



Miljømåling ekstern støy

Rapport 22.57

Energinet - Station Hatting

Dato: 23. februar 2022

Rev.nr.	Dato	Beskrivelse	Udarbejdet af	Kontrolleret af	Godkendt af
	23-02-2022		HKD	JEK	HKD

Indhold

1	Resumé.....	4
1.1	Klient.....	4
1.2	Målested.....	4
1.3	Målefirma.....	4
1.4	Resultat resume	4
1.5	Konklusion	5
2	Indledning.....	6
2.1	Støjvilkår	6
3	Beskrivelse af virksomheden	7
3.1	Måleobjekt.....	7
3.2	Lydudbredelsesforhold	9
3.3	Beregningspunkter.....	9
3.4	Driftsforhold	9
4	Støjklider.....	9
5	Måle- og beregningsmetoder	10
6	Meteorologiske forhold.....	11
7	Anvendt måleudstyr.....	11
8	Certificering	11
9	Baggrundsstøj	11
10	Resultater	11
10.1	Tonalitet	12
10.2	Impulser.....	12
10.3	Tone- og impulstillæg.....	12
10.4	Resulterende støjbidrag.....	12
10.5	Maksimalt støjbidrag	12
10.6	Støjkort	13
10.7	Udvidet usikkerhed	13
11	Konklusion.....	13
12	Bemærkning	13
Bilag 1	Kildestyrker.....	14
Bilag 2	Beregningsresultater	16
Bilag 3	Oversigtsplan.....	18
Bilag 4	Støjkort.....	20

1 Resumé

1.1 Klient

Energinet.dk
Tonne Kjærvej 65
7000 Fredericia
Peter Eybye Jacobsen
pja@energinet.dk
Tlf. 40436125

1.2 Målested

Station Hatting
Grønhøjvej 32
8700 Horsens

1.3 Målefirma

NIRAS A/S
Ceres Allé 3
8000 Aarhus C
Hans Drejer
hkd@niras.dk
Tlf. 20329037

Rapportdato: 23. februar 2022

Rapport nr. 22.57

1.4 Resultat resume

NIRAS har den 11. februar 2022 foretaget måling af ekstern støj fra transformerstationen Station Hatting og efterfølgende foretaget beregning af støjbidraget fra stationens støjkluder ved de nærmeste nabobeboelser i 3 beregningspunkter.

Formålet med målingerne var at bestemme virksomhedens støjbidrag og sammenholde det med de vejledende støjgrænser. Herudover er der foretaget beregning af det forventede fremtidige støjbidrag efter udvidelse af stationen

Der er beregnet følgende ækvivalente korrigerede støjbidrag fra stationen (eksisterende forhold) [dB(A) re. 20 µPa]:

Tabel 1.1: Beregnet støjbidrag (eksisterende forhold) i dB(A) re 20 µPa

Beregningspunkt	Resulterende støjbidrag Lr dB(A)	Vilkår dB(A)	Udvidet usikkerhed
	Dag/aften/nat	Dag/aften/nat	± dB
BP1 Grønhøjvej 45	35/35/35	55/45/40	2/2/2
BP2 Grønhøjvej 35	19/19/19	55/45/40	2/2/2
BP3 Grønhøjvej 49	19/19/19	55/45/40	2/2/2

Der er beregnet følgende ækvivalente korrigerede støjbidrag fra stationen (efter udvidelse af stationen) [dB(A) re. 20 μ Pa]:

Tabel 1.2: Beregnet støjbidrag (efter udvidelse) i dB(A) re 20 μ Pa

Beregningspunkt	Resulterende støjbidrag Lr dB(A) Dag/aften/nat	Vilkår dB(A) Dag/aften/nat	Udvidet usikkerhed $\pm$ dB
BP1 Grønhøjvej 45	35/35/35	55/45/40	2/2/2
BP2 Grønhøjvej 35	19/19/19	55/45/40	2/2/2
BP3 Grønhøjvej 49	18/18/18	55/45/40	2/2/2

Støjbidraget i weekendperioden er identisk med støjbidraget på hverdage.

Støjbidraget er inkl. 5 dB genetillæg som følge af impulslyde ved ind- og udkobling af anlæg eller tydeligt hørbare toner i støjen.

1.5 Konklusion

Virksomheden overholder de vejledende støjgrænser, for såvel de eksisterende forhold som de fremtidige støjforhold.

Den nye støjkluder vil ikke bidrage til en forøgelse af støjbidraget. Støjbidraget reduceres med 1 dB ved BP3, som følge af etablering af en ny bygning, der vil virke som støjskærm.

Hans Drejer
Tlf. 20 32 90 37
hkd@niras.dk

2 Indledning

Efter anmodning fra Energinet.dk v. Peter Eybye Jacobsen har NIRAS den 11. februar 2022 foretaget målinger af støjmissionen og efterfølgende beregning af støjbidraget fra Station Hatting beliggende Grønhøjvej 32, 8700 Horsens nordvest for Hatting.

Formålet med målingerne var at bestemme stationens støjbidrag (før og efter udvidelse af stationen) og sammenholde det med de vejledende støjgrænser.

2.1 Støjvilkår

De vejledende støjgrænser er angivet som det ækvivalente korrigerede støjniveau, L_r i dB(A).

De vejledende støjgrænser jvf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 er vist i Tabel 2.1 som funktion af tidsrum og områdetype.

Tabel 2.1: Vejledende støjgrænser jvf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984

Områdetype	Tidsrum	Dagperiode	Aftenperiode	Natperiode
		Mandag – fredag 07.00 – 18.00 lørdag 07.00 – 14.00	Mandag – fredag 18.00 – 22.00 Lørdag 14.00 – 22.00 søn- og helligdage 07.00 – 22.00	Alle dage 22.00 – 07.00
1. Erhvervs- og industriområder		70	70	70
2. Erhvervs- og industriområder med forbud mod generende virksomheder		60	60	60
3. Områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, centerområder (bykerne)		55	45	40
4. Etageboligområder		50	45	40
5. Boligområder for åben og lav boligbebyggelse		45	40	35
6. Sommerhusområder og offentligt tilgængelige rekreative områder. Særlige naturområder		40	35	35
7. Kolonihaveområder ¹		Se fodnote i tabel		
8. Det åbne land (inkl. Landsbyer og landbrugsarealer) ²		55	45	40

1) Vejledning refererer til et tekstens afsnit 2.2.3 som skriver det afhænger af hvilket område kolonihaven ligger i nærheden af.

2) Vejledning refererer til et tekstens afsnit 2.2.3. Hvor der blandt andet står: Det er en vurderingssag fra gang til gang men som regel er det rimeligt at tage udgangspunkt i de ovenstående grænser.

Støjgrænserne for dag-, aften- og natperioden er gældende indenfor nærmere definerede tidsrum(referencetidsrum) vist i tabel 2.2.

Tabel 2.2: Referencetidsrum for støjgrænserne i Tabel 2.1

Tidsrum	Hverdage			Lørdage			Søndage	
	Dag 7 ⁰⁰ – 18 ⁰⁰	Aften 18 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰	Nat 22 ⁰⁰ – 07 ⁰⁰	Dag 07 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰	Aften 14 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰	Nat 22 ⁰⁰ – 07 ⁰⁰	Dag 07 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰	Nat 22 ⁰⁰ – 07 ⁰⁰
Referencetidsrum [timer]	8	1	½	7	4	½	8	½

De nærmeste boliger er beliggende i det åbne land, svarende til områdetype 8.

Nærmeste boligområde (områdetype 5) ligger mere ca. 600 m sydøst for virksomheden i Hatting. Der er derfor ikke foretaget beregninger her, da støjbidraget vil ligge væsentligt under støjgrænserne (< 10 dB(A)) og vil ikke være hørbar.

3 Beskrivelse af virksomheden

3.1 Måleobjekt

Virksomheden er beliggende i det åbne land ca. 600 meter nordvest for Hatting og ca. 200 meter nordvest for Østjyske motorvej (E45).

Stationen er en 150 kV transformerstation.

Nærmeste bolig ligger i landzone umiddelbart vest for anlægget.

Inden for en afstand af ca. 400 meter ligger yderligere 2 boliger i landzone mod sydvest og vest.

Beliggenheden fremgår af figur 3.1, hvor de 3 udvalgte beregningspunkter også er angivet.



Figur 3.1: Placering af Station Hatting (markeret med rødt) samt nærmeste naboer (beregningspunkter).

3.2 Lydudbredelsesforhold

Området udenfor stationen er primært akustisk porøst. Området er på stationsområdet og veje er forudsat akustisk hårde.

Området er forholdsvis fladt. Højdekurver, bygninger og veje er indhentet fra Kortforsyningen og indlagt i beregningsmodellen.

3.3 Beregningspunkter

Der er udvalgt 3 punkter ved de nærmeste boliger i det åbne land, hvor støjbidraget er beregnet. Beregningspunkternes placering fremgår af oversigtsplan i bilag 3 og af figur 3.1. Punkterne er placeret 1,5 m over lokalt terræn ca. 15 m fra beboelse.

3.4 Driftsforhold

Stationen vil kunne være i drift hele døgnet og på alle dage i løbet af året.

Den interne trafik er meget begrænset (trafik ved service og vedligehold), og vurderes ikke at give et betydende bidrag til stationens eksterne støjbidrag. Intern trafik er derfor ikke medtaget i beregningerne.

4 Støjklilder

Støjklilder og kildestyrker fremgår af tabel 4.1.

Tabel 4.1: Støjklilder

Navn	Kildestyrke L_{WA} dB	Kildehøjde m over terræn	Bemærkning
KT31	78,4	3,0	Målt den 11/2 2022
KT32	86,2	3,0	Målt den 11/2 2022
ZL 1 Reaktor	80,0	3,0	Nyt anlæg, der skal etableres

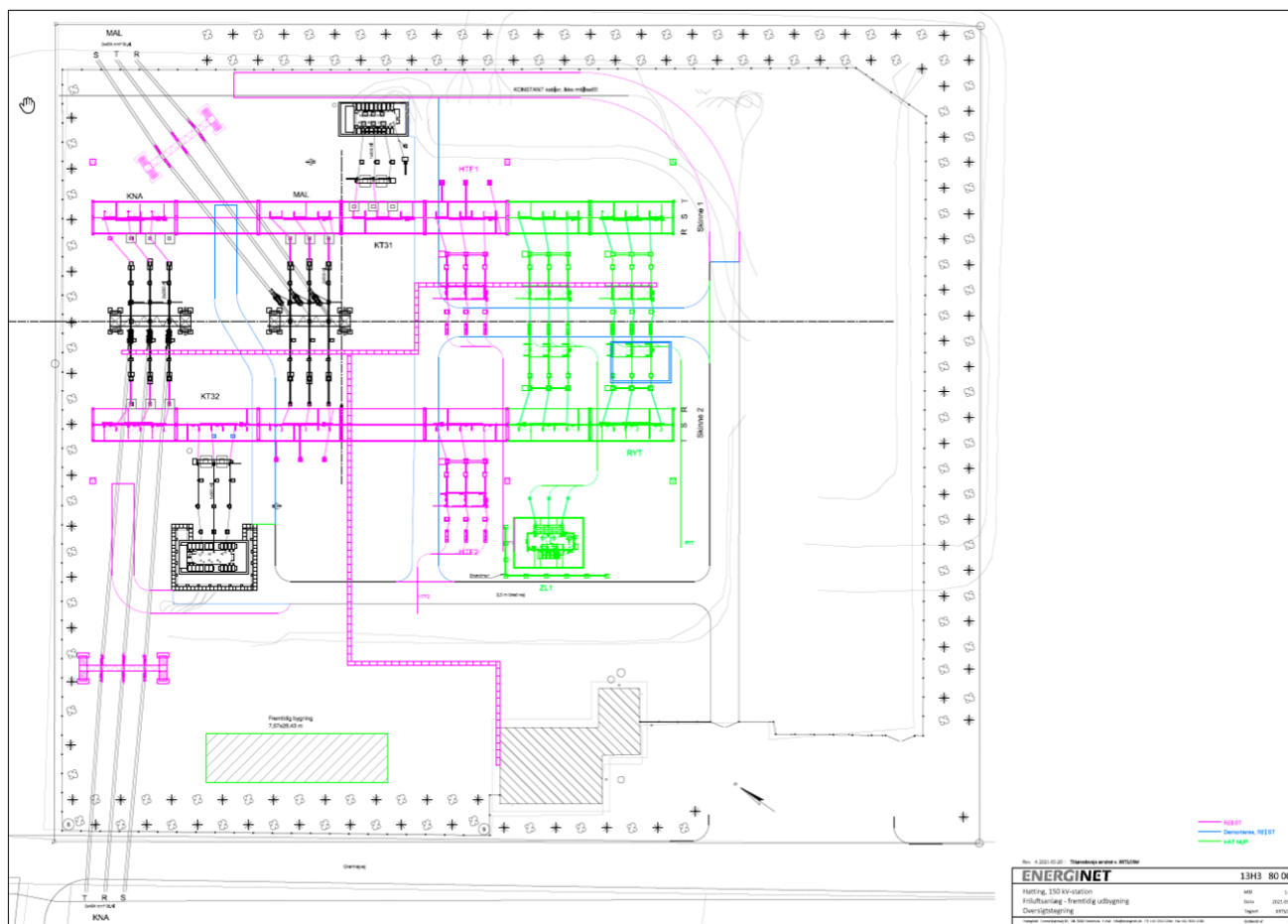
De målte kildedata og tilhørende målemetoder fremgår af udskrift i bilag 1. For den nye reaktor er der anvendt en kildestyrke på 80 dB(A) baseret på erfaringer fra tilsvarende støjklilder. Der er ikke andre betydende støjklilder på stationen.

De to støjklilder KT31 og KT32 er forsynes med blæsere, der i varmt vejr vil køre og også bidrage til ekstern støj. Erfaring fra andre af Energinets anlæg er, at dette kan øge støjen (kildestyrken) med 1-3 dB.

Da støjgrænserne kan overholdes med god margin har dette derfor ingen betydning for konklusionen i rapporten.

Placeringen af støjklilderne fremgår af bilag 3. Omkring KT32 er der mod 3 sider (syd, vest og nord etableret en ca. 7,5 m høj brandmur/støjskærm. Denne er ligeledes indlagt i modellen.

Omkring den nye reaktor etableres en tilsvarende brandmur/støjskærm mod vest og nord. Der bygges ligeledes en ny bygning mod vest. Denne er også indlagt i beregningsmodellen. Se Figur 4.1, der viser stationens fremtidige layout.



Figur 4.1: Station Hatting. Eksisterende anlæg (lilla) og nye anlæg (grøn).

5 Måle- og beregningsmetoder

Der er foretaget måling af kildestyrken af stationens to betydende støjkloder, hvorefter støjbidraget i immissionspunkterne er fastlagt ved beregning.

De udførte målinger og beregninger er udført iht. Miljøstyrelsens vejledning 5/93 ved hjælp af "General Prediction Method 2019".

Til beregningerne er anvendt programmet SoundPLAN v. 8.2, hvor kort med målestoksforhold, bygninger, skærme, reflekterende genstande, terræn, referencepunkter og kildedata indlægges/digitaliseres, hvorefter SoundPLAN beregner støj i de udvalgte punkter i henhold til den fælles nordiske beregningsmetode for industristøj.

Koteforhold m.v. for området på og omkring stationen er hentet i digital form fra Kortforsynings hjemmeside og indlagt i SoundPLAN.

Målingerne er foretaget d. 11. februar 2021 mellem kl. 9.30 og 10.30.

6 Meteorologiske forhold

Målingerne er gennemført som kildestyrkemålinger i afstande på mindre end 10 meter og de meteorologiske forhold har ikke haft betydning på måleresultaterne.

De meteorologiske forhold under målingerne var:

- Temperatur: Ca. 1 °C
- Vind; ca. 2 m/s
- Ingen nedbør

7 Anvendt måleudstyr

Det anvendte måleudstyr er under løbende kontrol og kalibrering i henhold til retningslinjerne fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger.

Der er anvendt følgende udstyr til målingerne:

Tabel 7.1: Liste over anvendt udstyr

Instrument / Software	Identification / Version	Last calibration	Next calibration
Akustisk kalibrator	Brüel & Kjær 4231, S/N: 2376681	08/07-2021	08/07-2022
Lydtrykmåler	Brüel & Kjær 2270, S/N: 3006108	25/06-2020	25/06-2022
½" mikrofon	Brüel & Kjær 4189, S/N: 3260298	25/06-2020	25/06-2022
SoundPlan	8.2, v. 22-11-2021	12/02-2021	

8 Certificering

NIRAS A/S er godkendt af Miljøstyrelsen til at udføre "MILJØMÅLING – EKSTERN STØJ".

Målinger og beregninger er gennemført i henhold til Miljøstyrelsens godkendelsesordning for ekstern støj "MILJØMÅLING-EKSTERN STØJ" samt efter Miljøstyrelsens vejledning nr. 6/1984 om måling af ekstern støj og nr. 5/1993 om beregning af ekstern støj fra virksomheder.

9 Baggrundsstøj

Baggrundsstøjen i området stammer fra trafik i området (E45). Målinger er ikke korrigeret for baggrundsstøj.

10 Resultater

Støjen fra stationen kan betegnes som stationær.

10.1 Tonalitet

Transformatoranlæg indeholder ofte toner i støjen, Dette er også tilfældet for Station Hatting. På grund af det lave støjbidrag i omgivelserne vurderes der næppe at være tydeligt hørbare toner fra anlægget i alle beregningspunkterne. Men dog med sikkerhed i BP1, der ligger i kort afstand fra stationen.

10.2 Impulser

Der er ikke registreret impulslyde i støjen fra anlægget. Der kan dog ved ind- og udkobling af anlæg opstå impulser, der er hørbare. Ind- og udkobling af anlæg indgår ikke i den normale drift, men sker udelukkende ved driftsstop, f.eks. ved service og ombygninger af ledningsanlæg m.v.

10.3 Tone- og impulstillæg

Med baggrund i ovenstående er der derfor tillagt tone-/impulstillæg på 5 dB.

10.4 Resulterende støjbidrag

De enkelte støjkilders bidrag til det samlede støjbidrag findes i bilag 2.

Der er beregnet følgende ækvivalente korrigerede støjbidrag fra stationen (eksisterende forhold) [dB(A) re. 20 μ Pa]:

Tabel 10.1: Beregnet støjbidrag (eksisterende forhold) i dB(A) re 20 μ Pa

Beregningspunkt	Resulterende støjbidrag Lr dB(A) Dag/aften/nat	Vilkår dB(A) Dag/aften/nat	Udvidet usikkerhed $\pm$ dB
BP1 Grønhøjvej 45	35/35/35	55/45/40	2/2/2
BP2 Grønhøjvej 35	19/19/19	55/45/40	2/2/2
BP3 Grønhøjvej 49	19/19/19	55/45/40	2/2/2

Der er beregnet følgende ækvivalente korrigerede støjbidrag fra stationen (efter udvidelse af stationen) [dB(A) re. 20 μ Pa]:

Tabel 10.2: Beregnet støjbidrag (efter udvidelse) i dB(A) re 20 μ Pa

Beregningspunkt	Resulterende støjbidrag Lr dB(A) Dag/aften/nat	Vilkår dB(A) Dag/aften/nat	Udvidet usikkerhed $\pm$ dB
BP1 Grønhøjvej 45	35/35/35	55/45/40	2/2/2
BP2 Grønhøjvej 35	19/19/19	55/45/40	2/2/2
BP3 Grønhøjvej 49	18/18/18	55/45/40	2/2/2

Støjbidraget i weekendperioden er identisk med støjbidraget på hverdage.

Støjbidraget er inkl. 5 dB evt. genetillæg som følge af impulslyde ved ind- og udkobling af anlæg eller tydeligt hørbare toner i støjen.

10.5 Maksimalt støjbidrag

Stationens maksimale støjbidrag vil stamme fra eventuelle impulser ved ind- og udkobling af anlæg.

Det vurderes dog, at støjgrænserne på 55 dB(A) kan overholdes, da det ækvivalente støjbidrag er beregnet til max. 30 dB(A). En evt. impulsstøj skal således have en kildestyrke på over ca. 100 dB(A) før støjgrænserne vil blive overskredet.

10.6 Støjkort

Støjudbredelsen fra virksomheden, 1,5 m over terræn, er beregnet i et grid med 10 m mellem punkterne. Resultaterne fremgår af støjkort i Bilag 4 for de fremtidige forhold.

Støjkortet er ikke omfattet af den certificerede måling, idet det er fremkommet ved interpolation mellem beregninger i forskellige punkter.

Støjkortet er vist uden genetillæg, da der næppe vil skulle gives genetillæg i hele det område som kortet dækker.

10.7 Udvidet usikkerhed

Referencelaboratoriets orientering nr. 36 anfører en standard usikkerhed på ± 2 dB når der anvendes støjdata baseret på målinger jf. kugle- eller kassemetoden, dog ± 3 dB når disse er "mindre gode" (når f.eks. ikke alle målepunkter har været tilgængelige).

Usikkerheden på det samlede ækvivalente støjbidrag er fastlagt som den ophobede usikkerhed inkl. korrektion for den beregningsmæssige usikkerhed, ligeledes fastlagt iht. ovennævnte orientering. Der er beregnet en samlet usikkerhed på ± 2 dB.

11 Konklusion

Virksomheden overholder de vejledende støjgrænser, for såvel de eksisterende forhold som de fremtidige forhold.

Den nye støjkilde vil ikke bidrage til en forøgelse af støjbidraget. Støjbidraget reduceres med 1 dB ved BP3, som følge af etablering af en ny bygning, der vil virke som støjskærm.

12 Bemærkning

De to støjklider KT31 og KT32 er forsynes med blæsere, der i varmt vejr vil køre og bidrage til ekstern støj. Erfaring fra andre af Energinets anlæg er, at dette kan øge støjen (kildestyrken) med 1-3 dB.

Da støjgrænsen er overholdt med en margin på min. 5 dB vil støjen fra blæserne ikke betyde at konklusionen ændres, og støjgrænserne vurderes således at kunne overholdes med god margin.

Bilag 1 Kildestyrker

VIRKSOMHED:	Energinet Station Hatting	
SAGSNR:	10408504	
<i>Alle de anførte støjdata er i dB(A) re. 20 μPa - Lw dog re. 1 pW</i>		

		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Total(A)
KT31	Kassemetoden. 5 frie sider (Een reflekterende overflade).									
Måledata:	Lp	39,3	45,9	49,8	49,8	47,4	43,2	37,3	30,1	55,1
Baggrundsstøj	Lp,bag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Areal, S:	S_korr	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	
274 m ²	Lp,korr*	39,3	45,9	49,8	49,8	47,4	43,2	37,3	30,1	
	-E	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
	Lw	62,7	69,3	73,2	73,2	70,8	66,6	60,7	53,5	78,4

KT32	Kuglemetoden. 1/4-kugle. Måleafstand R: 9m.									
Måledata:	Lp	48,3	55,4	55,0	58,7	49,0	44,7	45,4	42,7	62,1
Baggrundsstøj	Lp,bag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Areal, S:	S_korr	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	
254 m ²	Lp,korr*	48,3	55,4	55,0	58,7	49,0	44,7	45,4	42,7	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Lw	72,4	79,5	79,1	82,8	73,1	68,8	69,5	66,8	86,2

Bilag 2 Beregningsresultater

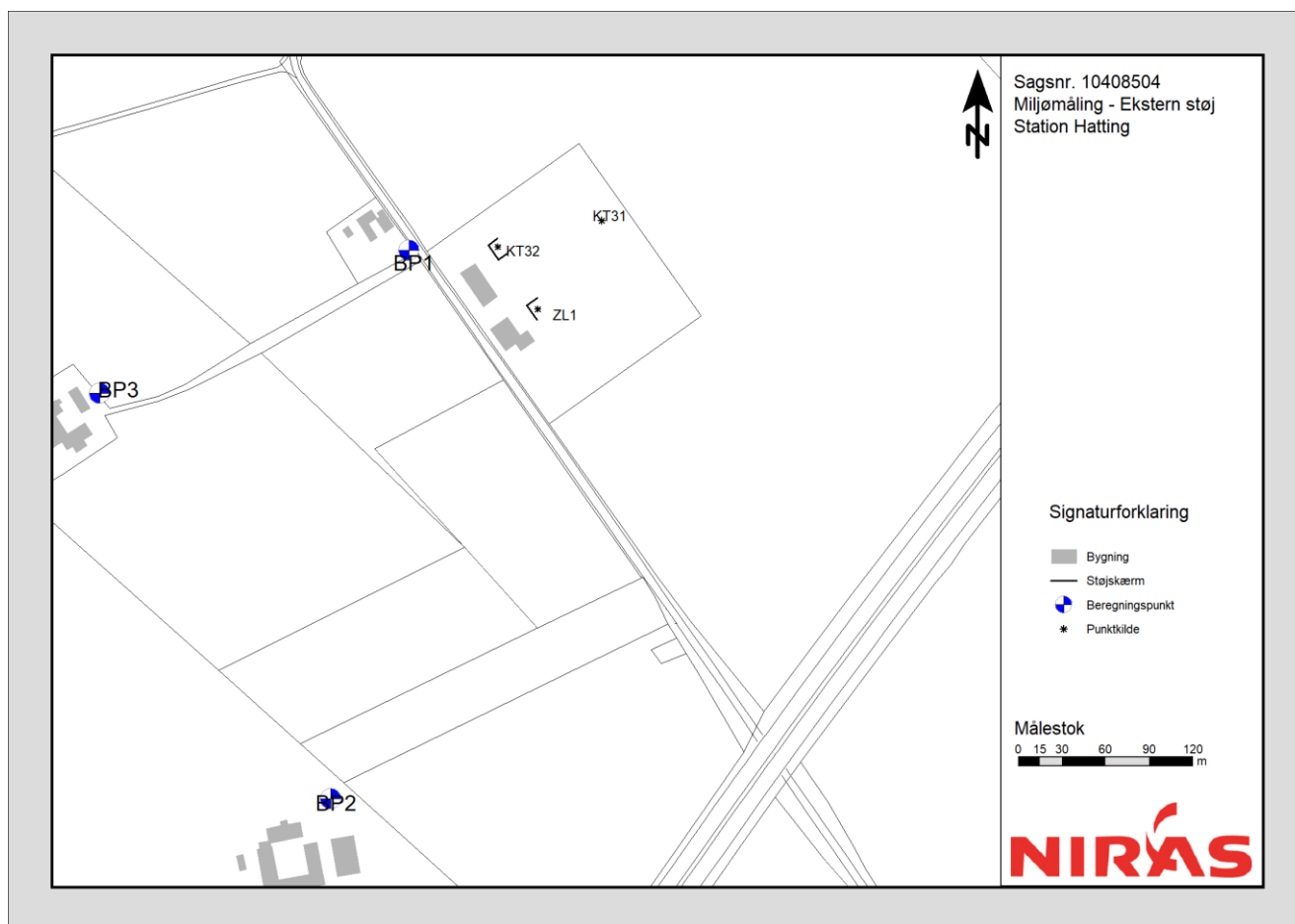
Station Hatting Terrænparametre - Fremtid

Kilde	Kildetype	Lw dB(A)	Lw pr. m,m² dB(A)	Kilde str. m,m²	Afstand til modtager m	Afstandskorr. dB	Terrænkorr. dB	Skærmvirkning dB	Luftabsorp. dB	Retningskorr. dB	Refleksionsbidrag dB
Receiver BP1 LAeq, 8h 30,2 dB(A)											
KT31	Point	78,5	78,5		133,9	-53,5	2,6	0,0	-0,3	0,0	0,0
KT32	Point	86,2	86,2		61,2	-46,7	2,8	-15,1	-0,1	0,0	0,0
ZL1	Point	80,0	80,0		97,1	-50,7	2,9	-23,5	-0,2	0,0	0,4
Receiver BP2 LAeq, 8h 13,8 dB(A)											
KT31	Point	78,5	78,5		437,4	-63,8	-1,1	0,0	-1,2	0,0	0,0
KT32	Point	86,2	86,2		394,9	-62,9	-2,0	-13,5	-0,2	0,0	0,2
ZL1	Point	80,0	80,0		364,2	-62,2	-3,5	-15,1	-0,7	0,0	0,7
Receiver BP3 LAeq, 8h 13,3 dB(A)											
KT31	Point	78,5	78,5		364,3	-62,2	-0,8	-7,7	-0,5	0,0	1,6
KT32	Point	86,2	86,2		291,1	-60,3	-2,2	-14,1	-0,2	0,0	1,5
ZL1	Point	80,0	80,0		305,9	-60,7	-3,6	-17,7	-0,6	0,0	3,0

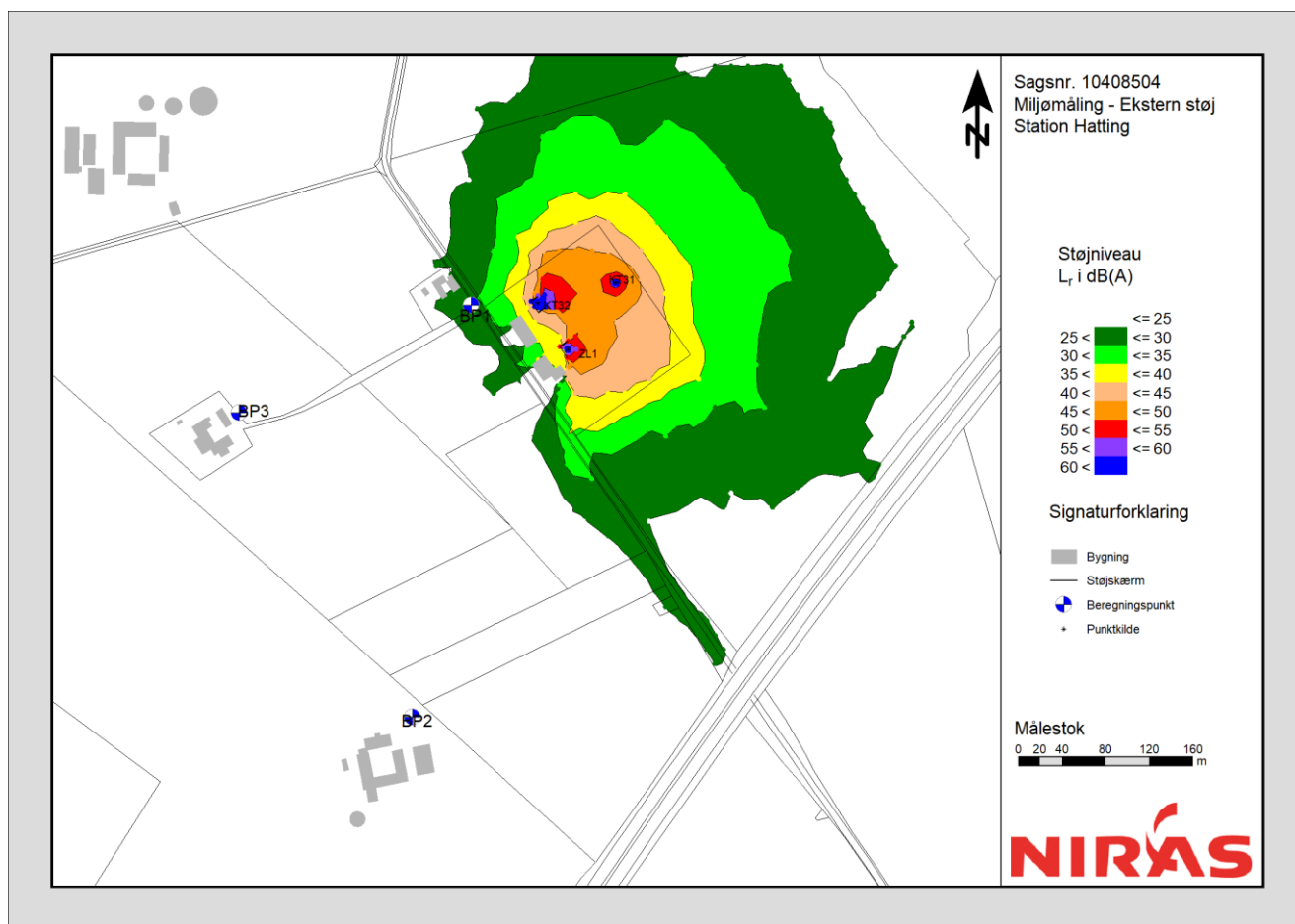
Fremtid

Side 1 af 1

Bilag 3 Oversigtsplan



Bilag 4 Støjkort



Støjkortet er vist uden 5 dB genetillæg.