fra eksempelvis trafik eller andet kan gøre det vanskeligt at måle, hvor meget anlæggene støjer hos naboerne. Derfor arbejder Energinet.dk med beregnede værdier kombineret med kontrolmålinger på stedet.

Vil du vide mere?

Miljøstyrelsens hjemmeside
Aalborg Universitet, afdelingen for Akustik
Aalborg Universitet, Videnbasen,
Danmarks Tekniske Universitet, Akustisk Teknologi

www.mst.dk
www.acoustics.aau.dk
www.vbn.aau.dk
www.oersted.dtu.dk

Du er naturligvis også velkommen til at kontakte Energinet.dk – adressen finder du på bagsiden.



Fjordvejen 1-11
7000 Fredericia

Tlf: 70 10 22 44
Fax: 76 24 51 80

info@energinet.dk
www.energinet.dk

Ny adresse efter 1. januar 2008
Tonne Kjærsvvej 65
7000 Fredericia

ENERGINET ELTRANSMISSION A/S

BILAG 2I_KUMULATIV_STØJ FRA NY ELFORBINDELSE I VESTJYLLAND

STATION IDOMLUND

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning	1
2	Fakta om støj	2
3	Transformerstationen	2
3.1	Støjgrænseværdier	3
3.2	Støjkloder	4
3.3	Drift	5
4	Støjberegning	5
4.1	Beregningsresultat	5
4.2	Usikkerhed	7
5	Vurdering og konklusion	7

1 Indledning

Energinet Eltransmission A/S skal etablere en ny elforbindelse i Vestjylland, fra Idomlund via Endrup og til den tyske grænse.

Den eksisterende højspændingsstation ved Idomlund har begrænset kapacitet, hvorfor der er planlagt en udbygning som skal sikre tilslutningen af allerede kendte projekter.

Projektets støjpåvirkning af omgivelserne skal vurderes og beskrives som baggrund for Energinet Eltransmission A/S udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport.

PROJEKTNR.

A125968

DOKUMENTNR.

1

VERSION

3.0

UDGIVELSES DATO

03.03.2020

BESKRIVELSE

Støjregdegørelse

UDARBEJDET

LFL

KONTROLLERET

JM/JN

GODKENDT

LFL

Dette notat redegør for den samlede støj fra transformerstation Idomlund i driftsfasen, efter den planlagte udvidelse og når det kommende havvindmølleprojekt "Thor" kobles på stationen.

2 Fakta om støj

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Der tages ved måling og beregning af støj hensyn til, hvordan det menneskelige øre opfatter lyd - kaldet A-vægtning - og resultatet angives normalt med enheden dB(A). I dette notat er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede støjniveau.

Decibel er en logaritmisk enhed og 0 dB svarer til det laveste lydtryk som det menneskelige øre kan opfatte.

Den mindste ændring af støjen som det menneskelige øre kan opfatte, er en ændring på 1 dB, hvis to støjniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring på 1 dB betragtes derfor i praksis, ikke som en tydeligt hørbar ændring. En ændring af støjniveauet på 3 dB opfattes som tydeligt hørbar. En ændring på 8-10 dB opfattes som en halvering eller fordobling af støjen.

Hvis man adderer to lige store støjniveauer, vil det give et resultat som er 3 dB højere. Tilsvarende vil fordobling af en given aktivitet inden for referenceperioden, f.eks. antal hændelser pr. døgn, give et 3 dB højere støjniveau.

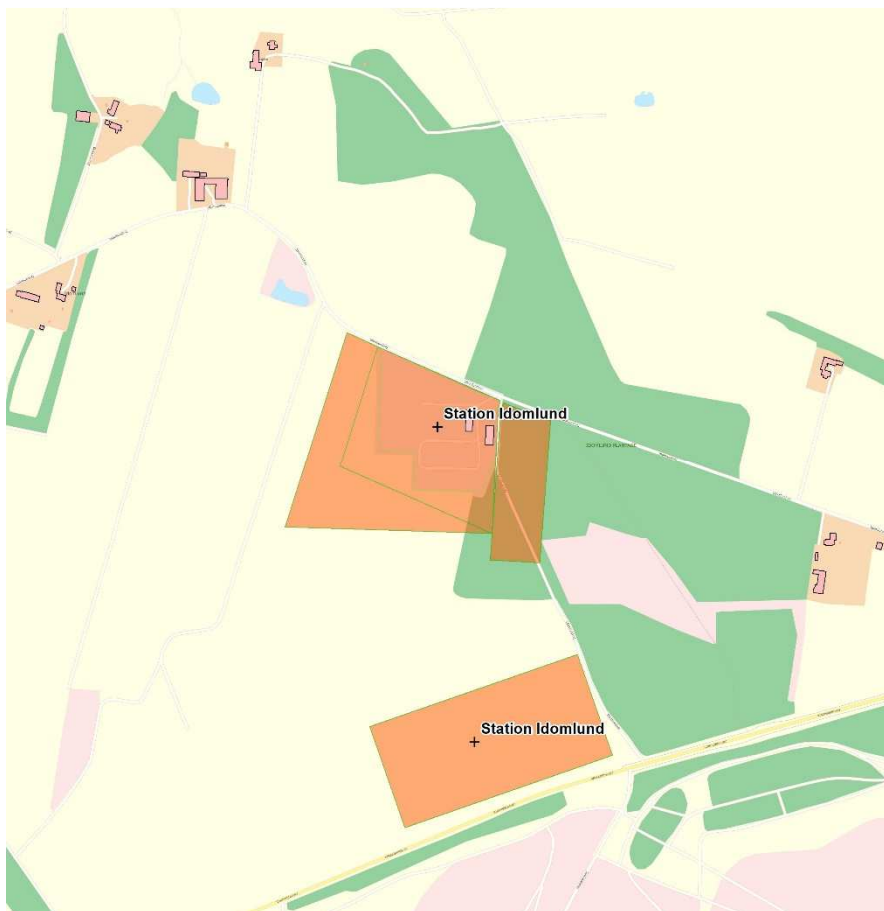
3 Transformerstationen

Transformerstation Idomlund er beliggende på Idomlundvej 9, 7500 Holstebro.

Placering af transformerstationen og de omkringliggende områder fremgår af nedenstående figur 1.

I den eksisterende 400 kV station i områdets nordlige del, planlægges der udvidelse af den eksisterende station med mulighed for tilslutning af det nye luftledningsanlæg mellem Endrup og Idomlund, udvidelse af eksisterende anlæg til det lokale forsyningsnet, samt nyt anlæg for nettilslutning af to større solcelleprojekter og for Vesterhav Nord Havmøllepark.

I områdets sydlige del planlægges der etablering af et nyt 220 kV højspændingsanlæg for nettilslutning af strøm fra den fremtidige Thor Havmøllepark og opførelse af ny stationsbygning.



Figur 1 Transformerstation og de nærmeste omgivelser.

Transformerstationen er beliggende i et ikke planlagt område (åbent land).

Omkring transformerstationen ligger spredte ejendomme i åbent land.

3.1 Støjgrænseværdier

De vejledende støjgrænseværdier udtrykker en støjbelastning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel. Hvis støjen er lavere end den vejledende grænseværdi, vil kun en mindre del af befolkningen opleve støjen som generende, og den forventes ikke at have negative effekter på helbredet.

Jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 vedr. ekstern støj fra virksomheder, gælder der følgende vejledende grænseværdier:

Det skal sikres, at det udendørs støjniveau, som virksomheder påfører omgivelserne, ikke overskrider støjgrænserne i nedenstående skema (virksomhedens samlede bidrag, som det ækvivalente, korrigerede støjniveau målt i dB(A))

Tabel 1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder ved boliger.

Område	Mandag-fredag kl. 07-18 Lørdag kl. 07-14	Mandag-fredag kl. 18-22 Lørdag kl. 14-22 Søn- og helligdag kl. 07-22	Alle dage kl. 22-07
Blandet bolig- og erhverv, centerområde, offentlige formål	55	45	40
Bolig i åbent land	55	45	40
Etageboligbebyggelse	50	45	40
Åben-lav boligbebyggelse	45	40	35

Jf. vejledning nr. 5/1984 gælder der yderligere grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden. For boligområder med åben og lav boligbebyggelse samt sommerhusområder gælder der en grænseværdi på 50 dB. I områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, etageboligområder samt boliger i åbent land er grænseværdien 55 dB.

3.2 Støjklender

Transformerstationens eksisterende og udvidelsens nye anlæg med tilhørende kildestyrker er oplyst af Energinet Eltransmission A/S (01_Støjdataliste 09-05-2019 JAS.pdf). Anlæggenes kildestyrker er baseret på leverandørplysning eller måling på eksisterende tilsvarende anlæg og fremgår af nedenstående tabel 2.

Alle støjklender er benævnt med forkortelse for transformerstationens navn (IDU), spænding (kV) og anlægsnavn. For anlæg der etableres i forbindelse med udvidelsen, er der efter forkortelse for transformerstationens navn angivet et 'x'. De anlæg der etableres når det kommende havvindmølleprojekt "Thor" kobles på stationen er markeret med blå tekst i nedenstående tabel 2.

Tabel 2 Støjklender og kildestyrker L_{WA} i dB.

Benævnelse	Type	Kildehøjde (m)	Kildestyrke L_{WA} (dB)
IDU 150 KT31	transformer	2,5	74,0
IDU 150 KT32	transformer	2,5	74,0
IDU 150 ZL1	reaktor	3,0	85,0
IDU 400 KT51	transformer	3,5	92,0
IDU 400 KT52	transformer	3,5	88,0
IDU Korona 400	koronastøj	17,0	83,7
IDUx 150 KT33	transformer	2,5	80,0
IDUx 150 ZL2	reaktor	3,0	82,6
IDUx 400 ZF	filter	3,0	93,0
IDUx 400 ZL1	reaktor	3,0	86,0

IDUx 400 ZL2	reaktor	3,0	84,0
IDUx 400 ZL3	reaktor	3,0	84,0
IDUx 400 ZL4	reaktor	3,0	84,0
IDUx 400 KT54	transformer	3,5	93,0
IDUx 400 KT55	transformer	3,5	93,0
IDUx 400 KT56	transformer	3,5	93,0
IDUx 220 RA1	reaktor	3,0	80,0
IDUx 220 RA2	reaktor	3,0	80,0
IDUx 220 RA3	reaktor	3,0	80,0
IDUx 220 RA4	reaktor	3,0	80,0
IDUx 220 ZF	filter	3,0	93,0

Støjkildernes kildestyrke er inddateret i støjmodellen med et 1/1-oktav frekvensspektrum. De anvendte frekvensspektre er baseret på måling af tilsvarende eksisterende anlæg udført af Niras (rapport nr. 17.62, Station Endrup, Niras, oktober 2017).

Intern transport vil kun forekomme begrænset i forbindelse med vedligehold af de forskellige anlæg. Intern transport vil medføre et meget begrænset støjbidrag i forhold til de øvrige anlæg og er derfor ikke medtaget i støjberegningen.

3.3 Drift

Transformerstationens anlæg vil være i kontinuerlig drift hele døgnet, alle dage i løbet af året.

4 Støjberegning

Støjen er beregnet efter den fællesnordiske beregningsmetode for ekstern støj fra virksomheder, beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning "Beregning af ekstern støj fra virksomheder", nr. 5, 1993.

Alle beregninger er foretaget ved hjælp af SoundPLAN ver. 8.1 med opdatering af 04.02.2020.

Der er i SoundPLAN etableret en 3-dimensionel topografisk model omfattende terræn, støjkilder, bygninger og andre skærmende eller reflekterende genstande. Modellen er digitaliseret på baggrund af situationsplan for transformerstationen, digitale grundkort, ortofoto og digital højdemodel (DHM2014).

4.1 Beregningsresultat

Støjen er beregnet i udvalgte punkter ved de nærmeste boliger omkring transformerstationen, hvor sandsynligheden for overskridelse af støjgrænseværdierne er størst (jf. vejl. 5/1984 kap. 7.1). Placering af beregningspositioner fremgår af

støjkonturkort i bilag 2. Støjen er beregnet som fritfeltsværdier¹ ved den pågældende ejendom, 1,5 m over lokalt terræn.

Støjberegningerne er foretaget for dag-, aften- og natperioden med referencetidsrum på hhv. 8, 1 og ½ time.

De totale lydtrykniveauer L_{Aeq} korrigeret for driftstid er beregnet til de i nedenstående tabel viste værdier.

Tabel 3 Beregningsresultater normal daglig drift, L_{Aeq} i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Idomlundvej 4	29,2	29,2	29,2
Idomlundvej 7	29,3	29,3	29,3
Idomlundvej 8	28,4	28,4	28,4
Idomlundvej 11	27,8	27,8	27,8

Detaljerede beregningsresultater med støjbidrag fra de enkelte støjklender fremgår af bilag 3.

Ovenstående resultater indeholder ikke evt. tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, idet dette ikke kan afgøres ud fra støjberegningerne. For at vurdere om støjen indeholder tydeligt hørbare impulser eller toner, skal der jf. Miljøstyrelsen vejledning nr. 5/1984 foretages en vurdering i hvert enkelt referencepunkt.

Støjen fra de fleste anlæg på transformestationen indeholder toner og der kan forekomme impulser fra ind- og udkobling af relæer.

Da afstanden til de nærmeste naboejendomme er stor og de beregnede støjniveauer er lave, og det ud fra støjberegningerne ikke kan vurderes om toner eller impulser vil være tydeligt hørbare, er det derfor valgt ikke at korrigere de beregnede støjniveauer med et +5 dB tillæg.

Der er som supplement til beregning af støj ved de enkelte adresser udført beregning i et net af punkter (grid) med indbyrdes afstand på 25 m og optegnet støjkonturer. Da natperioden kl. 22-07 vil være mest kritisk i forhold til overholdelse af støjgrænseværdierne, er der kun medtaget støjkonturer for natperioden. Støjkonturer for natperioden, uden evt. +5 dB tillæg for indhold af toner eller impulser, fremgår af bilag 2. Det skal bemærkes, at ved beregning af støjkonturer er beregningsresultaterne inklusive refleksioner fra bygninger, hvorfor støjniveauer beregnet tæt ved bygninger er 2-3 dB højere end fritfeltsværdien og derfor ikke bør sammenholdes med støjgrænseværdier.

¹ Støjen er beregnet i frit felt dvs. uden refleksion fra nærliggende bygningsfacade og kan umiddelbart sammenholdes med støjgrænseværdier.

4.2 Usikkerhed

Den resulterende udvidede usikkerhed for hvert beregningspunkt er beregnet på grundlag af standardusikkerheden på de enkelte kildebidrag og på standardusikkerheden på beregningerne.

Den udvidede usikkerhed på bestemmelse af støjen fra transformerstationen varierer i de enkelte punkter og er beregnet til $\delta_{\text{res}} = 2,4 - 2,5$ dB.

5 Vurdering og konklusion

Nedenstående tabel viser de beregnede, korrigerede støjniveauer og støjgrænseværdien anført i parentes.

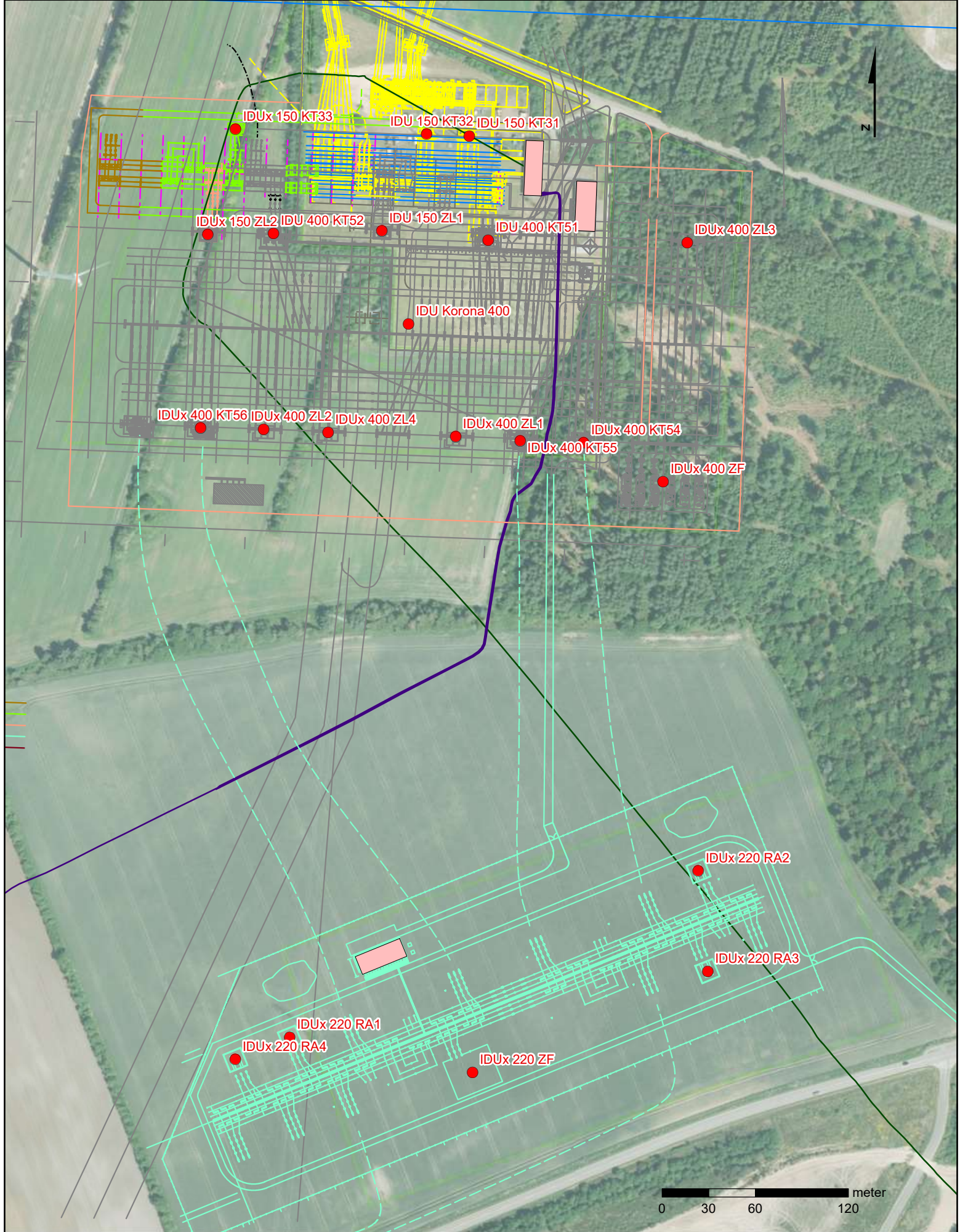
Tabel 4 Beregningsresultat og støjgrænseværdier i dB.

Beregningspunkt	Dag kl. 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl. 22-07
Idomlundvej 4	29 (55)	29 (45)	29 (40)
Idomlundvej 7	29 (55)	29 (45)	29 (40)
Idomlundvej 8	28 (55)	28 (45)	28 (40)
Idomlundvej 11	28 (55)	28 (45)	28 (40)

Som det fremgår af ovenstående beregningsresultater, så er det beregnede støjniveau lavere end grænseværdien + udvidet usikkerhed i dag-, aften- og natperioden ved alle beregningspunkter, og støjgrænseværdierne betragtes derfor som overholdt.

Det bør bemærkes, at selvom der blev givet et +5 dB tillæg for støjens indhold af tydeligt hørbare toner eller impulser, ville støjgrænseværdierne stadigvæk kunne overholdes.

Maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden vurderes ikke at overstige det ækvivalente støjniveau, da støjen fra transformerstationen er uden væsentlige variationer (stationær). Da de ækvivalente støjbidrag alle steder er lavere end støjgrænseværdierne, så vil grænseværdier for maksimalværdien (L_{Amax}) af støjniveauet i natperioden ligeledes være overholdt.



Signatur

Bygning

Støjkilde

Stationsområde

Energinet Eltransmission A/S
Ny elforbindelse i Vestjylland

Støjredegørelse
Oversigtskort, placering af støjkloder

WBS	A125968
Udarb.	LFL
Kontr.	xxx
Godk.	LFL
Mål	1 : xxx
Dato	03.03.2020

COWI

COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
8000 Odense C
Tlf. +45 40 40 00
Fax +45 40 00 00

Dokument nr.
Bilag 1

Rev.
0



Klient:
Energinet Eltransmission A/S
Tonne Kjærsvej 65
7000 Fredericia

Projekt:
Ny elforbindelse i Vestjylland
Støjredegørelse

Støjudbredelse fra:
Transformerstation - Idomlund

Modelgrundlag:
Jvf. notat.

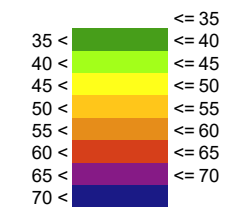
Kildeomfang:
Jvf. notat.

Scenarie:
Efter udvidelse

Målforhold 1 : 6500



$L_{Aeq,1/2h}$ [dB] - 1,5 m.o.t.
(uden evt. +5 dB tillæg)



Signaturer

- Grundkort
- Bygning
- Beregningspunkt
- Kilde, punkt
- Kilde, linie
- Kilde, areal
- Stationsområde

Dok. nr. : BILAG 2
Dato : 02.03.2020
Udført af : LFL
Kontr. :
Godk. :

COWI

Støjkilde	Type	L _{Aeq} , 8h dB(A)	L _{Aeq} , 1h dB(A)	L _{Aeq} , 0,5h dB(A)	
Ref. pkt.: Idomlundvej 4 Etage: stuen L _{Aeq} , 8h 29,2 dB(A) L _{Aeq} , 1h 29,2 dB(A) L _{Aeq} , 0,5h 29,2 dB(A)					
IDUx 150 KT33	Point	5,6	5,6	5,6	
IDUx 150 ZL2	Point	5,5	5,5	5,5	
IDU 400 KT52	Point	13,1	13,1	13,1	
IDU 150 ZL1	Point	9,5	9,5	9,5	
IDU 400 KT51	Point	21,3	21,3	21,3	
IDUx 400 ZL3	Point	14,5	14,5	14,5	
IDUx 400 ZF	Point	23,1	23,1	23,1	
IDU Korona 400	Point	8,0	8,0	8,0	
IDUx 400 ZL2	Point	9,2	9,2	9,2	
IDUx 400 ZL4	Point	9,8	9,8	9,8	
IDUx 400 ZL1	Point	10,5	10,5	10,5	
IDU 150 KT32	Point	1,6	1,6	1,6	
IDU 150 KT31	Point	2,1	2,1	2,1	
IDUx 400 KT55	Point	21,0	21,0	21,0	
IDUx 400 KT56	Point	17,6	17,6	17,6	
IDUx 400 KT54	Point	21,3	21,3	21,3	
IDUx 220 ZF	Point	17,0	17,0	17,0	
IDUx 220 RA1	Point	3,0	3,0	3,0	
IDUx 220 RA2	Point	6,8	6,8	6,8	
IDUx 220 RA3	Point	6,0	6,0	6,0	
IDUx 220 RA4	Point	2,6	2,6	2,6	
Ref. pkt.: Idomlundvej 7 Etage: stuen L _{Aeq} , 8h 29,3 dB(A) L _{Aeq} , 1h 29,3 dB(A) L _{Aeq} , 0,5h 29,3 dB(A)					
IDUx 150 KT33	Point	5,0	5,0	5,0	
IDUx 150 ZL2	Point	5,5	5,5	5,5	
IDU 400 KT52	Point	12,1	12,1	12,1	
IDU 150 ZL1	Point	9,3	9,3	9,3	
IDU 400 KT51	Point	19,6	19,6	19,6	
IDUx 400 ZL3	Point	14,2	14,2	14,2	
IDUx 400 ZF	Point	22,9	22,9	22,9	
IDU Korona 400	Point	8,0	8,0	8,0	
IDUx 400 ZL2	Point	9,4	9,4	9,4	
IDUx 400 ZL4	Point	10,0	10,0	10,0	
IDUx 400 ZL1	Point	11,3	11,3	11,3	
IDU 150 KT32	Point	-1,5	-1,5	-1,5	
IDU 150 KT31	Point	-6,9	-6,9	-6,9	
IDUx 400 KT55	Point	21,2	21,2	21,2	
IDUx 400 KT56	Point	17,9	17,9	17,9	
IDUx 400 KT54	Point	22,0	22,0	22,0	
IDUx 220 ZF	Point	19,5	19,5	19,5	
IDUx 220 RA1	Point	6,4	6,4	6,4	
IDUx 220 RA2	Point	11,7	11,7	11,7	
IDUx 220 RA3	Point	11,2	11,2	11,2	
IDUx 220 RA4	Point	5,9	5,9	5,9	

Støjkilde	Type	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
Ref. pkt.: Idomlundvej 8 Etage: stuen LAeq, 8h 28,4 dB(A) LAeq, 1h 28,4 dB(A) LAeq, 0,5h 28,4 dB(A)					
IDUx 150 KT33	Point	12,6	12,6	12,6	
IDUx 150 ZL2	Point	10,0	10,0	10,0	
IDU 400 KT52	Point	16,3	16,3	16,3	
IDU 150 ZL1	Point	11,3	11,3	11,3	
IDU 400 KT51	Point	20,7	20,7	20,7	
IDUx 400 ZL3	Point	10,7	10,7	10,7	
IDUx 400 ZF	Point	18,4	18,4	18,4	
IDU Korona 400	Point	10,1	10,1	10,1	
IDUx 400 ZL2	Point	11,5	11,5	11,5	
IDUx 400 ZL4	Point	11,3	11,3	11,3	
IDUx 400 ZL1	Point	10,4	10,4	10,4	
IDU 150 KT32	Point	5,2	5,2	5,2	
IDU 150 KT31	Point	4,4	4,4	4,4	
IDUx 400 KT55	Point	19,6	19,6	19,6	
IDUx 400 KT56	Point	21,3	21,3	21,3	
IDUx 400 KT54	Point	19,2	19,2	19,2	
IDUx 220 ZF	Point	14,5	14,5	14,5	
IDUx 220 RA1	Point	2,7	2,7	2,7	
IDUx 220 RA2	Point	2,9	2,9	2,9	
IDUx 220 RA3	Point	2,1	2,1	2,1	
IDUx 220 RA4	Point	2,6	2,6	2,6	
Ref. pkt.: Idomlundvej 11 Etage: stuen LAeq, 8h 27,8 dB(A) LAeq, 1h 27,8 dB(A) LAeq, 0,5h 27,8 dB(A)					
IDUx 150 KT33	Point	10,2	10,2	10,2	
IDUx 150 ZL2	Point	10,0	10,0	10,0	
IDU 400 KT52	Point	15,4	15,4	15,4	
IDU 150 ZL1	Point	10,6	10,6	10,6	
IDU 400 KT51	Point	18,6	18,6	18,6	
IDUx 400 ZL3	Point	6,9	6,9	6,9	
IDUx 400 ZF	Point	17,5	17,5	17,5	
IDU Korona 400	Point	8,3	8,3	8,3	
IDUx 400 ZL2	Point	12,2	12,2	12,2	
IDUx 400 ZL4	Point	10,6	10,6	10,6	
IDUx 400 ZL1	Point	10,3	10,3	10,3	
IDU 150 KT32	Point	1,8	1,8	1,8	
IDU 150 KT31	Point	1,3	1,3	1,3	
IDUx 400 KT55	Point	18,7	18,7	18,7	
IDUx 400 KT56	Point	22,0	22,0	22,0	
IDUx 400 KT54	Point	18,1	18,1	18,1	
IDUx 220 ZF	Point	17,2	17,2	17,2	
IDUx 220 RA1	Point	4,1	4,1	4,1	
IDUx 220 RA2	Point	2,9	2,9	2,9	
IDUx 220 RA3	Point	2,3	2,3	2,3	
IDUx 220 RA4	Point	4,3	4,3	4,3	

Fra Wikipedia, den frie encyklopædi
[Spring til navigation](#)[Spring til søgning](#)



Græsblade dækket af rimfrost.

Rimfrost (ofte forkortet rim) er deposition af vanddamp til iskrystaller, der afsættes, når luftens temperatur falder under dugpunktet i frostvejr. Typisk falder rim om natten frem til kl. 4 (normalt koldest), når det er skyfrit og vindstille. Når det er vindstille og koldt, afkøles jordoverfladen fordi den mister varme ved udståling, og især i dalsænkninger og dannes "frostlommer". Især om efteråret frigives vanddamp fra jorden og vådområder, som også sublimerer, når der er vindstille og frost.

Når det er skyfrit om natten, bliver det normalt temmelig koldt, da varmestrålingen fra jorden let forsvinder ud i verdensrummet. Når der er skyer, virker de derimod som en dyne for varmestrålingen, så meget af den reflekteres tilbage mod jorden.

Sammenholder man vind og temperatur (<https://www.dmi.dk/vejrarkiv/>) for f.eks. oktober, november og december 2019 ses, at det vil være meget få dage, hvor kriterie om lav temperatur (frost) samtidig med lav vindhastighed (stille) er tilstede og der vil kunne dannes rimfrost.

(man kan på DMI fås vist data pr. døgn når man vælger en konkret dato)

stille og frost:

mellem 29. og 30. oktober 2019 → 1x

6. - 8. november 2019 → 2x

1. og 26. december → 2x

hvad der ikke kan udledes af vejrarkiv er, om det også var skyfrit i de pågældende døgn

Konklusion: det vil være ganske få dage (måske 1-5) i løbet af efteråret hvor de meteorologiske forhold kan være sådan at der vil kunne dannes rimfrost på andet end græs og bevoksning helt tæt på jorden. Man skal huske på, at højspændingsanlæg er placeret højt oppe - vindhastighed og temperatur vil derfor være højere - og risiko for rimfrost herpå vil derfor være meget lille. Jeg vil tillade mig at gætte på, at risiko for rimfrost på højspændingsanlæg vil være begrænset til 1-2 dage i løbet af efteråret.

oktober 2019

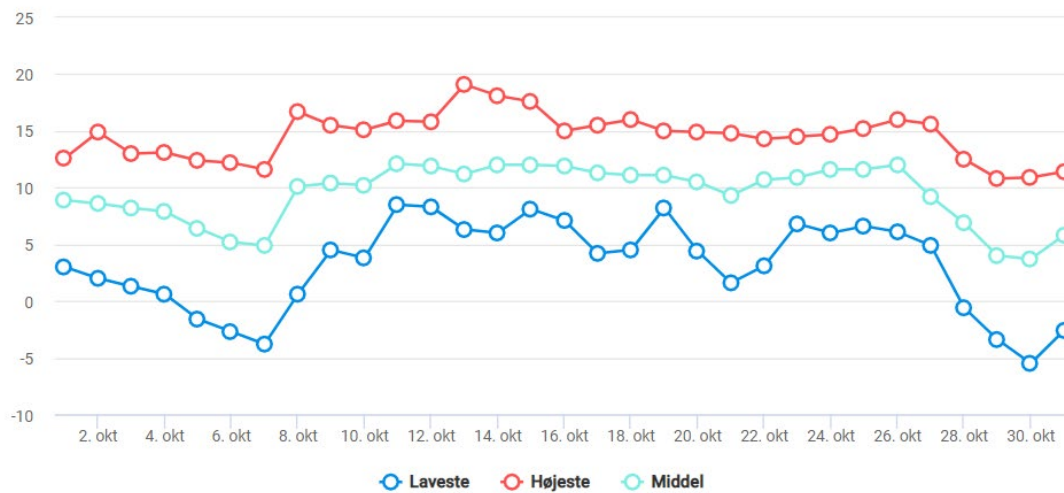
Temperatur



Hele landet oktober 2019



Temperatur (°C)



25/9/2020 08:37

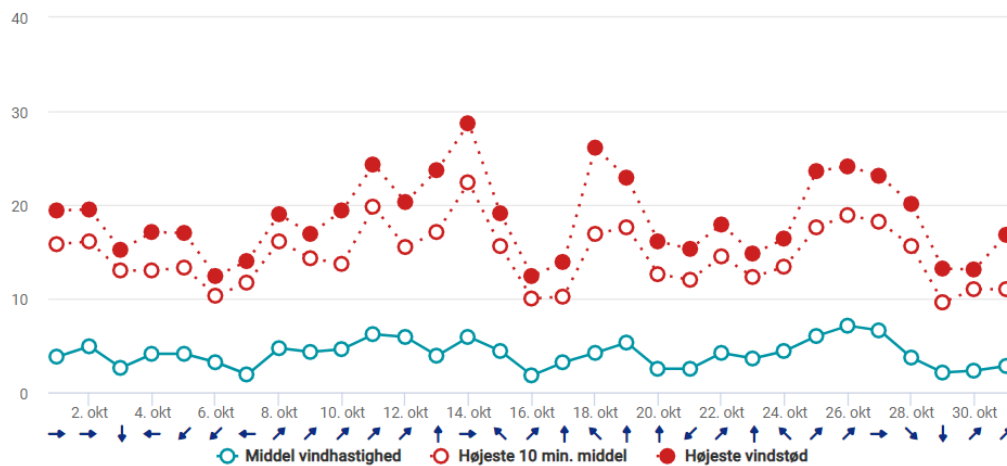
Vind



Hele landet oktober 2019

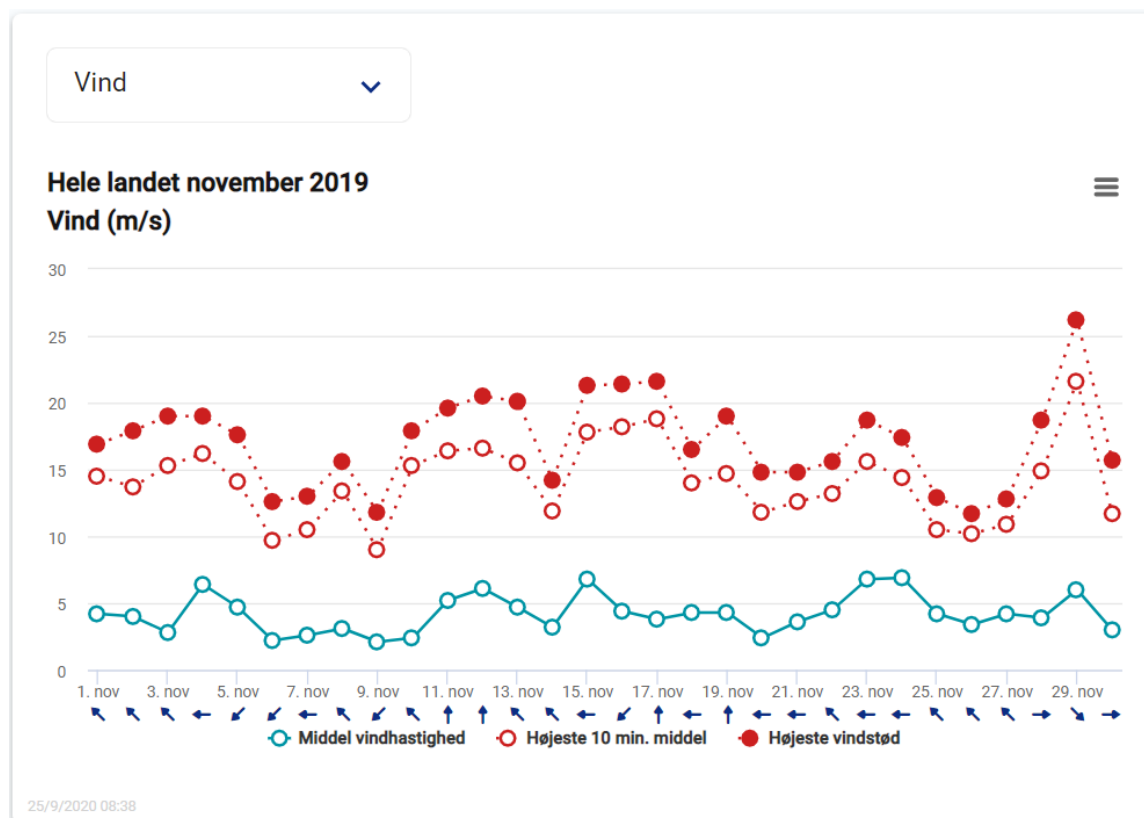
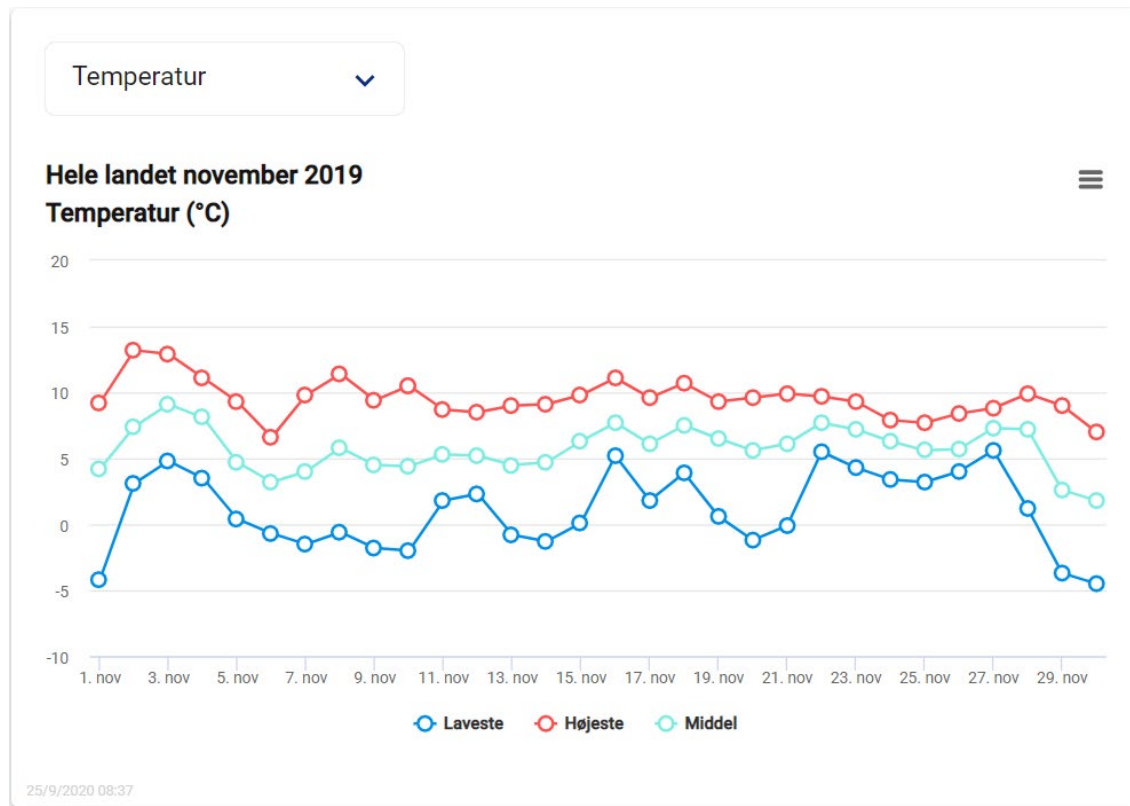


Vind (m/s)



25/9/2020 08:38

november 2019



december 2019

