Vennerslund Solcellepark

Bilag 2 – Baggrundsrapport
Ekstern støj fra anlægsarbejder og drift

European Energy A/S

Dato:5. december 5. december 2024

Rev.nr.	Dato	Beskrivelse	Udarbejdet af	Kontrolleret af	Godkendt af
2,0	2705-12-2024	Baggrundsrapport, anlægs- og drifts-støj	AES	HKD	CHM

Indhold

1. Indledning **4**

2. Beskrivelse af området **4**

3. Støjvilkår for projektet **5**

4. Støjberegninger **6**

4.1. Anlægsarbejde 6

4.2. Drift 9

5. Resultater **10**

6. Konklusion **10**

6.1. Anlægsarbejde 10

6.2. Drift 10

7. Bibliografi **10**

Bilag 01: Situationsplan, Anlægsarbejde, Kabellægning 11

Bilag 02: Situationsplan, Anlægsarbejde, Forberedelse af arealer 12

Bilag 03: Situationsplan, Anlægsarbejde 13

Bilag 04: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 01 14

Bilag 05: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 02 15

Bilag 06: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 03 16

Bilag 07: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 04 17

Bilag 08: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 05 18

Bilag 09: Situationsplan, Drift 19

Bilag 10: Støjkort, Drift, Dag 20

Bilag 11: Støjkort, Drift, Aften 21

Bilag 12: Støjkort, Drift, Nat 22

Bilag 13: model, 3D 23

1. Indledning

I forbindelse med den planlagte Vennerslund Solcellepark, har NIRAS udført beregninger af den forventede eksterne støj fra anlægsarbejderne og den efterfølgende drift.

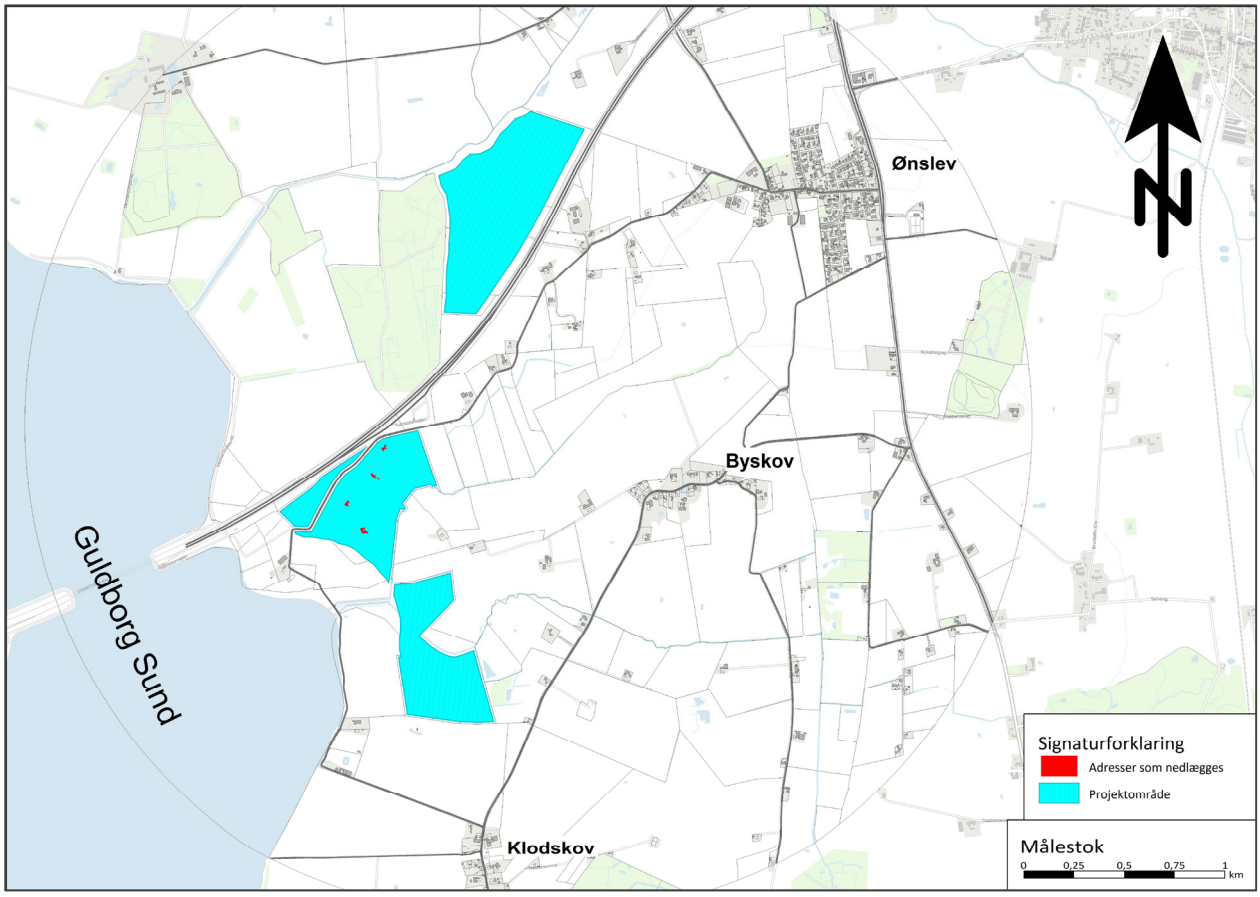
Solcelleanlægget får en installeret effekt på ca. 108 MWp (Mega Watt peak) og en forventet årlig produktion på ca. 113.000 MWh. Det vil øge produktionen af vedvarende energi med, hvad der svarer til strømforbruget fra ca. 25.000 husstande, med et gennemsnitligt forbrug på 4.500 kWh/år. Energistyrelsen forventer en fordobling af elforbruget fra 2020-2050, som følge af muligheden for i fremtiden at opbevare strømmen i batterier, eller at strømmen konverteres i PtX-anlæg til brændstof til blandt andet færger og lastbiler eller til industrien.

Notatet gennemgår støjberegningerne og beregningsforudsætningerne. Notatet indgår som baggrundsrapport for miljøkonsekvensvurdering af projektet.

2. Beskrivelse af området

Solcelleparken er planlagt umiddelbart vest for landsbyerne Byskov og Ønslev, og nord for landsbyen Klodskov, nær vestkysten af Falster (se Figur 1).

I forbindelse med projektet bliver boligerne Froensevej 45, 47, 49 og 51 nedlagt. Bygningerne bibeholdes dog for nuværende.



Figur 1 Viser en oversigt over projektområdet.

3. Støjvilkår for projektet

En solcellepark skal ikke miljøgodkendes, men under drift vil grænseværdierne i solcelleparkens naboskel tage afsæt i Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder, fra vejledning nr. 5/1984 (Miljø- og Energiministeriet, 1984), opsummeret herunder i Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra virksomheder.

Områdetype		Tidsrum		
		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
		[dB]		
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 (55)
4	Etageboligområder	50	45	40 (55)
5	Boligområder for åben og lav boligbebyggelse	45	40	35 (50)
6	Sommerhusområder og offentligt tilgængelige rekreative områder	40	35	35 (50)
7	Kolonihaveområder	Hvis i det åbne land = områdetype 6 | Hvis i eller nær byzone = områdetype 4 eller 5		
8	Det åbne land (Inkl. landsbyer og landbrugsarealer)	55	45	40 (55)

Værdier i parentes er de vejledende vilkår til maksimalt støjniveau

Beregningerne af driftsstøjen vil i dette tilfælde blive holdt op imod grænseværdierne for områdetype 8, opsummeret i ovenstående Tabel 3.1, idet de nærmeste boliger er beliggende i det åbne land.

Støjvilkårene gælder inden for specifikke referencetidsrum, som anvist i Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Oversigt over referencetidsrum for støjberegning inden for aktivitetstidsrummet

Tidsrum	Hverdage	Lørdage		Søn- / helligdage	Alle dage	
	Dag 07^{00}-18^{00}	Formiddag 07^{00}-14^{00}	Eftermiddag 14^{00}-18^{00}	Dag 07^{00}-18^{00}	Aften 18^{00}-22^{00}	Nat 22^{00}-07^{00}
Referencetidsrum [timer]	8	7	4	8	1	½

For midlertidigt støjende arbejde, som anlægsarbejder, gives der typisk dispensation for grænseværdierne, opsummeret ovenover, i dagtimerne.

Guldborgsund Kommune har fastlagt rammerne for støj i forbindelse med midlertidige aktiviteter på deres hjemmeside, og de er opsummeret i Tabel 3.3. Ydermere står der følgende på kommunens hjemmeside "Inden

arbejdet påbegyndes, bør du orientere de omkringboende om arbejdets omfang og de gener, der eventuelt kan opstå."

Tabel 3.3: Grænseværdierne for støj relateret til anlægsprojekter fra Guldborgsund Kommune (Guldborgsund Kommune, 2024).

GRÆNSEVÆRDIER FOR STØJ FRA BYGGE- OG ANLÆGSARBEJDER		
Bortset fra maksimalværdien er grænserne for støj angivet som det ækvivalente, korrigerede støjniveau i dB(A).		$L_{A,eq}$ [dB(A)]
Grænseværdier for støjbelastning målt udendørs	Hverdage mandag til fredag kl. 07.00-18.00, lørdage kl. 08.00-14.00	70
	Aften kl. 18.00 – 22.00 Lørdage kl. 14.00 – 22.00 Søn- og helligdage kl. 7.00 -22.00	45
	Nat kl. 22.00 – 7.00 (spidsværdi max 55 dB(A))	40

4. Støjberegninger

Med udgangspunkt i de anvendte støjkilders støjemissionsdata (se herunder) er støjbidraget beregnet ved hjælp af den fællesnordiske beregningsmodel jf. Miljøstyrelsens vejledning 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder" (Miljøstyrelsen, 1993) inkl. anbefalede tilretninger fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium pr. ultimo 2019.

Kildestyrken for de anvendte støjkilder i beregning af anlægsstøj er ligeledes fastlagt jf. metoderne i ovennævnte vejledning. For beregning er der anvendt erfaringstal (målinger) fra tilsvarende anlægsarbejder.

For beregning af driftsstøj er der taget udgangspunkt i kildestyrkerne rapporteret i Rambølls rapport, "Generisk støjnotat" (Rambøll, 2023).

Til beregningerne er anvendt programmet SoundPLAN (version 9.0 opdatering 13-08-2024), hvor kort med målestoksforhold, bygninger, skærme, reflekterende genstande, terræn, referencepunkter og kildedata indlægges/digitaliseres, hvorefter programmet beregner støjen i de udvalgte punkter. Baggrundskort er hentet fra Dataforsyningens hjemmeside.

4.1. Anlægsarbejde

For at anskueliggøre de støjmæssige konsekvenser af anlægsarbejdet er den overordnede anlægsopgave blevet underinddelt i en række beregningsscenarier, ud fra den omtrentlige planlagte succession af individuelle anlægsaktiviteter (Tabel 4.1). Rækkefølgen og sammensætningen af de forskellige delprojekter er baseret på en foreløbig og overordnet anlægstidsplan som er lavet ud fra erfaringerne for en anden sammenlignelig solcellepark.

Overordnet antages anlægsprojektet at bestå af følgende akustisk relevante delprojekter:

- **Kabellægning** – Der skal nedgraves et omtrent 5,5 km langt højspændingskabel imellem solcelleparken og højspændingsstation Eskilstrup.
- **Forberedelse af areal** – Der skal etableres en periferi af beplantning og hegn, og der skal etableres transportveje og arbejdsarealer.

- **Installation af modulstrukturer** – Bærende pæle og bjælker skal installeres. Dette involverer nedramning af pæle.
- **Installation af moduler**.
- **Fundamenter** – Konstruktion af fundamenter til transformerkiosker og switchgears.
- **Kabelarbejde** – kabelrender, lægning af kabler internt i projektområdet.
- **Transformerstation** – Fundamenter, mekanisk og elektrisk installation af hovedtransformer og station.

Se **Bilag 01: Situationsplan, Anlægsarbejde, Kabellægning**, **Bilag 02: Situationsplan, Anlægsarbejde, Forberedelse af arealer** og **Bilag 03: Situationsplan, Anlægsarbejde** for et grafisk overblik over placeringen af de forskellige delprojekter i modellen.

Nedenstående inddeling af beregningsscenarier (Tabel 4.1) er baseret på et konservativt estimat af de mulige overlap imellem de enkelte delprojekter. Der er taget udgangspunkt i anlægsaktiviteterne fra den overordnede tidsplan.

Tabel 4.1 viser hvordan de enkelte delprojekter er fordelt i anlægsprocessen, og hvordan det er afspejlet i beregningsscenarierne.

Kildenummer	Delprojekt	Beregningsscenarie				
		01	02	03	04	05
01	Kabellægning					
02	Forberedelse af areal					
03	Installation af modulstrukturen					
04	Installation af moduler					
05	Fundamenter					
06	Kabelarbejde - internt					
07	Transformerstation					
	Delprojekter med akustisk relevans					
	Ramning					

I delprojektet kaldet "installation af modulstrukturer" forventes der nedramning af pæle til solcellemodulerne.

For erfaringer fra et lignende projekt er der etableret en forventet maksimal udstrækning af de planlagte nedramningsaktiviteter inden for en given dag. På et lignende solcelleprojekt skulle der installeres ca. 105 løbende km solcellepaneler, og man regnede med at kunne færdiggøre installationen i løbet af 90 arbejdsdage, hvorfor den daglige udstrækning af nedramning for beregningerne blev sat lig 105 km / 90 dage = 1,17 km, fordelt over 11 timers arbejde på hverdage fra kl. 07-18, eventuelt også lørdage kl. 07-14. Dette er i beregningerne omsat til en forventet udstrækning af arbejderne på 10.000 m^2 / dag.

Tilsvarende tilgang er anvendt til alle store arealkilder, som dermed indikerer den forventede samlede udstrækning af de givne aktiviteter over hele projektets varighed, hvor kildestyrken er justeret for det givne areals samlede udstrækning, relativt til hvad der vurderes, kan realiseres inden for én arbejdsdag.

Alle støjende aktiviteter forudsættes alene at kunne forekomme i dagperioden på hverdage (kl. 07-18) og lørdage (kl. 07-14), hvor der typisk gives dispensation for Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj.

Der er anvendt følgende kildestyrker og intensiteter i de forskellige beregningsscenarier (BS):

BS	Delprojekt	Kildetype	Kildehøjde [m]	Lw [dB(A)]	Intensitet
01	Kabellægning	Areal	1,5	110	100% / 07-18
02	Forberedelse af areal	Areal	1,5	110	100% / 07-18
	Installation af modulstrukturer (Ramning)	Areal	1,5	117	40% / 07-18
03	Installation af modulstrukturer (Ramning)	Areal	1,5	117	40% / 07-18
	Installation af moduler	Areal	1,5	100	100% / 07-18
04	Installation af modulstrukturer (Ramning)	Areal	1,5	117	40% / 07-18
	Installation af moduler	Areal	1,5	100	100% / 07-18
	Fundament	Areal	1,5	110	100% / 07-18
	Kabelarbejde - internt	Areal	1,5	103	100% / 07-18
05	Installation af moduler	Areal	1,5	100	100% / 07-18
	Kabelarbejde - internt	Areal	1,5	103	100% / 07-18
	Transformerstation	Areal	1,5	110	100% / 07-18

Alle beregningsscenarier hvor nedramning indgår, er tillagt +5 dB impulstillæg, jf. erfaringer fra tilsvarende anlægsarbejder.

Herunder ses en oversigt over kildestyrkerne anvendt i beregningerne, fordelt på anlægsaktiviteter:

Navn	Kilde-styrke	Emissionsspektrum, [Hz]							
	L_W	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
	dB(A) re. 10^{-12} W								
Forberedelse af arealer	110	85	95	103	104	103	101	100	94
Installation af modulstrukturer	117	82	91	103	108	113	113	103	89
Kabellægning	110	85	95	103	104	103	101	100	94
Installation af moduler	100	83	89	92	93	94	92	90	86
Fundamenter	110	85	95	103	104	103	101	100	94
Kabelarbejde - internt	103	76	85	91	96	98	97	90	81
Transformerstation	110	85	95	103	104	103	101	100	94

De anvendte kildestyrker består i flere tilfælde af flere forskellige aktiviteter, som er summeret til en samlet kildestyrke. Støjen stammer fra kørsel med lastbiler, gummihjulslæssere, dozere og andre entreprenørmaskiner. Installation af modulstrukturer repræsenterer således det estimerede samlede støjbidrag fra flere forskellige maskiner typisk relateret til den type arbejde, hvoraf selve rammemaskinen er langt den mest støjende, og derfor også den, der dikterer den samlede kildestyrke. Tilsvarende er delaktiviteten kaldet Transformerstation også en sammensat aktivitet, som benytter sig af flere forskellige maskiner og værktøjer forbundet med installationen af den planlagte store transformerstation, der samlet set erfaringsmæssigt vurderes til en kildestyrke på L_{WA}: 110 dB.

Arbejder forbundet med ramning af modulpæle vil indeholde impulser. Ifølge Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984: "Måling af ekstern støj fra virksomheder" (Miljø- og Energiministeriet, 1984), skal der til L_{Aeq}-værdien tillægges 5 dB, såfremt støjen i beregningspunkterne vurderes at indeholde tydeligt hørbare toner eller tydeligt

hørbare impulser. Impulserne fra installation af modulpæle vurderes at være så signifikante, at arbejder, hvor denne aktivitet indgår, skal tillægges +5 dB impulstillæg.

Da det er usikkert, hvorvidt de øvrige beregnede aktiviteter indeholder hørbare impulser, vil dette skulle afgøres med afsæt i en subjektiv vurdering, når den enkelte støjkilde er i drift på stedet. Jo længere væk fra støjkilden et målepunkt er, og jo mere baggrundsstøj der er mellem støjkilden og målepunktet, jo mindre er sandsynligheden for, at impulsen er hørbar. Hvorvidt støjen genereret af de øvrige anlægsaktiviteter vil indeholde hørbare toner eller impulser i en grad, som giver anledning til +5 dB impulstillæg, kan altså først endeligt vurderes, når støjkilden er i drift på stedet.

4.2. Drift

For beregning af driftsstøj er der taget udgangspunkt i Rambølls rapport, "Generisk støjnotat" (Rambøll, 2023), samt erfaringer en anden sammenlignelig solcellepark.

I Rambøll-rapporten opgøres kildestyrker for følgende komponenter:

Komponent	Kildestyrke, LWA [dB]	Aktivitet, [%]	Højde over terræn
Inverter	75 dB / 2.000 m^2 (78 dB / 2 000 m^2)	50% 05:30-07:00 100% 07:00-22:00	1 m
Fordelingstransformer	89 dB / 33.000 m^2	50% 05:30-07:00 100% 07:00-22:00	2 m
Effekttransformer	83 dB	100% 00:00-24:00	5 m
Trackerenheder	65 dB / stk. (76 dB / 2,000 m^2)	10% 05:30-22:00	1 m

Det er i Rambøll-rapporten beskrevet, at der må antages en refleksion fra solcellepanelerne for støjen fra inverterne, som i værste tilfælde kan resultere i en 3 dB forøgelse af støjbidraget. Kildestyrken for invertere er derfor opjusteret til LWA: 78 dB / 2.000 m^2.

Yderligere beskrives det, at der vil findes 12 trackerenheder for hver inverter, med hver 10% aktivitet. Den arealspecifikke kildestyrke for trackerenhederne er derfor justeret til: LWA: 65 dB + 10*log(12) = 76 dB /2.000 m^2.

Kildestyrken for de store arealkilder (inverter, trackerenheder og fordelingstransformere (se Bilag 09: Situationsplan, Drift)) er tillagt det antal dB, som arealet af den enkelte arealkilde afviger fra raten opgjort i henholdsvis Rambøll-rapporten, for inverternes og trackerenhedernes vedkommende, og erfaringer fra andre solcelleparker for fordelingstransformernes vedkommende, for at opnå en jævn fordeling af støjenergien på tværs af arealkilder.

Så kildestyrken for en inverter-arealkilde på eksempelvis 100.000 m^2, bliver 78 dB + 10*log(100.000/2.000) = 92 dB.

Det har ikke været muligt at skaffe informationer om specifikke placeringer af fordelingstransformerne. Beregningerne tager derfor afsæt i andre projekter, hvor i alt 25 fordelingstransformere var planlagt, fordelt over et areal på ca. 830.000 m^2, hvilket omtrent svarer til én fordelingstransformer for hver 33.000 m^2. For Vennerslund Solcellepark er fordelingstransformerne, grundet de manglende information om specifikke placeringer og i forlængelse med ovenstående omtrentlige "tæthed", blevet repræsenteret som arealkilder med en udstrækning lig den planlagte solcelleparks samlede udstrækning, og en intensitet som antager én transformer for hver 33.000 m^2. For at denne estimerede "tæthed" af fordelingstransformere ikke skal undervurdere støjbidraget til omgivelserne, er det afgørende, at fordelingstransformerne ved Vennerslund, placeres så centralt på arealerne som muligt, og dermed ikke i nærheden af naboejendomme. Hvis informationer senere hen skulle vise at

fordelingstransformerne faktisk vil skulle placeres mere perifært i projektområdet, vil resultaterne fra disse beregninger ikke være retvisende, og bør derfor opdateres.

Det bør også bemærkes, at alle komponenter, med undtagelse af effekttransformeren, er regnet med en reduceret intensitet på 50%, i tidsrummet fra kl. 05:30-07:00, hvor miljøstyrelsens grænseværdier for natperioden, i forlængelse med rammerne opsummeret i afsnit 3, er gældende.

Alle resultater er på baggrund af erfaringer fra lignende sager som nævnt, tillagt 5 dB tonetillæg, i forlængelse med anbefalingerne i Miljøstyrelsens vejledning om ekstern støj fra 1984 (Miljø- og Energiministeriet, 1984).

5. Resultater

De beregnede støjkort for anlægsarbejderne, er vedhæftet som bilag (**Bilag 04: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 01 – Bilag 08: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 05**), hvor rød, lilla og blå farver indikerer overskridelser af de, for beregningerne, fastsatte grænseværdier for anlægsstøj i dagperioden (LA_{eq} ≤ 70 dB), 1,5 m over terræn.

De beregnede støjkort for basisdriften, er vedhæftet som bilag (***Bilag 10: Støjkort, Drift*, Dag – *Bilag 12: Støjkort, Drift, Nat***), hvor rød, lilla og blå farver indikerer overskridelser af Miljøstyrelsens grænseværdier som opsummeret i afsnit 3, 1,5 m over terræn.

6. Konklusion

6.1. Anlægsarbejde

Det kan på baggrund af beregningsresultaterne konkluderes, at der i forbindelse med anlægsarbejderne *ikke* må forventes støjniveauer over den for beregningerne fastsatte grænseværdi på LAeq: 70 dB, ved nogen af naboerne.

6.2. Drift

Det kan på baggrund af beregningerne konkluderes, at der *ikke* må forventes overskridelser af Miljøstyrelsens grænseværdier for boliger i det åbne land ved nogle boliger på noget tidspunkt af døgnet, med afsæt i antagelserne beskrevet i afsnit 4.2.

7. Bibliografi

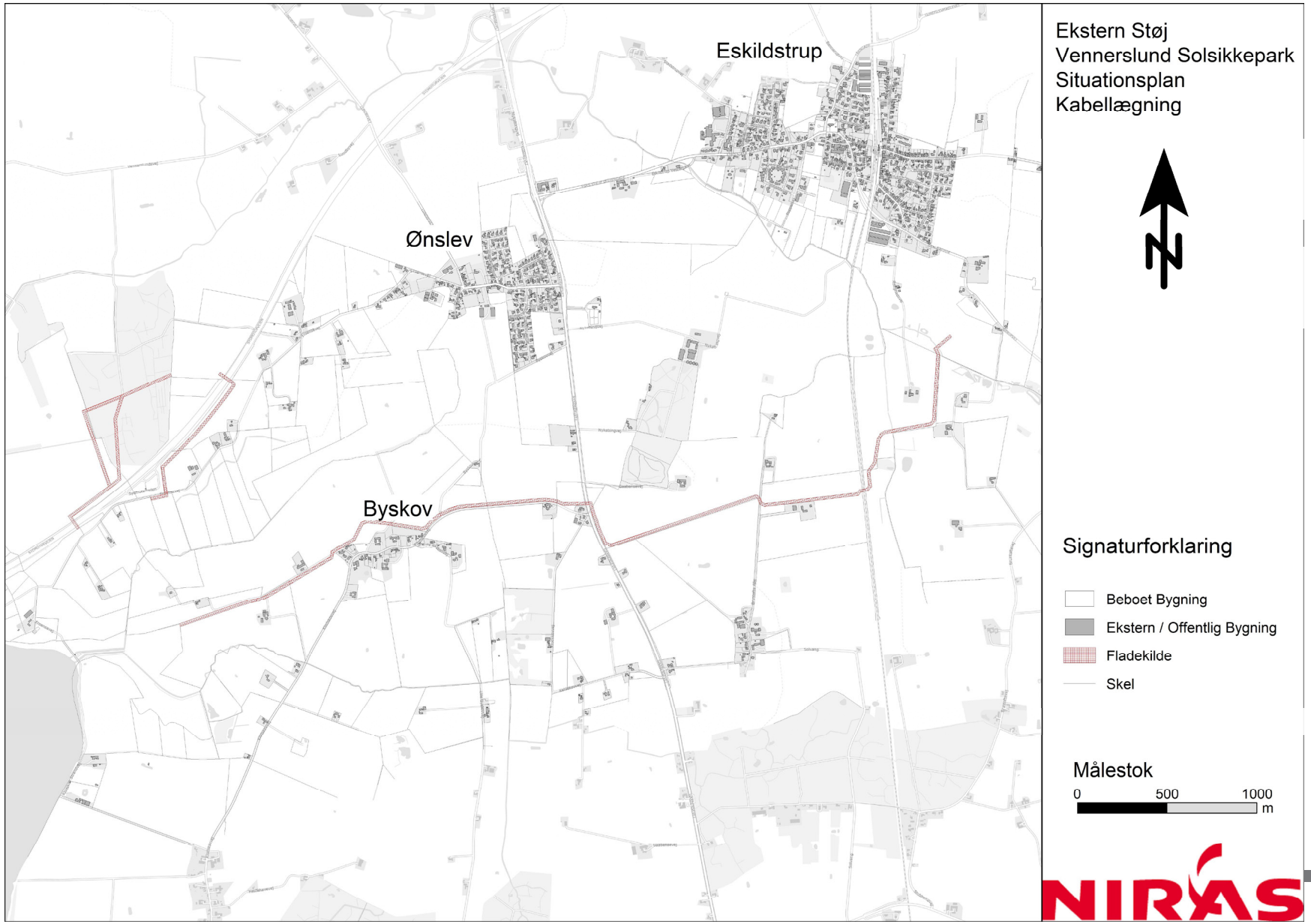
Guldborgsund Kommune. (19. 11 2024). *Guldborgsund Kommune*. Hentet fra Midlertidige aktiviteter: https://www.guldborgsund.dk/erhverv/virksomhed-og-miljoe-1/midlertidige-aktiviteter#hvordan-kan-du-forebygge-stoej-vibrationer-og-stoev--34

Miljø- og Energiministeriet. (1984). *Vejledning fra miljøstyrelsen, Ekstern Støj fra Virksomheder*. København K: Miljøstyrelsen.

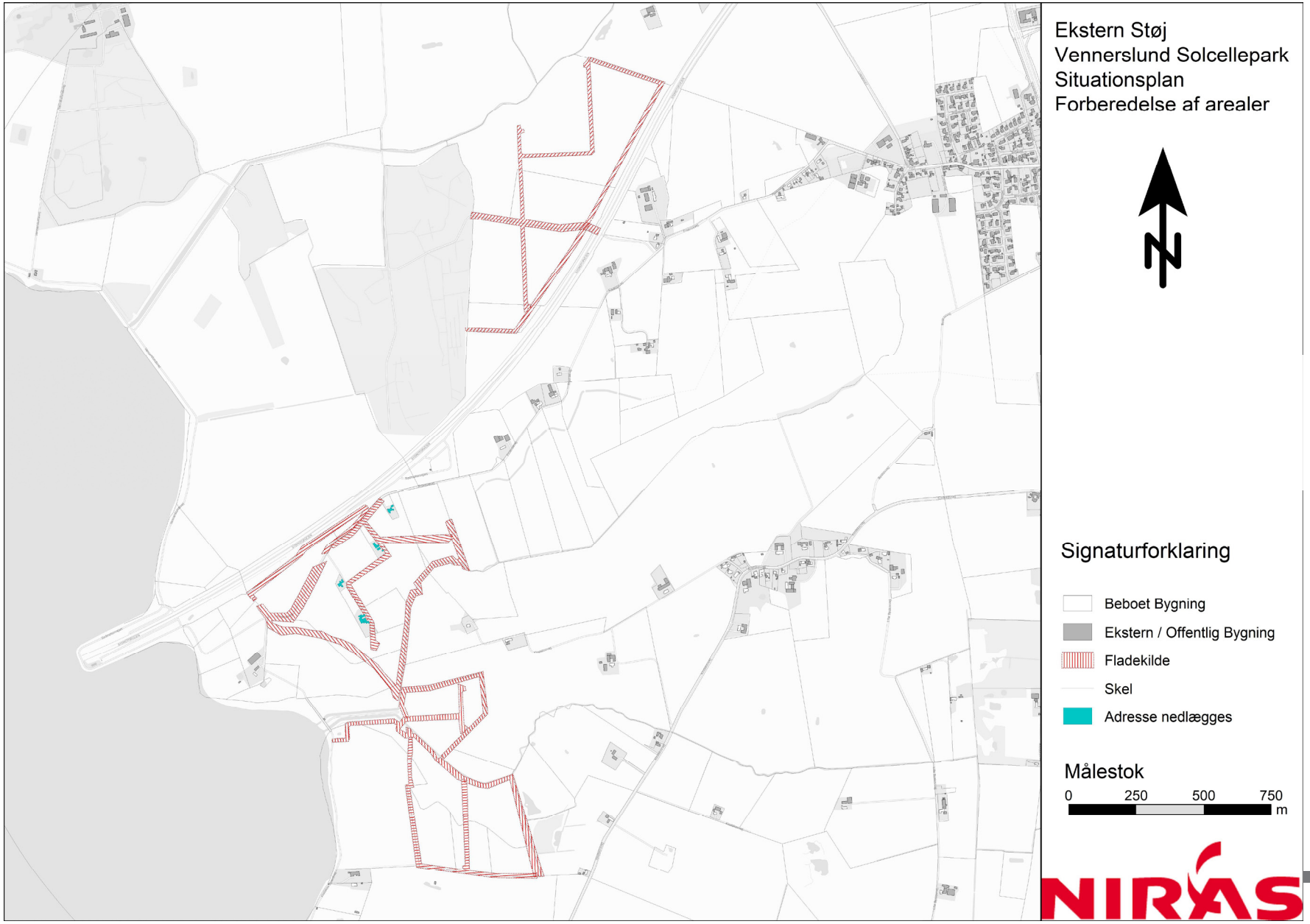
Miljøstyrelsen. (1993). *Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 5 - Beregning af Ekstern Støj fra Virksomheder*. København K: Miljøministeriet.

Rambøll. (2023). *Uhrevej Solcelleanlæg - Ekstern Støj*. Odense C: Rambøll.

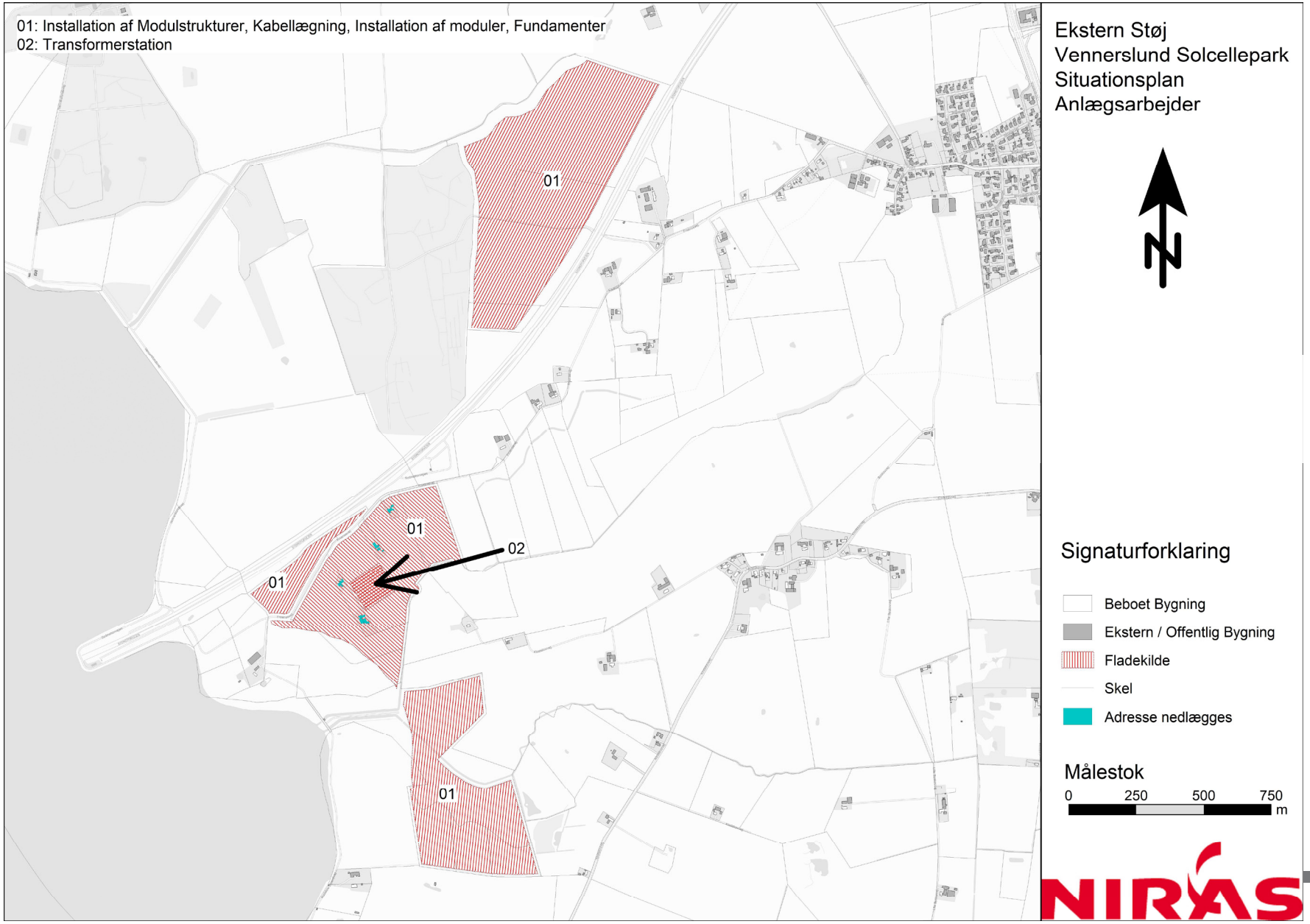
Bilag 01: Situationsplan, Anlægsarbejde, Kabellægning



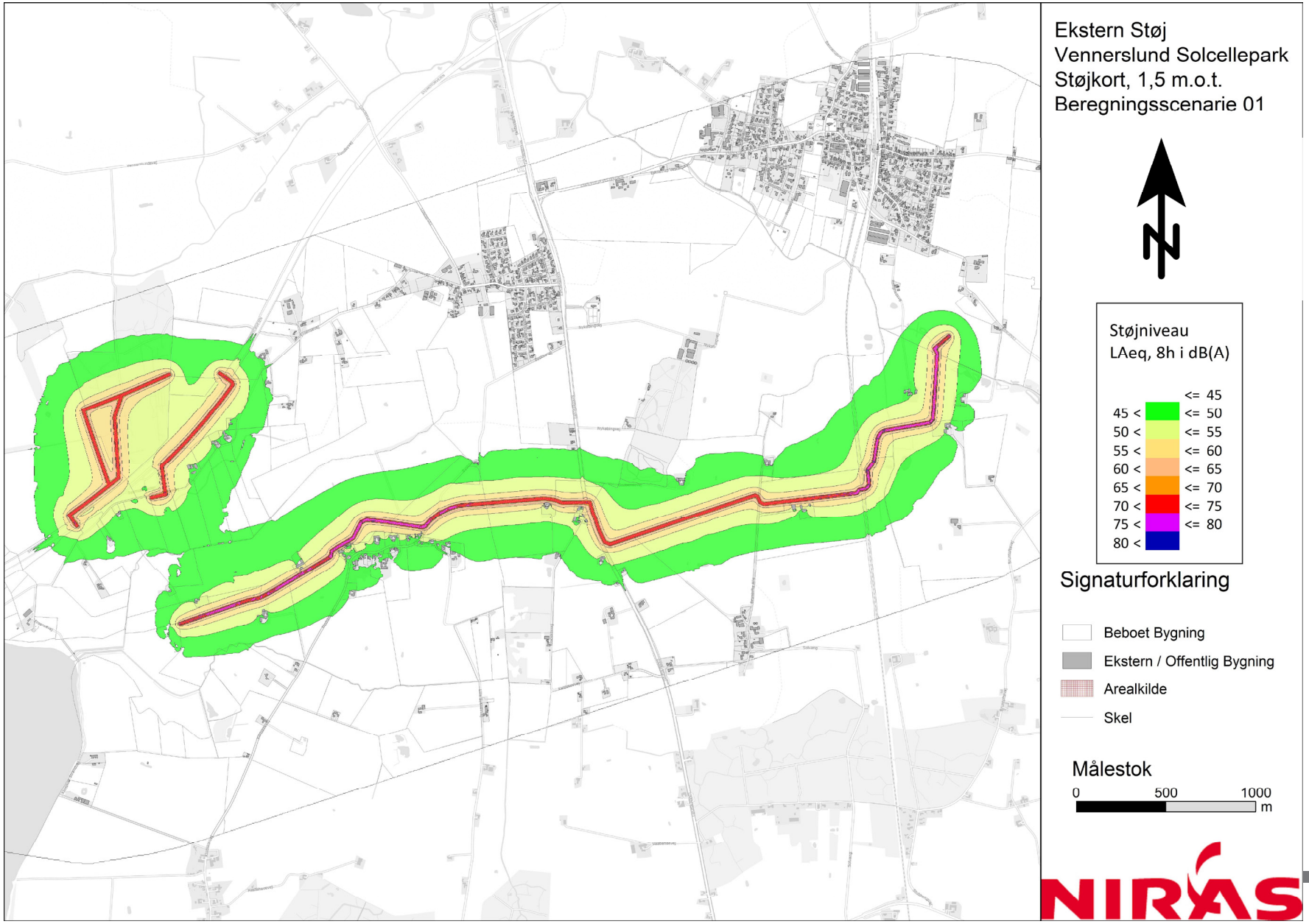
Bilag 02: Situationsplan, Anlægsarbejde, Forberedelse af arealer



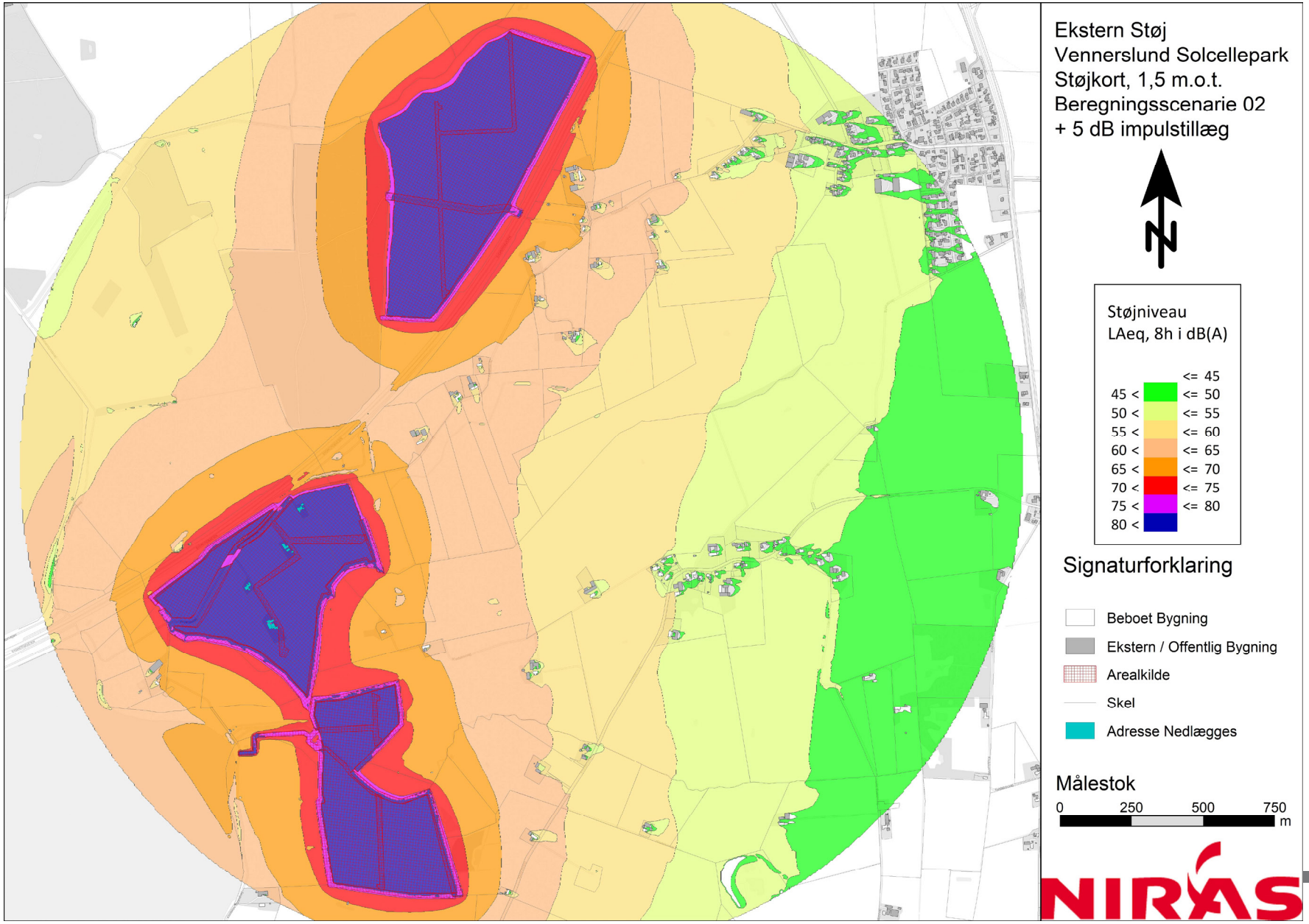
Bilag 03: Situationsplan, Anlægsarbejde



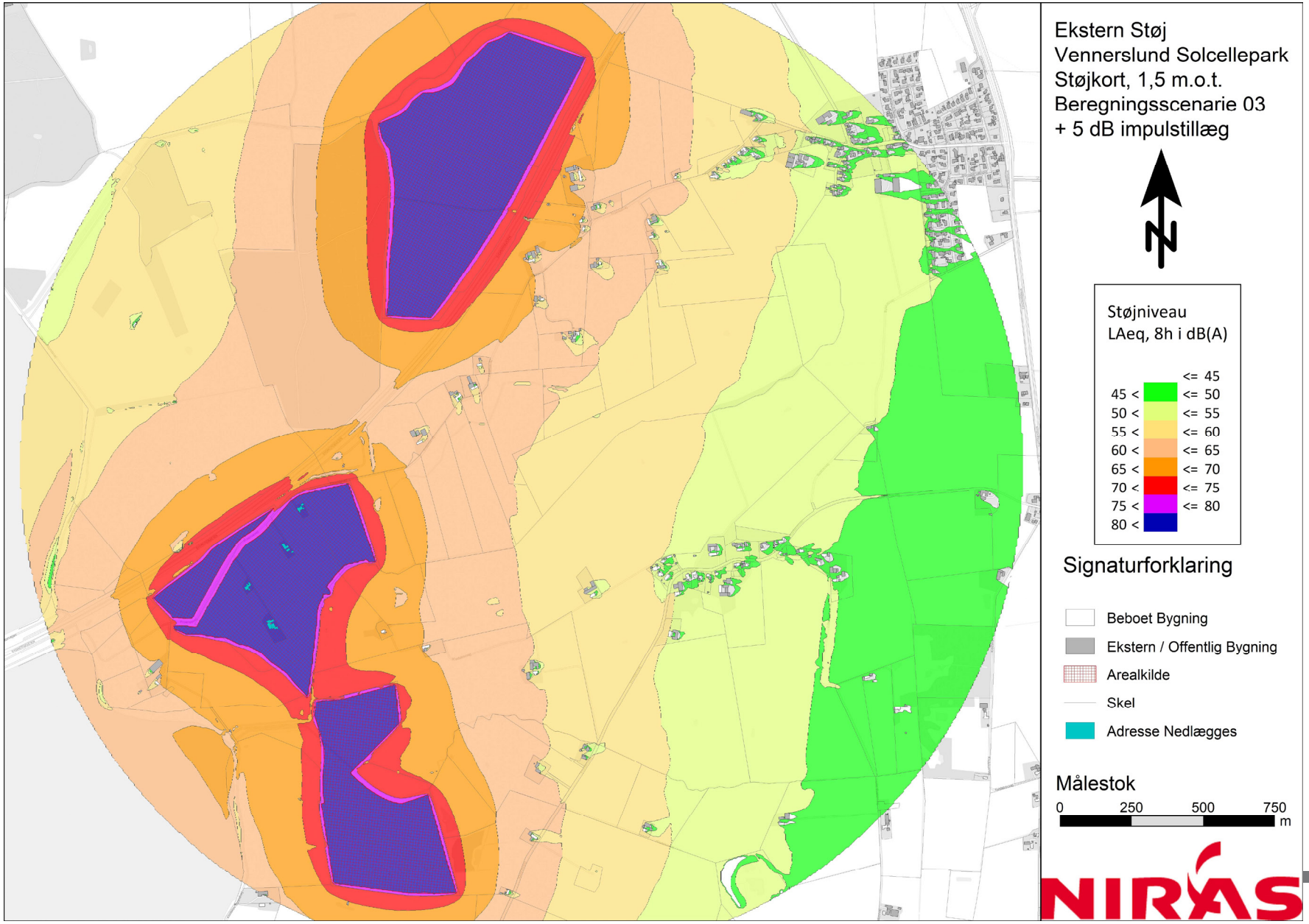
Bilag 04: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 01



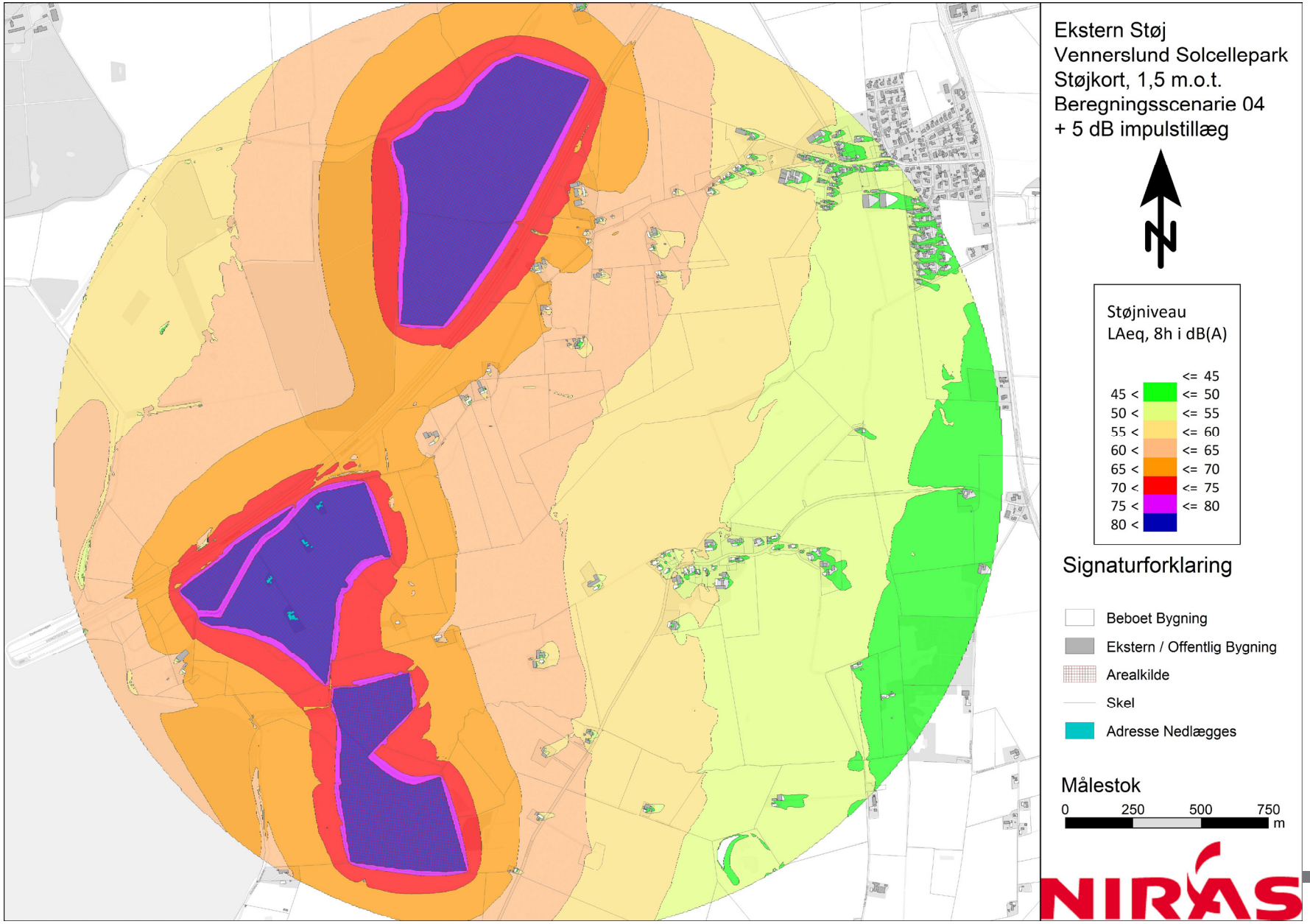
Bilag 05: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 02



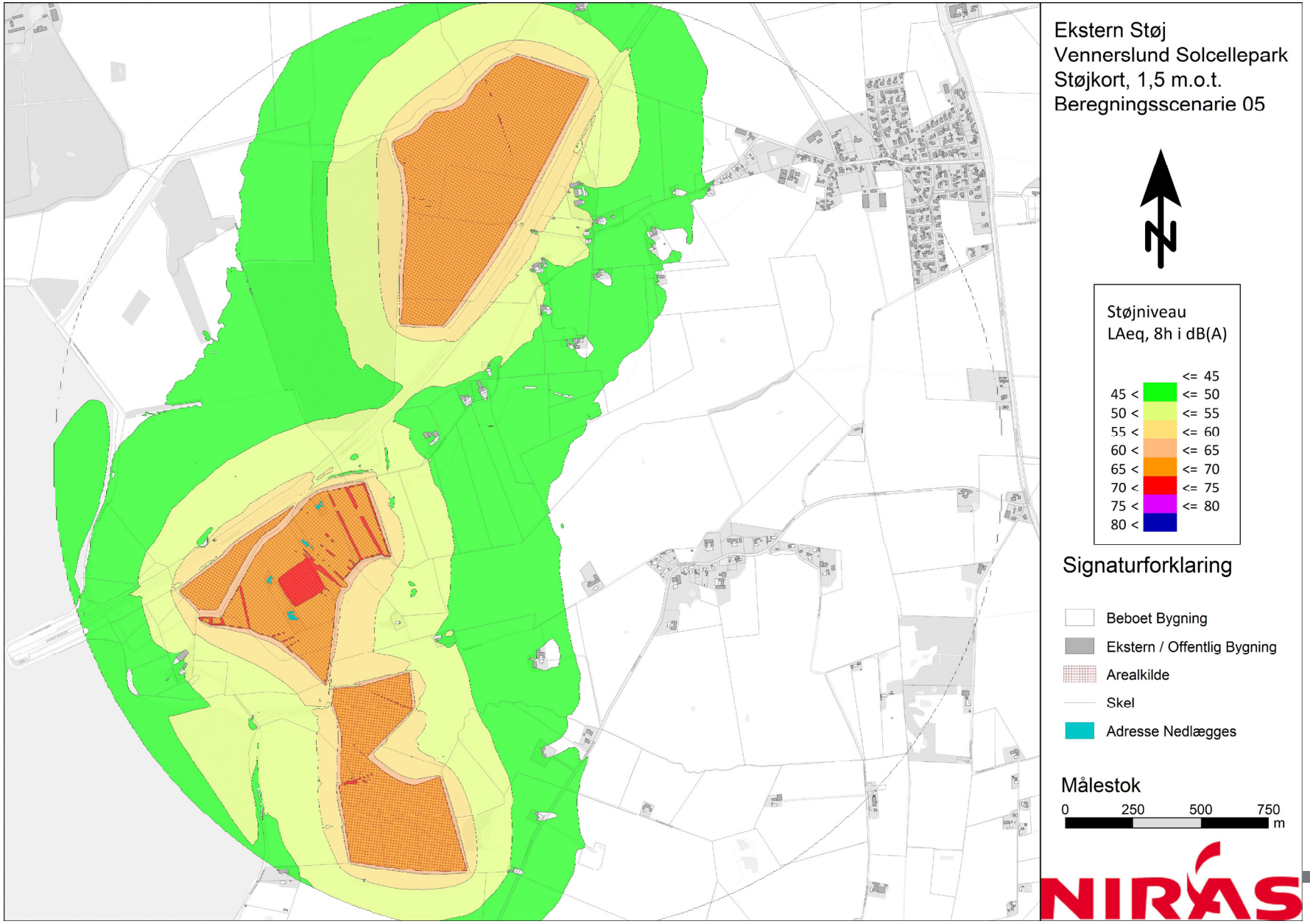
Bilag 06: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 03



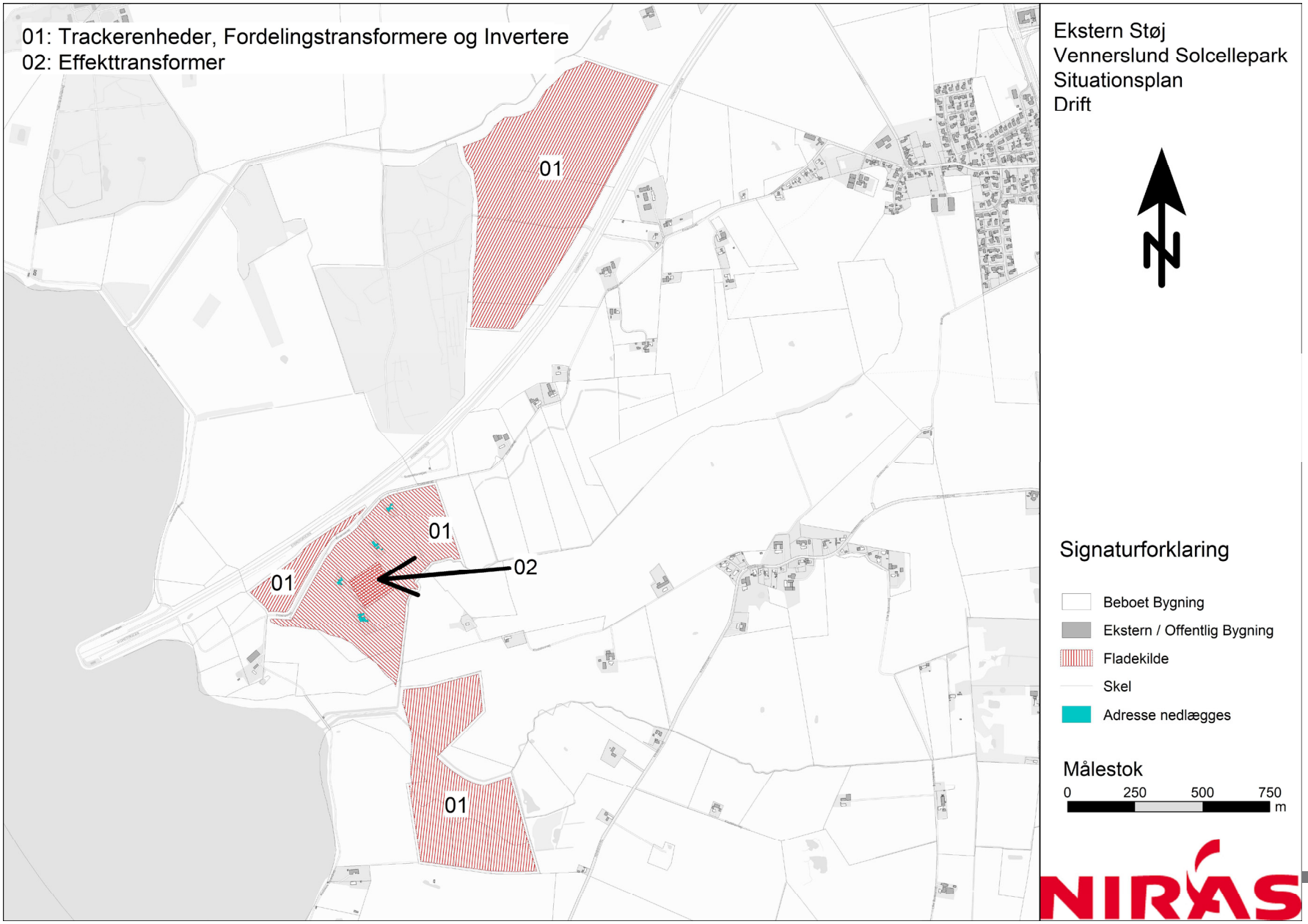
Bilag 07: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 04



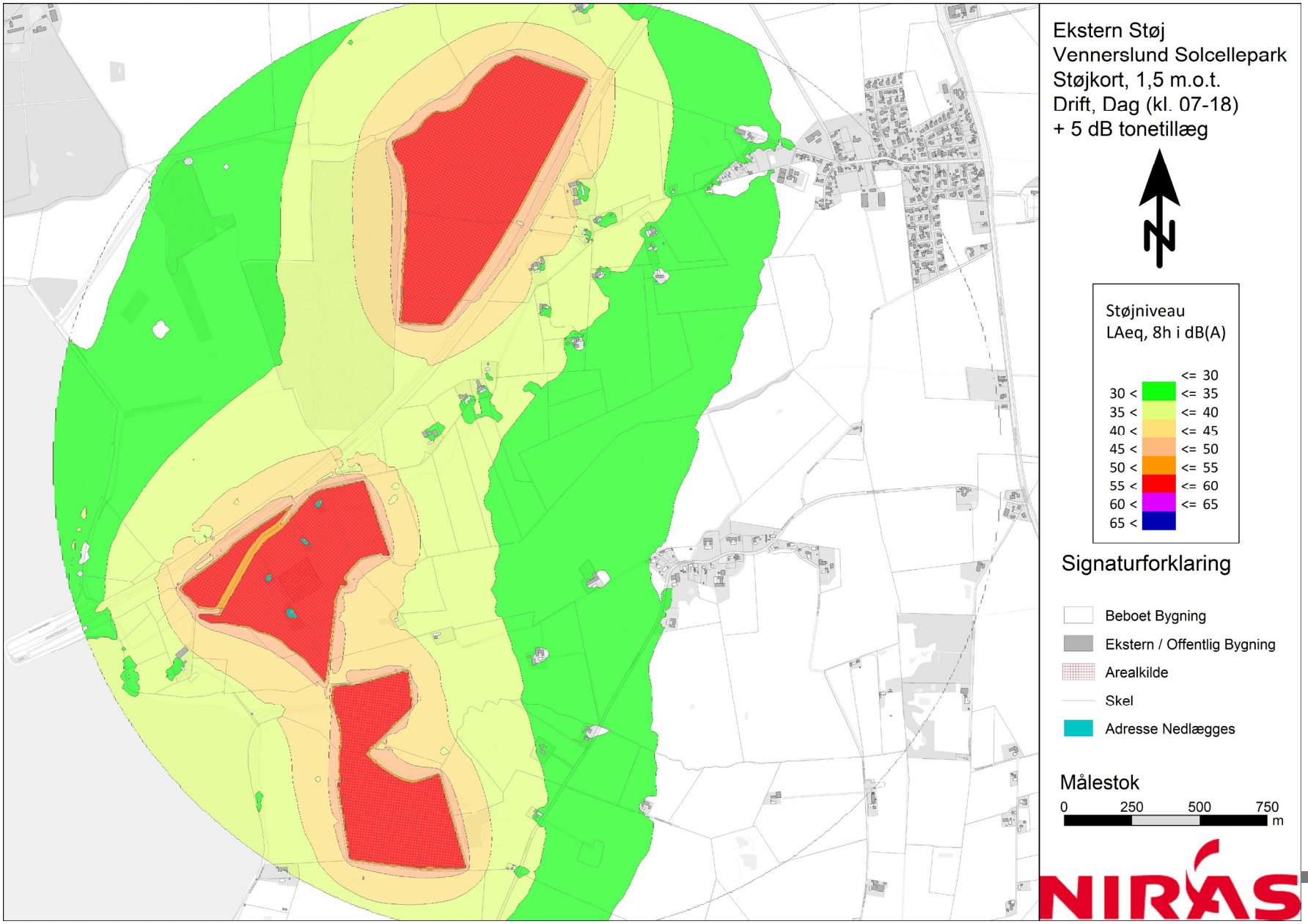
Bilag 08: Støjkort, Anlægsarbejde, Beregningsscenarie 05



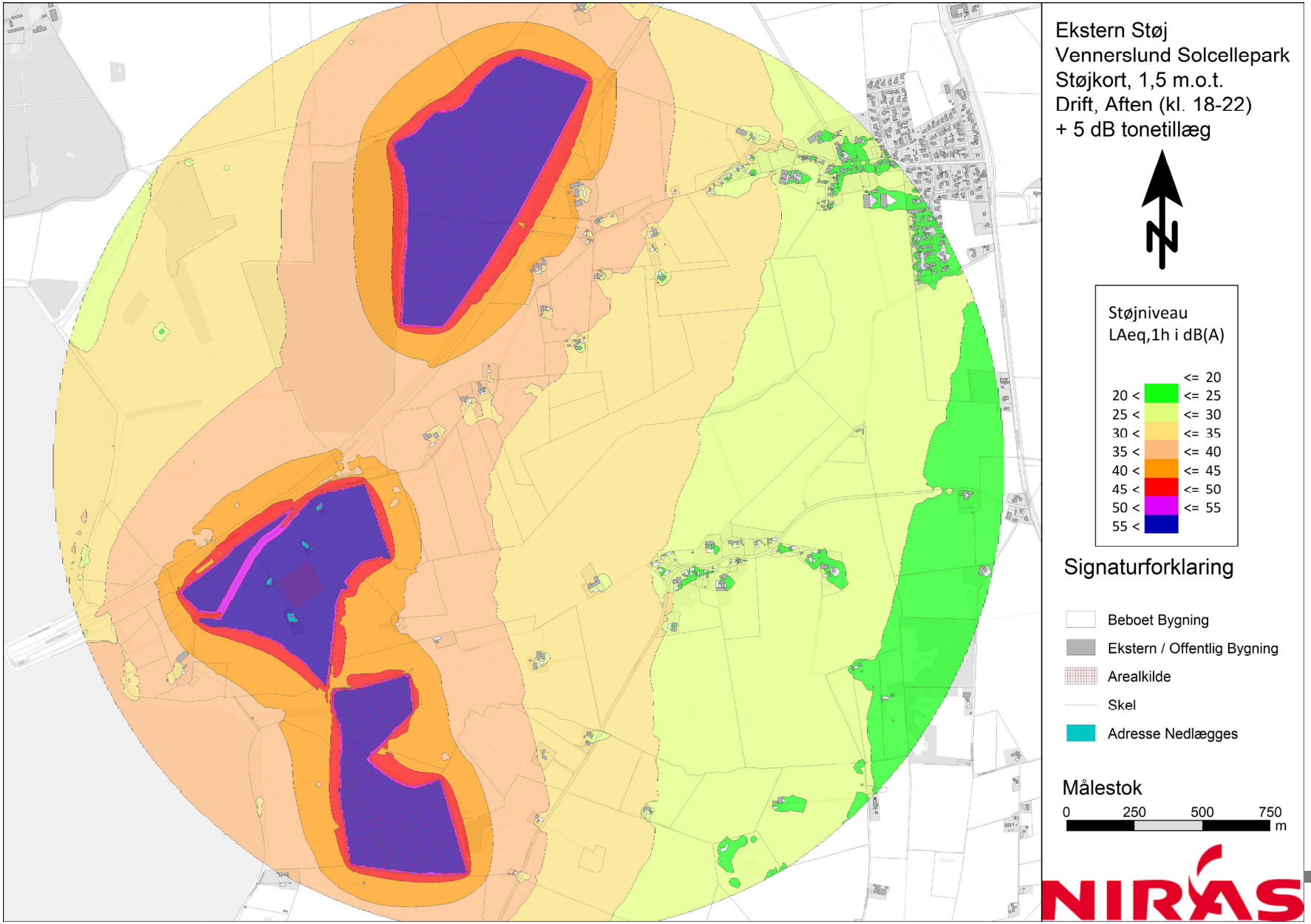
Bilag 09: Situationsplan, Drift



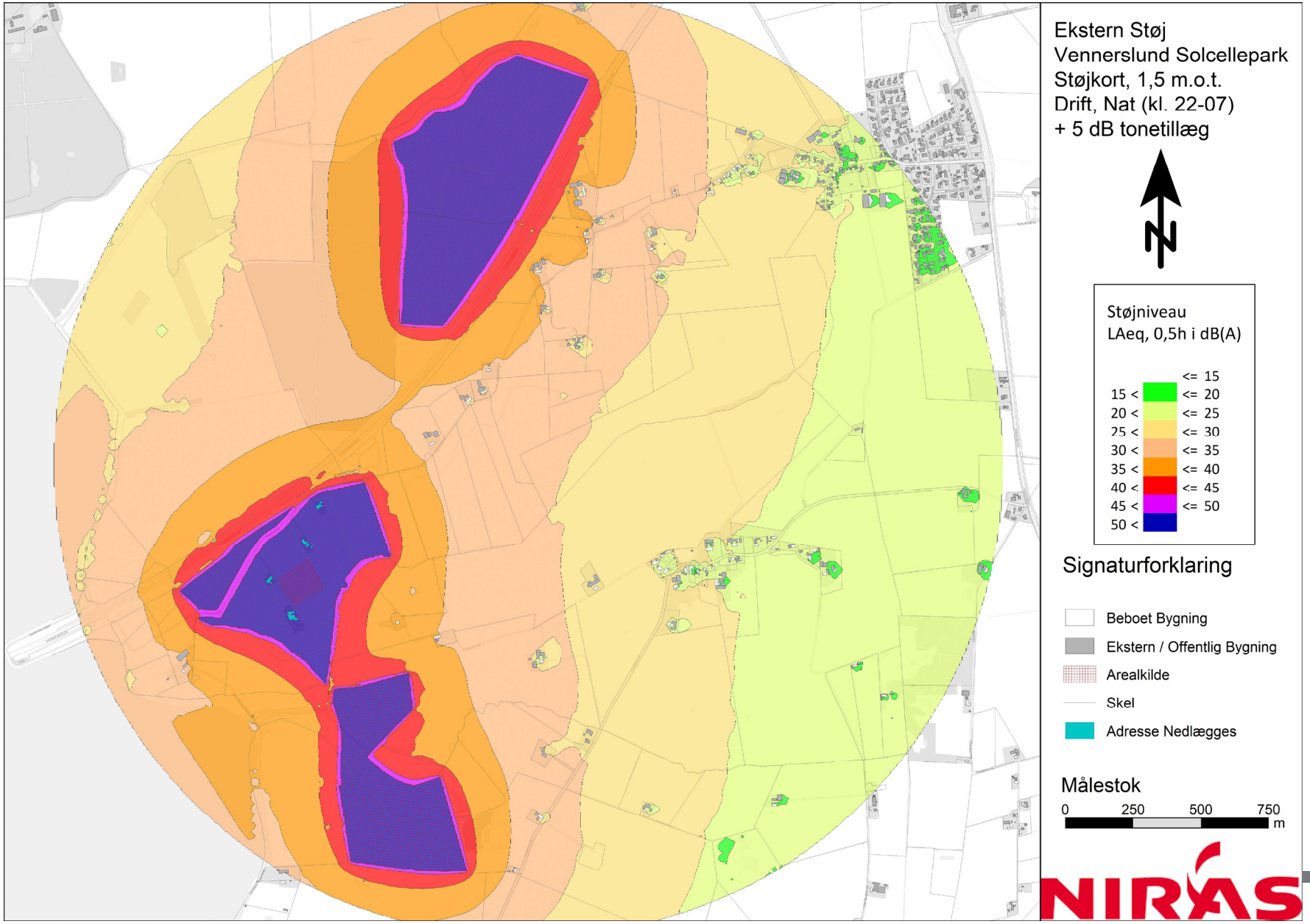
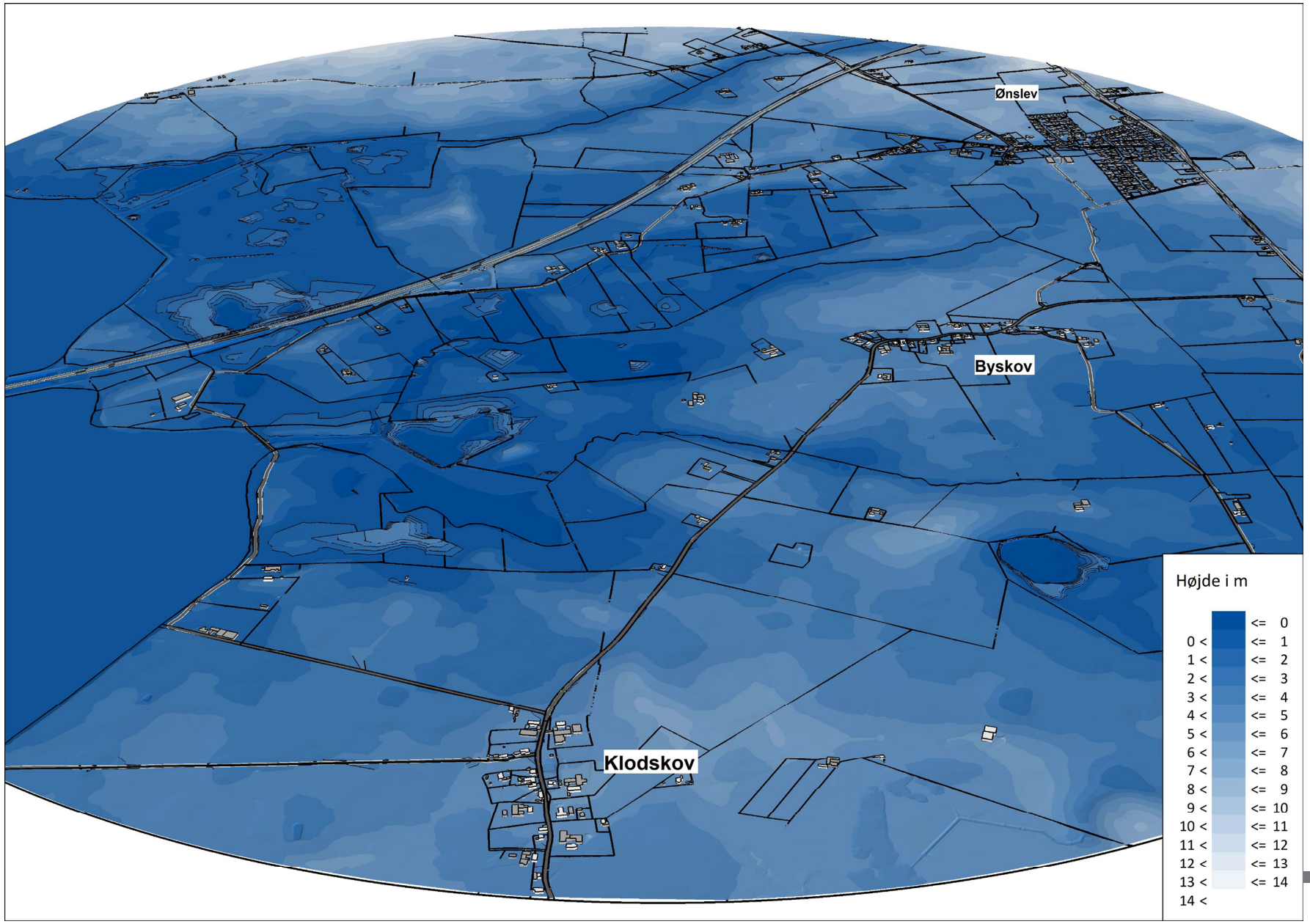
Bilag 10: Støjkort, Drift, Dag



Bilag 11: Støjkort, Drift, Aften



Bilag 12: Støjkort, Drift, Nat



Bilag 13: model, 3D