



Løsninger med ændrede gradienter og opstillingsspor

Fagnotat

Ny bane til Billund



Godkendt dato

17/09 2018

Godkendt af

Rasmus Hejlskov Olsen

Senest revideret dato

12/09 2018

Senest revideret af

Malene Sõttrup Westergaard



Banedanmark Løsninger med ændrede
gradienter og
opstillingsspor

Banedanmark
Anlægsudvikling
Amerika Plads 15
2100 København Ø
www.bane.dk

The logo for Rambøll, consisting of the word "RAMBØLL" in white capital letters on a blue rectangular background.

Løsninger med ændrede gradienter og opstillingsspor

Indhold		Side
1	Indledning	6
1.1	Baggrund	6
1.1.1	Løsningsforslag	6
1.2	Beskrivelse af løsning med ændrede gradienter og opstillingsspor	7
1.3	VVM-processen	9
1.3.1	Miljøemner hvor der vurderes ikke at ske en ændring i påvirkning	9
2	Affald og ressourcer.....	10
2.1	Konsekvenser i anlægsfasen.....	10
2.1.1	Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter	10
2.1.2	Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter	11
2.1.3	Gadbjergløsning med ændrede gradienter	12
2.1.4	Alternativ med etablering af opstillingsspor	13
2.1.5	Samlet vurdering af affaldsmængden	14
2.1.6	Samlet vurdering af ressourceforbrug	15
2.2	Konsekvenser i driftsfasen	15
2.2.1	Driftsfase	15
2.3	Sammenfatning	15
2.3.1	Anlægsfase	15
2.3.2	Driftsfase	17
3	Emissioner	18
3.1	Beregning af emissioner ved ændring i gradienter	18
3.1	Konsekvenser i anlægsfasen.....	19
3.1.1	Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter	19
3.1.2	Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter	20
3.1.3	Gadbjergløsning med ændrede gradienter	20
3.1.4	Alternativ med etablering af opstillingsspor	21
3.2	Konsekvenser i driftsfasen	21
3.2.1	Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter	21
3.2.2	Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter	21
3.2.3	Gadbjergløsning med ændrede gradienter	22
3.2.4	Alternativ med etablering af opstillingsspor	23
3.3	Sammenfatning	23
3.3.1	Anlægsfase	23
3.3.2	Driftsfase	23
4	Grundvand og drikkevand	25
4.1	Konsekvenser i anlægsfasen.....	25
4.1.1	Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter	25
4.1.2	Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter	26
4.1.3	Gadbjergløsning med ændrede gradienter	27

4.1.4	Alternativ med etablering af opstillingsspor	28
4.2	Konsekvenser i driftsfasen	28
4.2.1	Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter	28
4.2.2	Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter	28
4.2.3	Gadbjergløsning med ændrede gradienter	29
4.2.4	Alternativ med etablering af opstillingsspor	29
4.3	Sammenfatning	29
4.3.1	Anlægsfase	29
4.3.2	Driftsfase	30
5	Jord og jordforurening	31
5.1	Konsekvenser i anlægsfasen.....	31
5.1.1	Jordbalance	31
5.1.2	Alternativ med etablering af opstillingsspor	33
5.1.3	Forureningsgrad af jord fra anlægsarbejder	33
5.2	Miljøkonsekvenser i driftsfasen	34
5.3	Sammenstilling	34
5.3.1	Anlægsfase	34
5.3.2	Driftsfase	35
6	Kulturhistoriske og rekreative interesser.....	36
6.1	Konsekvenser i anlægsfasen.....	36
6.1.1	Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter	36
6.1.2	Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter	37
6.1.3	Gadbjergløsning med ændrede gradienter	37
6.1.4	Alternativ med etablering af opstillingsspor	38
6.2	Konsekvenser i driftsfasen	38
6.3	Sammenfatning	38
6.3.1	Anlægsfase	38
6.3.2	Driftsfase	39
7	Trafikale forhold	40
7.1	Konsekvenser i anlægsfasen.....	40
7.1.1	Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter	40
7.1.2	Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter	40
7.1.3	Gadbjergløsning med ændrede gradienter	41
7.1.4	Alternativ med etablering af opstillingsspor	41
7.2	Konsekvenser i driftsfasen	42
7.2.1	Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter	42
7.2.2	Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter	42
7.2.3	Gadbjergløsning med ændrede gradienter	42
7.2.4	Alternativ med etablering af opstillingsspor	42
7.3	Sammenfatning	42
7.3.1	Anlægsfase	42
7.3.2	Driftsfase	43
8	Støj og vibrationer	44
8.1	Konsekvenser i anlægsfasen.....	44
8.1.1	Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter	44
8.1.2	Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter	44
8.1.3	Gadbjergløsning med ændrede gradienter	44

8.2	Konsekvenser i driftsfasen	44
8.3	Sammenfatning	45
8.3.1	Anlægsfase	45
8.3.2	Driftsfase	45
9	Natur og overfladevand	46
9.1	Konsekvenser i anlægsfasen.....	46
9.1.1	Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter	46
9.1.2	Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter	48
9.1.3	Gadbjergløsning med ændrede gradienter	50
9.2	Konsekvenser i driftsfasen	52
9.3	Sammenfatning	52
9.3.1	Anlægsfase	52
9.3.2	Driftsfase	53
10	Visuelle forhold	54
10.1	Miljøvurdering af den visuelle påvirkning og konsekvenser	54
10.1.1	Sydlig Jellingløsning	54
10.1.2	Nordlig Jellingløsning	57
10.1.3	Gadbjergløsningen	60
10.2	Sammenfatning	63
10.2.1	Anlægsfase	63
10.2.2	Driftsfase	64
11	Referencer	65
	Bilag 1 Støjkort.....	66
	Bilag 2 Datagrundlag	77

1 Indledning

Dette fagnotat er et bilag til VVM-redegørelsen *Ny bane til Billund*.

Fagnotatet beskriver de ændringer, der sker som følge af løsninger med ændrede gradienter samt de ændringer, der sker som følge af etableringen af et opstillingsspor ved Billund. Notatet beskriver og vurderer de konsekvenser, ændrede gradienter og opstillingssporet vil medføre i forhold til de enkelte miljøemner. Løsningerne med ændrede gradienter og opstillingssporet vurderes i forhold til det oprindelige projekt *Ny bane til Billund*.

1.1 Baggrund

Som led i et politisk forlig om Togfonden DK af 14. januar 2014 mellem den daværende regering (S, SF og R), DF og Ø skal der etableres en ny jernbane til Billund.

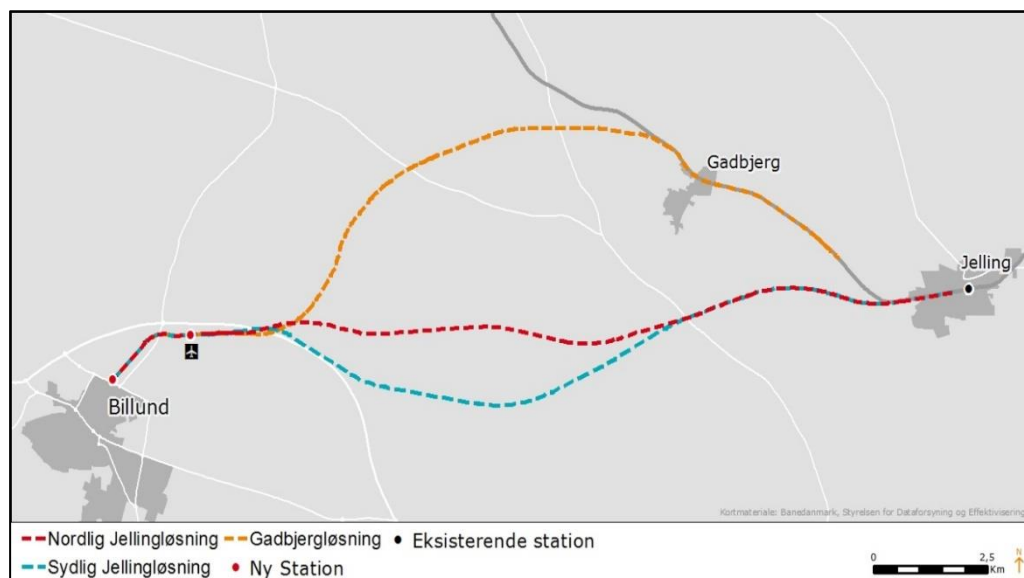
Som et led i udarbejdelsen af anlægsoverslag for *Ny bane til Billund*, er der blevet identificeret flere mulige tilpasninger til projektet som enten forbedrer projektet eller forsimples anlægsprocessen.

Det aktuelle forslag om ændrede gradienter og opstillingsspor medfører ændringer i banens fysiske udformning, hvorfor der skal udarbejdes vurderinger af ændringernes påvirkning af miljøet

1.1.1 Løsningsforslag

Der er undersøgt tre løsninger for en stikbane fra enten Jelling eller Gadbjerg til Billund, Sydlig Jellingløsning (østlig delstrækning, sydlig delstrækning og vestlig delstrækning), Nordlig Jellingløsning (østlig delstrækning, nordlig delstrækning og vestlig delstrækning) samt Gadbjergløsningen (Gadbjerg delstrækning og vestlig delstrækning). De betegnes i fagnotatet som "løsninger".

De tre linjeføringsforslag vurderes ligeværdigt i VVM-redegørelsen, og de kan ses på nedenstående kort.



Figur 1. Forløbet af de tre løsninger i *Ny bane til Billund*.

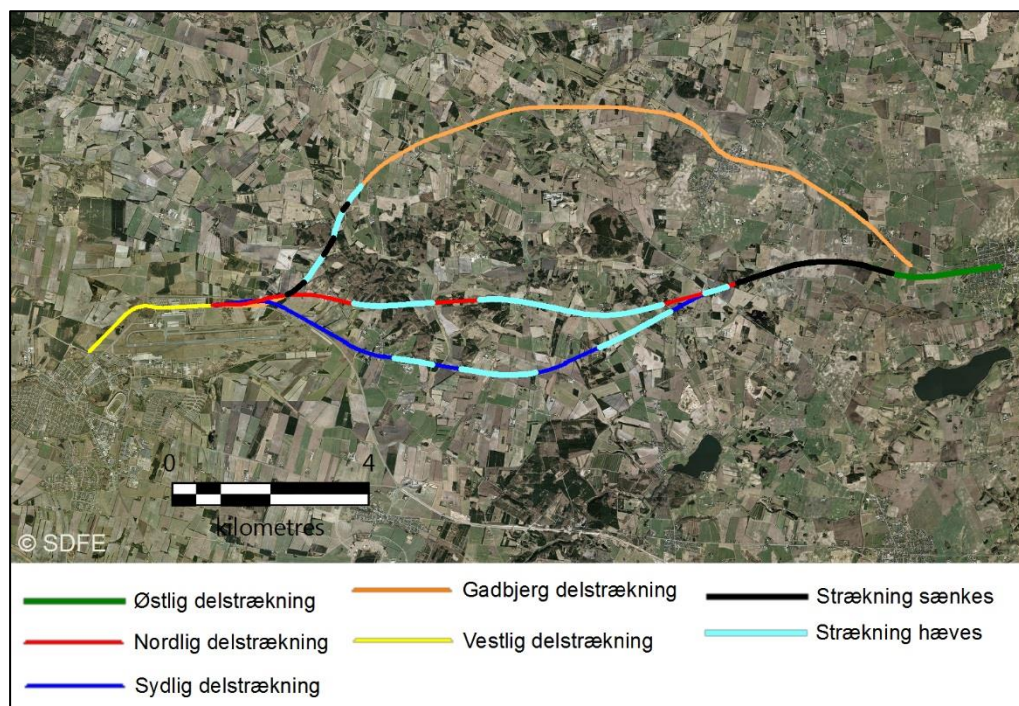
I det følgende beskrives de ændringer, som ændrede gradienter vil medføre for projektet

1.2 Beskrivelse af løsning med ændrede gradienter og opstillingsspor

Projektet omhandler etablering af en ny enkeltsporet jernbane til Billund Lufthavn og Billund by (Legoland). Banen vil have en tophastighed på 120 km/t, og vil kunne tilsluttes den eksisterende bane ved enten Jelling eller Gadbjerg, afhængig af linjeføringsvalg.

Med en ny jernbaneforbindelse til Billund fra Vejleområdet vil projektet reducere rejsetiden med offentlig transport, og give nemmere og hurtigere transportmuligheder til Billund. Det vil være til fordel for de op mod tre millioner rejsende fra lufthavnen, de over halvanden million årlige gæster i Legoland og for pendlere mellem Vejle og Billund.

Projektet med at ændre på gradienterne på banen betyder, at banen på udvalgte strækninger anlægges med stejlere gradienter i forhold til Hovedforslaget i *Ny bane til Billund*. Der anlægges med gradienter op til 3,5 %, til sammenligning er gradienterne til *Ny Bane til Billund* 1,5 %. Dette betyder, at jernbanen i højere grad kan følge det eksisterende terræn, hvorved påvirkninger af omkringliggende landskab ændres. I fagnotatet holdes påvirkningerne af projekt med ændrede gradienter derfor op mod Hovedforslaget i *Ny bane til Billund*.



Figur 2. De strækninger hvor der ændres på banens gradienter for de tre løsninger.

Der beskrives også en løsning med etablering af et opstillingsspor lige nord for stationen nord for Nordmarksvej. Projektet med et opstillingsspor behandles separat efter ændrede gradienter, og er ikke afledt af ændrede gradienter, men træder i stedet for et krydsningsspor ved Billund Lufthavn.

1.2.1.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

Banen føres fra Jelling syd om Åst til en station ved terminalen i Billund Lufthavn, og videre mod Billund By. Løsningen omfatter ca. 20 km ny bane, hvoraf der ændres i gradienterne på ca. 6,6 km, herunder 2,1 kilometer på den østlige delstrækning, der sænkes.

1.2.1.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

Banen føres fra Jelling nord om Åst til en station ved terminalen i Billund Lufthavn, og videre mod Billund By. Løsningen omfatter ca. 20 km ny bane, hvoraf der ændres i gradienterne på ca. 7,8 km, herunder 2,1 kilometer på den østlige delstrækning, der sænkes.

1.2.1.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

Banen føres fra Gadbjerg nord om Vester Smidstrup til en station ved terminalen i Billund Lufthavn, og videre mod Billund By. Løsningen omfatter ca. 19 km bane fordelt på ca. fire km dobbeltspor ved Gadbjerg og ca. 15 km ny enkeltsporet jernbane, hvoraf der ændres i gradienterne på ca. 2,4 km af den nye enkeltsporede bane.

1.3 VVM-processen

VVM-undersøgelsen (Vurdering af Virkninger på Miljøet) omfatter det samlede projekt, som det er kendt på nuværende tidspunkt. Der kan i forbindelse med den politiske behandling ske justeringer i projektet, dog uden at det påvirker projektets overordnede formål.

Projektet for Ny bane til Billund gennemgår en VVM-lignende proces. VVM-redegørelsen har til formål at skabe overblik over projektets samlede miljøpåvirkninger. Fagnotatet her er et supplerende bilag til den supplerende VVM-redegørelsen.

VVM-redegørelsen og tilhørende fagnotater danner grundlag for politisk behandling af projektet.

1.3.1 Miljøemner hvor der vurderes ikke at ske en ændring i påvirkning

Det er i forbindelse med vurderingen af ændrede gradienter og etablering af opstillingsspor, vurderet at der ikke vil være en ændring i den påvirkning som følger af den allerede gennemførte VVM-redegørelse, for de miljøemner, der nævnes nedenfor. For en beskrivelse af påvirkningen indenfor disse miljøemner henvises der derfor til VVM-redegørelsen for *Ny bane til Billund*.

- Klimatilpasning /9/
- Planforhold /10/
- Befolkning og sundhed /11/
- Arealforhold /15/

2 Affald og ressourcer

Projektet med ændrede gradienter vil medføre ændringer i forhold til de opgjorte mængder af affald og ressourcer i fagnotatet for Affald og ressourcer /1/ i projektet *Ny bane til Billund*. Det skyldes primært, at banen i højere grad vil følge terrænet, hvorved jordbalancen i projektet ændres markant. Herudover vil der ikke være behov for at transportere jord ud af projektområdet, idet al jord vil blive håndteret inden for projektområdet.

I forbindelse med ændring af gradienterne vil håndtering og bortskaffelse af affaldsfraktioner ske som beskrevet i fagnotatet for Affald og ressourcer i projektet *Ny bane til Billund* /1/. Målet er dermed stadig at genindbygge så store mængder af bygge- og anlægsaffald som muligt, såfremt det er anlægsteknisk og miljømæssigt forsvarligt, efter gældende vejledninger og lovgivning.

Det forventes, at der i forbindelse med realiseringen af projektet med ændrede gradienter vil blive gennemført samme typer af afværgeforanstaltninger, som beskrevet i *Ny bane til Billund* i forbindelse med både anlægs- og driftsfasen for at mindske påvirkningerne af miljøet.

2.1 Konsekvenser i anlægsfasen

2.1.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

2.1.1.1 Affald

I anlægsfasen vil der fremkomme følgende mængder affald i forbindelse med strækningen Sydlig Jellingløsning:

Materiale	Bane	Veje	Total
Grus (m ³)	-	8.600	8600
Asfalt (m ²)	-	38.700	38.700
Muld (m ³)	109.100	15.400	124.500
Råjord (m ³)	149.600	17.000	166.600
Blødbund (m ³)	67.000	-	67.000

Tabel 1. Affaldsmængder ved gennemførelse af projekt med ændrede gradienter for Sydlig Jellingløsning. De røde tal angiver de mængder, der er ændret i forhold til projektet *Ny bane til Billund*, mens de sorte tal er uændrede mængder.

Sammenlignet med *Ny bane til Billund* vil der blive afgravet en mindre mængde muld og råjord. Totalmængden af muld er faldet med ca. 10 %, mens totalmængden af råjord er faldet med ca. 80 %.

2.1.1.2 Ressourcer

I anlægsfasen vil der blive forbrugt følgende ressourcer i forbindelse med strækningen Sydlig Jellingløsning:

Materiale	Bane	Veje	Konstruktioner	Total
Grus (m ³)	83.450	68.680	23.000	175.130
Stål (ton)	2.300	-	2.220	4.520
Beton (ton)	8.700	-	5.400	14.100
Skærver (m ³)	39.750	-	-	39.750
Asfalt (m ²)	-	43.000	400	43.400
Muld (m ³)	2.000	-	-	2.000
Råjord (m ³)	343.450	39.000	-	382.450

Tabel 2. Ressourcemængder ved gennemførelse af projekt med ændrede gradienter for Sydlig Jellingløsning. De røde tal angiver de mængder, der er ændret i forhold til projektet *Ny bane til Billund*, mens de sorte tal er uændrede mængder.

Sammenlignet med *Ny bane til Billund* vil der være et mindre ressourcebehov for grus, stål, beton og skærver, mens behovet for muld og råjord stiger i projektet med ændrede gradienter. Der er i forhold til *Ny bane til Billund* sket et mindre fald i behovet for ressourcer af grus, stål, beton samt skærver, mens der for råjord er sket en stigning på ca. 39 %.

Det forventes, at de opgravede jordmængder, som er angivet i Tabel 1, vil blive genindbygget i projektet, så vidt det er anlægsteknisk og miljømæssigt muligt, hvorved ressourcebehovet for tilkørsel af jord mindskes.

2.1.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

2.1.2.1 Affald

I anlægsfasen vil der være følgende mængder affald i forbindelse med strækningen Nordlig Jellingløsning:

Materiale	Bane	Veje	Total
Grus (m ³)	-	7.800	7.800
Asfalt (m ²)	-	37.700	37.700
Muld (m ³)	124.250	14.200	138.450
Råjord (m ³)	469.950	24.400	494.350
Blødbund (m ³)	91.000	-	91.000

Tabel 3. Affaldsmængder ved gennemførelse af projekt med ændrede gradienter for Nordlig Jellingløsning. De røde tal angiver de mængder, der er ændret i forhold til projektet *Ny bane til Billund*, mens de sorte tal er uændrede mængder.

Sammenlignet med *Ny bane til Billund* vil der blive afgravet en mindre mængde råjord, mens der vil blive afgravet en større mængde muld. Totalmængden af muld stiger med ca. 27 %, mens mængden af råjord falder med ca. 53 %.

2.1.2.2 Ressourcer

I anlægsfasen forbruges følgende ressourcer i forbindelse med strækningen Nordlig Jellingløsning:

Materiale	Bane	Veje	Konstruktioner	Total
Grus (m ³)	107.950	68.080	26.500	202.530
Stål (ton)	2.300	-	2.300	4.600
Beton (ton)	8.500	-	5.700	14.200
Skærver (m ³)	39.650	-	-	39.650
Asfalt (m ²)	-	44.200	750	44.950
Muld (m ³)	2.180	-	-	2.180
Råjord (m ³)	305.400	32.000	-	337.400

Tabel 4. Ressourcemængder ved gennemførelse af projekt med ændrede gradienter for Nordlig Jellingløsning. De røde tal angiver de mængder, der er ændret i forhold til projektet *Ny bane til Billund*, mens de sorte tal er uændrede mængder.

Sammenlignet med *Ny bane til Billund* vil der være et mindre ressourcebehov for grus, stål, beton og skærver, mens behovet for råjord og muld stiger i projektet med ændrede gradienter. Der sker et fald af ressourcebruget for grus og stål på ca. 4 %, et fald for beton på 5 %, et fald for skærver på ca. 3 %, mens der sker en stigning i behovet for råjord på ca. 80 %, da dette vil skulle bruges til opbygning af dæmninger.

Det forventes, at de afgravede jordmængder, der er angivet i Tabel 3, vil blive genindbygget i projektet, så vidt det er anlægsteknisk og miljømæssigt muligt, hvorved ressourcebehovet for tilkørsel af jord mindskes.

2.1.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

2.1.3.1 Affald

I anlægsfasen vil der være følgende mængder affald i forbindelse med strækningen Gadbjergløsningen:

Materiale	Bane	Veje	Konstruktioner	Total
Grus (m ³)	-	9.300	-	9.300
Asfalt (m ²)	-	43.200	-	43.200
Muld (m ³)	119.250	21.000	-	140.250
Råjord (m ³)	231.600	26.800	7.800	266.200
Blødbund (m ³)	116.000	-	-	116.000

Tabel 5. Affaldsmængder ved gennemførelse af projekt med ændrede gradienter for Gadbjergløsning. De røde tal angiver de mængder, der er ændret i forhold til projektet *Ny bane til Billund*, mens de sorte tal er uændrede mængder.

Sammenlignet med *Ny bane til Billund*, er der ændrede mængder af muld og råjord til baneanlæg, angivet med rødt i Tabel 5, mens de øvrige

affaldsfraktioner er uændrede. I forhold til *Ny bane til Billund* vil der blive afgravet en mindre mængde muld, mens der vil blive afgravet en større mængde råjord. Der vil ske en stigning af den totale mængde muld på ca. 40 %, mens der sket et fald på ca. 25 % for mængden af råjord.

2.1.3.2 **Ressourcer**

I anlægsfasen forbruges følgende ressourcer i forbindelse med strækningen Gadbjergløsningen:

Materiale	Bane	Veje	Konstruktioner	Total
Grus (m ³)	143.350	67.156	31.700	242.206
Stål (ton)	3.150	-	2.500	5.650
Beton (ton)	10.500	-	7.600	18.100
Skærver (m ³)	51.900	-	-	51.900
Asfalt (m ²)	-	46.000	550	46.550
Muld (m ³)	3.600	-	-	3.600
Råjord(m ³)	359.350	74.300	-	433.650

Tabel 6. Ressourcemængder ved gennemførelse af projekt med ændrede gradienter for Gadbjergløsningen. De røde tal angiver de mængder, der er ændret i forhold til projektet *Ny bane til Billund*, mens de sorte tal er uændrede mængder.

Sammenlignet med *Ny bane til Billund* vil der være et mindre ressourcebehov for grus, stål, beton og skærver, mens behovet for råjord stiger i projektet med ændrede gradienter. Der sker et lille fald på <1 % for ressourcebehovet for grus og skræver, mens der sker en stigning i behovet for råjord på ca. 50 %.

Det forventes, at de opgravede jordmængder, der er angivet i Tabel 5, vil blive genindbygget i projektet, så vidt det er anlægsteknisk og miljømæssigt muligt, hvorved ressourcebehovet for tilkørsel af jord mindskes.

2.1.4 **Alternativ med etablering af opstillingsspor**

2.1.4.1 **Affald**

Der vil ske ændringer i fremkomsten af affald for alternativet i forhold til projektet *Ny bane til Billund*.

Materiale	Bane	Veje	Total
Grus (m ³)	-	4.600	4.600
Asfalt (m ²)	-	22.800	22.800
Muld (m ³)	16.000	-	16.000
Råjord (m ³)			
Sydlig Jellingløsning	28.000	2.500	30.500
Nordlig Jellingløsning	65.000	-	65.000
Gadbjergløsningen	50.000	-	50.000

Tabel 7. Opgørelse af affaldsmængder i forbindelse med etablering af opstillingsspor nord for Nordmarksvej samt station langs med Lufthavnsvej for Nordlig Jellingløsning og Gadbjergløsningen. De røde tal angiver de mængder, der er ændret i forhold til projektet *Ny bane til Billund*, mens de sorte tal er uændrede mængder.

Som det fremgår af Tabel 7 vil etablering af opstillingsspor medføre en ændring i mængden af afgravet råjord, uanset hvilken løsning alternativet gennemføres i kombination med. Mængden af afgravet råjord er størst ved Nordlig Jellingløsning og mindst ved Sydlig Jellingløsning. Ændringerne skyldes en forkortning af krydsningssporet ved alternativet.

2.1.4.2 Ressourcer

I anlægsfasen vil der fremkomme følgende ændringer i ressourceforbruget for alternativet med etablering af opstillingsspor:

Materiale	Bane	Veje	Konstruktioner	Total
Grus (m ³) Nordlig og Sydlig Jellingløsning	2.200	4.500	16.900	23.600
Gadbjergløsningen	2.000	4.500	16.900	23.400
Stål (ton)	380	-	490	870
Beton (ton) Nordlig og Sydlig Jellingløsning	1.400	-	2.800	4.200
Gadbjergløsningen	1.350	-	2.800	4.150
Skærver (m ³) Nordlig og Sydlig Jellingløsning	5.200	-	-	5.200
Gadbjergløsningen	5.000	-	-	5.000
Asfalt (m ²)	-	22.800	410	23.210
Råjord (m ³) Nordlig Jellingløsning	25.000	50.060	-	50.060
Sydlig Jellingløsning	25.000	25.060	-	75.060
Gadbjergløsningen	25.000	20.000	-	45.000

Tabel 8. Opgørelse af ressourceforbruget med etablering af opstillingsspor nord for Nordmarksvej samt station langs med Lufthavnsvej. De røde tal angiver de mængder, der er ændret i forhold til projektet *Ny bane til Billund*, mens de sorte tal er uændrede mængder.

Sammenlignet med *Ny bane til Billund* vil der være et mindre ressourcebehov for grus, beton og skærver. Da der er tale om minimale ændringer, vil ændringerne ikke have indflydelse på påvirkningen fra alternativet.

2.1.5 Samlet vurdering af affaldsmængden

Som tidligere beskrevet skal affald håndteres og bortskaffes som beskrevet i fagnotat for Affald og ressourcer /1/ i projektet *Ny bane til Billund*. Idet affald vil blive håndteret efter gældende vejledninger og lovgivning vurderes det hverken ændrede gradienter eller alternativet med etablering af opstillingsspor, vil medføre en betydelig miljøbelastning. Sammenlignes

projektet med ændrede gradienter eller alternativet med etablering af opstillingsspor med projektet *Ny bane til Billund*, vil der ske et markant fald i mængden af jord, der afgraves samtidig med, at genanvendelsesgraden øges. Herved mindskes de miljøeffekter, der vil være tilknyttet bortskaffelse af overskydende jord. Der skal dog i forbindelse med bortskaffelse af affaldet tages hensyn til faktorer som transportafstande, miljø- og arbejdsmiljøforhold på modtagestedet.

2.1.6 Samlet vurdering af ressourceforbrug

I forbindelse med projektet *Ny bane til Billund* er der udført en vurdering af ressourceforbruget i forhold til tilgængelige ressourcer. Som følge af ændrede gradienter og alternativet med etablering af opstillingsspor ændres følgende:

Der anvendes en ændret mængde stål, beton og grus uanset løsning. Da ændringerne i mængderne er af mindre karakter, vil det ikke have indflydelse på den overordnede vurdering af, at forbruget ikke vil være kritisk i forhold til tilgængelighed og derved ikke udgøre et ressourcemæssigt problem.

I forhold til asfalt anvendes en meget begrænset ændret andel, hvorfor de foretagne vurderinger i projektet *Ny bane til Billund* stadig er gældende.

2.2 Konsekvenser i driftsfasen

2.2.1 Driftsfase

Det vurderes, at miljøpåvirkningerne i driftsfasen ved projektet med ændrede gradienter eller alternativet med etablering af opstillingsspor, ikke udgør en markant forskel fra de vurderede effekter for affald og ressourceforbrug i *Ny bane til Billund*. Det vurderes derfor, at projektet med ændrede gradienter eller alternativet med etablering af opstillingsspor ikke vil have væsentlige miljømæssige konsekvenser i driftsfasen uanset valget af løsning.

2.3 Sammenfatning

2.3.1 Anlægsfase

2.3.1.1 Affald

Idet affald fra projektet håndteres korrekt i henhold til gældende lovgivning og efter anvisningerne i gældende vejledninger, vurderes etablering af et projekt med ændrede gradienter eller alternativet med etablering af opstillingsspor ikke at medføre en betydelig miljøbelastning uanset valg af løsning.

Ved sammenstilling af de tre løsninger i Tabel 9, fremgår det, at Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter er den løsning, der har den mindste samlede produktion af affald.

Til sammenligning er den forventede affaldsmængde fra de tre løsninger opstillet i Tabel 9.

Materiale	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjergløsning
Grus (m³)	8600	7.800	9.300
Asfalt (m²)	38.700	37.700	43.200
Muld (m³)	124.500	138.450	140.250
Råjord (m³)	166.600	494.350	266.200
Blødbund (m³)	67.000	91.000	116.000

Tabel 9. Forventede affaldsmængder fra de tre løsninger med ændrede gradienter.

Projektet vil generere de største affaldsmængder, hvis Gadbjergløsningen vælges kombineret med etablering af en station langs med Lufthavnsvej samt en station nord for Nordmarksvej.

2.3.1.2 **Ressourcer**

Samlet set vurderes det forventede ressourceforbrug ved etablering af *projekt med ændrede gradienter* eller alternativet med etablering af opstillingsspor ikke at have væsentlige miljømæssige konsekvenser.

Forbruget af ressourcer vurderes desuden, at være af en sådan størrelsesorden, at det ikke vil medføre forsyningsproblemer i forbindelse med anlægsarbejderne.

Ved sammenstilling af de tre løsninger med ændrede gradienter i Tabel 10, fremgår det, at Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter er den løsning, der har det mindste forbrug af ressourcer, hvor Gadbjergløsning har det største forbrug. En af årsagerne er et stort forbrug af grus, der blandt andet skal erstatte en større mængde blødbundsmateriale i forbindelse med Gadbjergløsningen med ændrede gradienter.

Til sammenligning er det forventede ressourceforbrug til de tre løsninger opstillet i Tabel 10.

Materiale	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjergløsning
Grus (m³)	175.130	202.530	242.206
Stål (ton)	4.520	4.600	5.650
Beton (ton)	14.100	14.200	18.100
Skærver (m³)	39.750	39.650	51.900
Asfalt (m²)	43.400	44.950	46.550
Muld (m³)	2.000	2.180	3.600
Råjord (m³)	382.450	337.400	433.650

Tabel 10. Forventet ressourceforbrug til de tre løsninger med ændrede gradienter.

2.3.2 Driftsfase

Frembringelse af affald samt ressourcebehov i forbindelse med vedligeholdelse af projektet med ændrede gradienter eller alternativet med etablering af opstillingsspor, vurderes ikke at udgøre en væsentlig forskel fra projektet *Ny bane til Billund*. Miljøeffekterne af projektet med ændrede gradienter ventes derfor at være sammenlignelige med de beskrevne i fagnotatet for Affald og ressourcer /1/ for *Ny bane til Billund*.

3 Emissioner

I fagnotatet om Emissioner /2/ for *Ny bane til Billund* er det for alle de undersøgte løsninger vurderet, at emissionerne i driftsfasen er ubetydelige. I dette supplerende fagnotat undersøges ændrede påvirkninger som følge af ændrede gradienter.

3.1 Beregning af emissioner ved ændring i gradienter

I fagnotatet Emissioner /2/ for *Ny bane til Billund* er emissioner fra togdriften beregnet efter følgende princip:

$$E[g/tid] = \text{antal tog} \left[\frac{\text{tog}}{\text{tid}} \right] \cdot \text{strækning} \left[\frac{\text{km}}{\text{tog}} \right] \cdot \text{pladser}[pl] \cdot \text{emissionsfaktor} \left[\frac{g \text{ NO}_x}{plkm} \right]$$

Estimering af emissioner fra togdriften sker her på baggrund af gennemsnitlige emissionsfaktorer, og der tages ikke hensyn til stigninger i terrænet, som vil medføre et øget brændstofforbrug og dermed øgede emissioner.

I den danske model "TEMA 2015", som kan benyttes til beregning af emissioner fra forskellige transportmidler, regnes for tog med fladt terræn og gennemsnitlige emissionsfaktorer. I TEMA2010/2015 er emissioner fra godstog estimeret på baggrund af data og formler fra EcoTransIT (Ecological Transport Information Tool), som er et software til beregning af emissioner fra godstransport baseret på data fra en række europæiske lande.

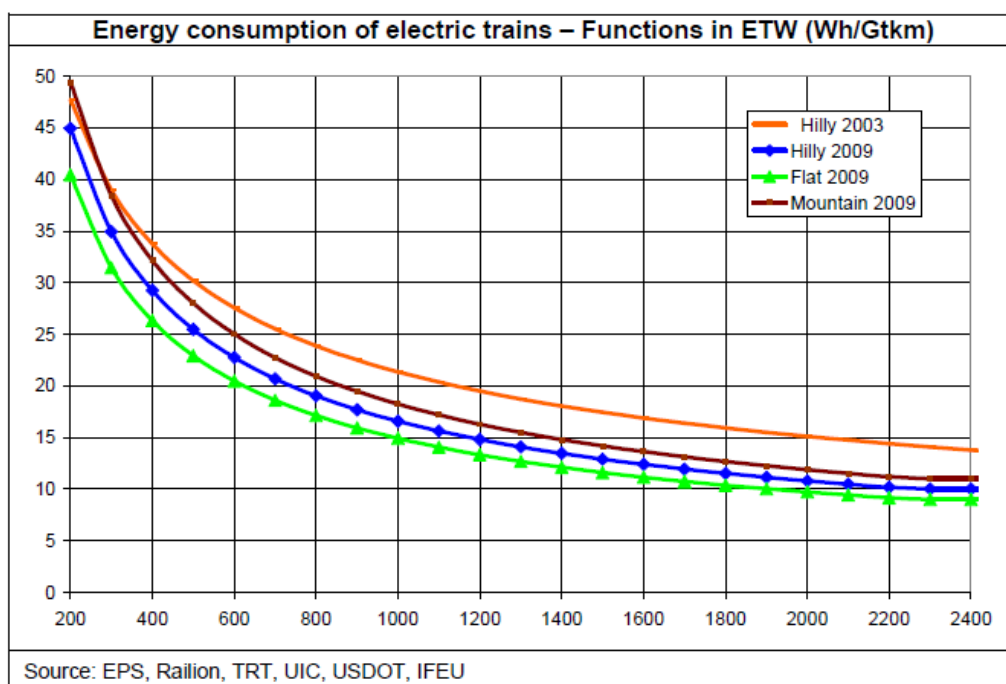
I en rapport fra EcoTransIT World Initiative (EWI) /3/ angives energiforbruget for godstransport med elektriske tog i henholdsvis fladt terræn, bakket terræn og bjergterræn. Da emissioner stammer fra afbrænding af diesel eller andre brændsler, vil et øget energiforbrug som følge af en ændring i gradienter medføre øgede emissioner.

Energiforbruget afhænger af togets vægt samt den kørte afstand. Figur 3 viser beregnet energiforbrug for forskellige togstørrelser i henholdsvis fladt terræn, bakket terræn og bjergterræn.

I EcoTransITs model beregnes energiforbrug for godstog pr. Gton pr. km for "bakket landskab". For lande med fladt terræn ganges forbruget med 0,9, mens det for lande med bjergterræn ganges med 1,1.

Under forudsætning af, at energiforbruget varierer ensartet tilsvarende for persontog (både diesel og elektriske tog) øges energiforbruget med ca. 11 %, hvis terrænet ændres fra fladt til bakket. Det antages derfor, at

energiforbruget maksimalt vil stige med ca. 11 %, når gradienterne på banestrækningen øges, og at emissionerne øges tilsvarende.



Figur 3. Energiforbrug for godstransport med elektriske tog. Stigningen i energiforbrug vurderes at være dækkende også for dieseltog /3/.

Togdriftens bidrag til den lokale luftforurening er begrænset, og forøgelsen af emissionerne vurderes at være ubetydelige i forhold til den lokale luftkvalitet, hvorfor der ikke regnes på den lokale luftkvalitet i driftsfasen.

3.1 Konsekvenser i anlægsfasen

I anlægsfasen vil mindre jordarbejde generelt betyde, at emissioner fra entreprenørmaskiner vil blive reduceret, idet antallet af driftstimer vil blive reduceret, ligesom eventuelle støv-, lugt- og lysgener vil blive reduceret.

3.1.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

På strækningen vil der tre steder skulle afgraves mindre jordmængder, og der vil i højere grad være mulighed for genanvendelse af afgravet jord.

Tabel 11 viser, hvor der skal afgraves mindre jordmængder, og om der er et sammenhængende boligområde tæt på arbejdsområdet.

Strækning, hvor der afgraves mindre jord	Sammenhængende boligområde
5+740 – 6+260	Nej
7+000-8+600	Nej
10+000-11+560	Nej
12+100-12+860	Nej

Tabel 11. Strækninger, hvor der afgraves mindre jord og nærhed til sammenhængende boligområde.

Ingen af strækningerne ligger tæt på sammenhængende boligområder, men der vil være enkeltliggende ejendomme, hvor risikoen for gener som følge af jordarbejde bliver mindre.

3.1.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

På strækningen vil der tre steder skulle afgraves mindre jordmængder og to steder vil der i højere grad være mulighed for genanvendelse af afgravet jord.

Tabel 12 viser, hvor der skal afgraves mindre jordmængder, og om der er et sammenhængende boligområde tæt på arbejdsområdet.

Strækning, hvor der afgraves mindre jord	Sammenhængende boligområde
5+740 – 6+260	Nej
6+580-7+100	Nej
7+100-10+840	Nej
11+840-13+400	Ja, Rostrup, st. 13+000-13+400

Tabel 12. Strækninger, hvor der afgraves mindre jord og nærhed til sammenhængende boligområde.

Ved den ene strækning ligger Rostrup, hvor beboerne vil blive udsat for færre gener fra jordarbejde. Herudover vil der være enkeltliggende ejendomme, hvor risikoen for gener som følge af jordarbejde bliver mindre.

3.1.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

På strækningen vil der seks steder skulle afgraves mindre jordmængder, og der vil i højere grad være mulighed for genanvendelse af afgravet jord.

Tabel 13 viser, hvor der skal afgraves mindre jordmængder og om der er et sammenhængende boligområde tæt på arbejdsområdet.

Strækning, hvor der afgraves mindre jord	Sammenhængende boligområde
7+200-7+680	Nej
7+680-7+860	Nej
7+860-8+410	Nej
8+410-8+800	Nej
8+800-9+560	Nej
9+560-9+900	Nej

Tabel 13. Strækninger, hvor der afgraves mindre jord og nærhed til sammenhængende boligområde.

Ingen af strækningerne ligger tæt på sammenhængende boligområder, men der vil være enkeltliggende ejendomme, hvor risikoen for gener som følge af jordarbejde bliver mindre.

3.1.4 Alternativ med etablering af opstillingsspor

Emissioner fra entreprenørmaskiner og andre gener fra anlægsarbejdet er for alternativet med etablering af opstillingsspor vurderet som ubetydelige.

3.2 Konsekvenser i driftsfasen

3.2.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

På strækningen hæves længdeprofilen følgende steder:

- St. 7+000-7+500 hæves med op til ca. 7 m
- St. 7+500-8+600 hæves med op til 11 m
- St. 10+000-10+835 hæves med op til 7 m
- St. 10+835-11+600 hæves med op til 6 m
- St. 12+100-12+900 hæves med op til 7 m

På disse dele af strækningen vil der være et højere brændstofforbrug med de optimerede længdeprofiler og dermed større emissioner til luften. En forøgelse af energiforbruget med ca. 11 % på ca. en fjerdedel af den samlede strækning vil medføre følgende ændringer i de beregnede emissioner, som fremgår af Tabel 14.

Emission	Beregnet emission uden ændrede gradienter	Beregnet emission med ændrede gradienter
Emissioner fra togdrift		
NO _x	7,6 ton/år	7,8 ton/år
CO ₂	1.358 ton/år	1.395 ton/år
Partikler	0,07 ton/år	0,07 ton/år
Elektrificering		
NO _x	0,70 ton/år	0,72 ton/år
CO ₂	1.066 ton/år	1.095 ton/år
Partikler	0,04 ton/år	0,04 ton/år

Tabel 14. Emissioner ved Sydlig Jellingløsning med og uden optimering af længdeprofiler.

3.2.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

På strækningen hæves længdeprofilen følgende steder:

- St. 5+740-6+260 hæves med op til 2 m
- St. 6+580-7+100 hæves med op til 3 m
- St. 7+100-7+800 hæves med op til 8 m
- St. 8+700-10+000 hæves med op til 4 m
- St. 10+000-10+840 hæves med op til ca. 4,5 m
- St. 11+840-13+400 hæves med op til 11 m

- St. 14+000-14+230 hæves med op til 230 m

På disse dele af strækningen vil der være et højere brændstofforbrug med de optimerede længdeprofiler og dermed større emissioner til luften. En forøgelse af energiforbruget med ca. 11 % på ca. en fjerdedel af den samlede strækning vil medføre følgende ændringer i de beregnede emissioner, som fremgår af Tabel 15.

Emission	Beregnet emission uden ændrede gradienter	Beregnet emission med ændrede gradienter
Emissioner fra togdrift		
NOx	7,4 ton/år	7,6 ton/år
CO ₂	1.322 ton/år	1.358 ton/år
Partikler	0,07 ton/år	0,07 ton/år
Elektrificering		
NOx	0,68 ton/år	0,70 ton/år
CO ₂	1.037 ton/år	1.066 ton/år
Partikler	0,03 ton/år	0,03 ton/år

Tabel 15. Emissioner ved Nordlig Jellingløsning med og uden optimering af længdeprofiler.

3.2.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

På strækningen hæves længdeprofilet følgende steder:

- St. 7+200-7+680 hæves med op til 3 m
- St. 7+850-8+410 hæves med op til 5 m
- St. 8+800-9+560 hæves med op til 5,5 m

På disse dele af strækningen vil der være et højere brændstofforbrug med de optimerede længdeprofiler og dermed større emissioner til luften. En forøgelse af energiforbruget med ca. 11 % på ca. en tiendedel af den samlede strækning vil medføre følgende ændringer i de beregnede emissioner, som fremgår af Tabel 16.

Emission	Beregnet emission uden ændrede gradienter	Beregnet emission med ændrede gradienter
Emissioner fra togdrift		
NOx	8,7 ton/år	8,8 ton/år
CO ₂	1.543 ton/år	1.560 ton/år
Partikler	0,08 ton/år	0,08 ton/år
Elektrificering		
NOx	0,77 ton/år	0,78 ton/år
CO ₂	1.177 ton/år	1.190 ton/år
Partikler	0,04 ton/år	0,04 ton/år

Tabel 16. Emissioner ved Gadbjergløsning med og uden optimering af længdeprofiler.

3.2.4 Alternativ med etablering af opstillingsspor

Emissioner som følge af ændringer i energibehovet er for alternativet med etablering af opstillingsspor, vurderet som ubetydelige. Desuden ændres banens hældning ikke som følge af en eventuel opstilling af opstillingsspor, hvorfor påvirkningen vurderes som ubetydelig.

3.3 Sammenfatning

3.3.1 Anlægsfase

Emissioner fra entreprenørmaskiner og andre gener fra anlægsarbejdet er for det samlede projekt vurderet som ubetydelige/2/. Ændrede gradienter ændrer ikke ved den vurdering, dog vil der være ét sammenhængende boligområde ved Nordlig Jellingløsning, som vil blive udsat for færre gener fra jordarbejde, idet mængden af jord, der skal afgraves reduceres.

	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjerg løsning	Opstillingsspor
Emissioner fra entreprenørmaskiner	Ingen sammenhængende boligområder tæt på ændrede strækninger	Ét sammenhængende boligområde tæt på ændrede strækninger	Ingen sammenhængende boligområder tæt på ændrede strækninger	Ingen ændringer
<i>Konsekvens</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>
Støv, lys og lugt	Ingen sammenhængende boligområder tæt på ændrede strækninger	Ét sammenhængende boligområde tæt på ændrede strækninger	Ingen sammenhængende boligområder tæt på ændrede strækninger	Ingen ændringer
<i>Konsekvens</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>

Tabel 17. Konsekvensvurdering for anlægsfasen ved løsninger med ændrede gradienter og alternativ med etablering af opstillingsspor.

Emissioner fra entreprenørmaskiner og andre gener fra anlægsarbejdet er for alternativet med etablering af opstillingsspor vurderet som ubetydelige.

3.3.2 Driftsfase

Emissioner i driftsfasen er for projektet *Ny bane til Billund* /2/ vurderet som ubetydelige. Ændrede gradienter ændrer ikke på den vurdering. Dog vil optimering af længdeprofiler, hvor nogle strækninger hæves, medføre et øget brændstofforbrug og dermed større emissioner.

Helt overordnet vurderes energiforbruget at være ca. 11 % større i bakket landskab i forhold til fladt landskab. De største stigninger i emissionerne forventes ved Sydlig Jellingløsning og Nordlig Jellingløsning, hvor længdeprofilen hæves op til 11 m, og hvor længdeprofilen hæves på længere strækninger end ved Gadbjergløsningen.

	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjerg løsning	Opstillingsspor
Emissioner fra togdrift	Emissioner øges på strækning på ca. 6,6 km	Emissioner øges på strækning på ca. 7,8 km	Emissioner øges på strækning på ca. 2,4 km	Ingen ændringer
<i>Konsekvens</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>
Støv, lys og lugt	Uvæsentlige gener	Uvæsentlige gener	Uvæsentlige gener	Ingen ændringer
<i>Konsekvens</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>
Elektrificering	Emissioner øges på strækning på ca. 6,6 km	Emissioner øges på strækning på ca. 7,8 km	Emissioner øges på strækning på ca. 2,4 km	Ingen ændringer
<i>Konsekvens</i>	<i>Ingen lokal påvirkning</i>	<i>Ingen lokal påvirkning</i>	<i>Ingen lokal påvirkning</i>	<i>Ingen lokal påvirkning</i>

Tabel 18. Konsekvensvurdering for driftsfasen ved løsninger med ændrede gradienter.

Da landskabet i forvejen er kuperet, kan det ikke forventes, at stigningen i emissioner øges 11%, som må anses for et worst-case scenario. Stigningen forventes at blive væsentligt mindre end de 11%.

4 Grundvand og drikkevand

4.1 Konsekvenser i anlægsfasen

4.1.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

4.1.1.1 *Vejkrydsninger*

I forbindelse med projekt med ændrede gradienter, vil der ikke ske ændringer for Sydlig Jellingløsning med henblik på anlægsteknisk arbejde i forbindelse med vejkrydsninger, der vil medføre et ændret behov for grundvandssænkning.

4.1.1.2 *Gennemskæringer*

Som følge af projektet med ændrede gradienter vil banen i større grad følge terrænets nuværende udformning. Det betyder, at behovet for grundvandssænkning reduceres, som følge af mindre gennemskæring af terrænet. Gennemskæringerne af terrænet er anlægsarbejde beliggende under nuværende terræn, i forhold til *Ny bane til Billund*, vil projekt med ændrede gradienter medføre, at terrænet i mindre grad gennemskæres.

På følgende strækninger vil der ske ændringer, som kan have indflydelse på behovet for grundvandssænkning:

Strækning	Ændringer
7+240 – 7+700	Banens linjeføring på strækningen hæves med op til 9 meter og dermed vil største højde for gennemskæring af terræn være 1 m.
7+750 – 8+480	Banens linjeføring på strækningen hæves med op til 11 meter og dermed vil største højde for gennemskæring af terræn være 1 m
10+940 – 11+440	Banens linjeføring på strækningen hæves med op til 7 meter og dermed vil største højde for gennemskæring af terræn være 11 m

Tabel 19. Strækninger hvor der sker ændringer, der kan have indflydelse på behovet for grundvandssænkning for Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter.

Da banens gradient er hævet, forventes der ikke at skulle håndteres tilstrømmende terrænnært grundvand fra sekundære magasiner på de pågældende strækninger.

På strækningen 10+940 – 11+440 forventes der heller ikke længere at være behov for grundvandssænkning af det terrænnære grundvandsmagasin.

På strækningen 12+100-12+900 hæves banen med op til 7 meter. I projektet *Ny bane til Billund* var der ikke behov for grundvandssænkning,

hvorfor der heller ikke er behov for det i projektet med de ændrede gradienter.

4.1.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

4.1.2.1 Vejkrydsninger

I forbindelse med projektet *Ny bane til Billund*, blev det vurderet, at der ikke ville være behov for grundvandssænkning af hverken det primære eller sekundære grundvand i forbindelse med etablering af en banebro ved Åstvej, men at der kunne være behov for at håndtere tilstrømmende terrænært grundvand fra sekundære magasiner.

I forbindelse med projekt med ændrede gradienter vil banebroen blive erstattet af en sikret vejoverkørsel. Det vurderes, at den sikrede vejoverkørsel ikke kræver større ændringer af de vejtekniske forhold, og der ventes derfor ingen påvirkning af grundvandet. Der vil ikke være behov for permanent grundvandssænkning ved vejkrydsningen.

Der vil ikke ske øvrige ændringer i forhold til vejkrydsninger, der vil medføre en ændret påvirkning som følge af projekt med ændrede gradienter.

4.1.2.2 Gennemskæringer

Som følge af projektet med ændrede gradienter vil banen i større grad følge terrænets nuværende udformning. Det betyder, at behovet for grundvandssænkning som følge af mindre gennemskæring af terrænet reduceres.

På følgende strækninger vil der ske ændringer, som kan have indflydelse på behovet for grundvandssænkning:

Strækning	Ændringer
7+700 – 7+820	Banens linjeføring hæves med to meter, og den største højde på gennemskæring af terræn bliver på 4 meter.
7+920 – 8+580	Banens linjeføring hæves med op til 8 meter, og den største højde på gennemskæring af terræn bliver på 9 meter.
8+900 – 9+100	Banens linjeføring hæves med to meter, og den største højde på gennemskæring af terræn bliver på 6 meter.
9+160 – 9+200	Banens linjeføring hæves med 2,5 meter, og den største højde på gennemskæring af terræn bliver på 0,5 meter.
9+360 – 9+570	Banens linjeføring hæves med op til 5 meter, og den største højde på gennemskæring af terræn bliver på 4 meter.

Strækning	Ændringer
10+100 – 10+270	Banens linjeføring hæves med 2-3 meter, og den største højde på gennemskæring af terræn bliver på 8-9 meter.
10+360 – 10+640	Banens linjeføring hæves med op til 6 meter, og den største højde på gennemskæring af terræn bliver på 7 meter.
12+220 – 13+060 (Åst skov)	Idet banens linjeføring hæves med op til 11 meter på strækningen, vurderes den nødvendige grundvandsmængde, som skal håndteres at være mindre. Der er dog stadig tale om en gennemskæring af terræn på op til 17 meter.
14+000 – 14+230	Banens linjeføring hæves med to meter, og den største højde på gennemskæringen af terræn bliver på 3 meter.

Tabel 20. Strækninger hvor der sker ændringer, der kan have indflydelse på behovet for grundvandssænkning for Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter.

I området ved Åst Skov (12+220 – 13+060) vurderes stadig, at der kan blive tale om deciderede grundvandssænkninger i den østlige del, men i noget mindre omfang. Behovet vil blive nærmere afgrænset i en eventuel detailfase.

I forbindelse med etableringen af de resterende gennemskæringer nævnt i ovenstående tabel, kan der stadig blive behov for håndtering af tilstrømmende terrænnært grundvand fra sekundære magasiner.

På strækningerne 5+740 – 6+260 og 6+580 – 7+100 hæves banen med hhv. 2 og 3 m. I projektet *Ny bane til Billund* var der ikke behov for grundvandssænkning, hvorfor der heller ikke er behov for det i projektet med de ændrede gradienter.

4.1.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

4.1.3.1 Vejkrydsninger

I forbindelse med projekt med ændrede gradienter vil der ikke ske ændringer for Gadbjergløsningen med hensyn til anlægsteknisk arbejde i forbindelse med vejkrydsninger.

4.1.3.2 Gennemskæringer

Som følge af projekt med ændrede gradienter vil banen i større grad følge terrænet nuværende udformning. Idet der i forvejen ikke var behov for at sænke grundvandet på strækningen, har projektet ikke medført en ændret miljøpåvirkning.

På følgende strækninger vil der ske ændringer, som medfører mindre gennemskæringer:

Strækning	Ændringer
7+425 – 7+575	Banens linjeføring hæves med op til 3 meter, og den største højde på dæmninger bliver da på 2 meter
7+680-7+825	Banens linjeføring sænkes med 1 meter.
7+925 – 8+800	Banens linjeføring hæves generelt med op til 5 meter, og den største højde over terræn bliver på 1 meter, dog vil der mellem 8+410 til 8+800 ske en sænkning af banen med 1 meter.
8+975 – 9+375	Banens linjeføring hæves med op til 5,5 meter, og den største højde over terræn bliver da på 2,5 meter.
9+560-9+900	Banens linjeføring sænkes med 1 meter.

Tabel 21. Strækninger hvor der sker ændringer, der kan have indflydelse på behovet for grundvandssænkning for Gadbjergløsningen med ændrede gradienter.

Der er generelt tale om, at gennemskæringerne vil være mindre, og en sænkning af banen på én meter på to strækninger, vurderes ikke at give anledning til nogen ændring i den vurdering, som tidligere er givet for behovet for grundvandssænkning på strækningerne. Der kan dog stadig ved nogle gennemskæringer blive behov for håndtering af tilstrømmende terrænnært grundvand fra sekundære magasiner.

4.1.4 Alternativ med etablering af opstillingsspor

Der vurderes ikke at ske en ændring i forbindelse med alternativet for etablering af opstillingsspor i forhold til de vurderinger, der er foretaget i *Ny bane til Billund* for konsekvenser i anlægsfasen som følge af realiseringen af krydsningsspor.

4.2 Konsekvenser i driftsfasen

Det vurderes, at der er behov for samme afværgeforanstaltninger i driftsfasen for løsningerne med ændrede gradienter og alternativet med etablering af opstillingsspor, som beskrevet i fagnotatet for Grundvand og drikkevand /4/ i *Ny bane til Billund*.

4.2.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

Det vurderes, at behovet for dræning som følge af projekt med ændrede gradienter ikke udgør en forskel i forhold til behovet, som er beskrevet i fagnotat for Grundvand og drikkevand /4/ for *Ny bane til Billund*.

4.2.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

Det vurderes, at behovet for permanent eller periodisk aktiv bortpumpning af terrænnært grundvand og overfladevand ved vejkrydsningen ved Åstvej bortfalder, idet vejbroen erstattes af en hævet sikret overkørsel. De øvrige vurderinger, der er foretaget i fagnotatet for Grundvand og drikkevand /4/ for *Ny bane til Billund* i forbindelse med bortpumpning af grundvand i

forbindelse med vejkrydsninger, vurderes ikke at blive ændret i projektet med ændrede gradienter.

Det vurderes fortsat, at projekt med ændrede gradienter vil medføre et behov for passiv dræning i forbindelse med gennemskæringer af terræn, samt dræn i forbindelse med udskiftning af blødbundjord.

I forbindelse med projektet med ændrede gradienter vil banens linjeføring omkring Åst Skov blive hævet. Behovet for permanent dræning af tilløbende terrænnært grundvand vil derfor ændre sig. I forbindelse med detailprojekteringen, vil det endelige behov for dræning af området for at sikre banens stabilitet blive afklaret.

4.2.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

Det vurderes, at behovet for dræning som følge af projekt med ændrede gradienter ikke udgør en forskel i forhold til behovet, som er beskrevet i fagnotat for Grundvand og drikkevand /4/ for *Ny bane til Billund*.

4.2.4 Alternativ med etablering af opstillingsspor

Alternativet med etablering af opstillingsspor vurderes ikke at udgøre en ændring i forhold til de beskrevne miljøeffekter i fagnotat for grundvand og drikkevand i *Ny bane til Billund*.

4.3 Sammenfatning

4.3.1 Anlægsfase

I forbindelse med anlægsfasen for løsningerne med ændrede gradienter vurderes det, at der kan være behov for bortpumpning af mindre mængder terrænnært grundvand og overfladevand i forbindelse med Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter og Gadbjergløsningen med ændrede gradienter. For Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter vurderes der, som i *Ny bane til Billund*, at være behov for en grundvandssænkning ved Åst Skov.

Grundvand og drikkevand	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjergløsning
Behov for grundvandssænkning ved gennemskæringer	Mindre mængder lænses væk – ikke decideret grundvandssænkning	Behov for grundvandssænkning i den østlige del af Åst skov. Behov for grundvandssænkning ved Åstvej udgår. Øvrig strækning mindre mængder lænses væk	Mindre mængder lænses væk – ikke decideret grundvandssænkning.

Tabel 22. Sammenligning af påvirkning i anlægsfasen mellem de forskellige løsninger med ændrede gradienter.

4.3.2 Driftsfasen

I forbindelse med driftsfasen for løsningerne med ændrede gradienter vurderes det, at der vil være behov for bortpumpning eller dræning af mindre mængder terrænnært grundvand og overfladevand uanset løsningsforslag. Det vurderes, at miljøpåvirkninger som følge af driftsfasen for projektet ikke udgør en væsentlig forskel i forhold til det, som er beskrevet i projektet *Ny bane til Billund*.

Grundvand og drikkevand	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjergløsning
Behov for permanent grundvandssænkning	Behov for permanent eller periodisk bortledning eller dræn af mindre mængder Endeligt behov fastlægges ved detailprojektering	Behov for permanent eller periodisk bortledning eller dræn af mindre mængder Endeligt behov fastlægges ved detailprojektering	Behov for permanent eller periodisk bortledning eller dræn af mindre mængder Endeligt behov fastlægges ved detailprojektering

Tabel 23. Sammenligning af påvirkning i driftsfasen mellem de forskellige løsninger med ændrede gradienter

5 Jord og jordforurening

I forbindelse med løsningerne med ændrede gradienter forventes det, at jorden fra anlægsarbejder håndteres som beskrevet i fagnotat for Jord og jordforurening for *Ny bane til Billund /5/* samt fagnotat for Terrænregulering og udsætning af jord /16/, og at afværgeforanstaltninger i anlægsfasen og driftsfasen følges. Det vurderes derfor, at projektets potentielle miljøeffekter er knyttet til de ændrede mængder jord, der afgraves og genindbygges, og ikke til håndtering af jorden, da det vil håndteres efter gældende regler og retningslinjer. Det forventes ligeledes, at risikoen i forbindelse med spredning af eksisterende jordforurening og risiko for spild er den samme.

5.1 Konsekvenser i anlægsfasen

5.1.1 Jordbalance

I forbindelse anlægsarbejdet for projekt med ændrede gradienter vil der ske en betydelig reduktion af jord, der skal afgraves, hvorved den beregnede jordbalance ændres i forhold til projektet *Ny bane til Billund*. Det betyder, at det forventes, at der ikke vil være et væsentligt overskud af jordmængder for de tre løsningsforslag.

Det tilstræbes, at så meget som muligt af den opgravede jord vil blive genindbygget i projektet i det omfang, at det er anlægsteknisk, miljømæssigt og logistisk muligt efter gældende vejledninger og lovgivning.

Håndtering af overskydende jord samt jordudsætning er beskrevet i fagnotatet for Terrænregulering og udsætning af jord /16/.

5.1.1.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

De anslåede jordmængder for Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter er opgjort, som vist i Tabel 24. Mængderne er angivet som summen af østlig delstrækning, sydlig delstrækning men uden vestlig delstrækning.

	Afgravning m ³	Indbygning i projekt m ³
Råjord	239.000	206.000
Muld	107.000	2.000
Blødbund	67.000	0

Tabel 24. Jordmængder ved Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter, inkl. østlig delstrækning, da banen sænkes her.

Sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund* medfører projektet med ændrede gradienter en væsentlig reduktion af mængden af hhv. råjord og

muld til afgravning, mens det forudsætter et større behov for indbygning/tilførsel af råjord, som vil ske gennem et indkøb på ca. 140.000 m³.

Som det fremgår af Tabel 24 vil der være et overskud af muld og blødbundsmaterialer i forbindelse med projektet, hvilket vil skulle udsættes på nærliggende arealer eller bortskaffes.

5.1.1.2 **Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter**

De anslåede jordmængder for Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter er opgjort som vist i Tabel 25. Mængderne er angivet som summen af østlig delstrækning, nordlig delstrækning men uden vestlig delstrækning

	Afgravning m ³	Indbygning i projekt m ³
Råjord	426.000	301.000
Muld	121.00	2.200
Blødbund	91.000	0

Tabel 25. Jordmængder ved Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter.

Som det fremgår af Tabel 25, vil der være et mindre overskud af jord i forbindelse med projektet med ændrede gradienter, hvorfor der vil være behov for bortskaffelse af jord eller udsætning af jord.

Sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund*, medfører projektet med ændrede gradienter en væsentlig reduktion af mængden af hhv. råjord og muld til afgravning, samtidig med, at projektet medfører et større behov for genindbygning/tilførsel af jord.

I forhold til *Ny bane til Billund* sker der en reduktion af afgravet råjord på ca. 57 %, mens mængden af genindbygning stiger med 80 %. Det betyder, at mængden af råjord, som skal bortskaffes vil være væsentligt mindre i projektet med ændrede gradienter.

5.1.1.3 **Gadbjergløsningen med ændrede gradienter**

De anslåede jordmængder for Gadbjergløsningen med ændrede gradienter er opgjort, som vist i Tabel 26. Mængderne er angivet som Gadbjerg delstrækningen men uden vestlig delstrækning.

	Afgravning m ³	Indbygning i projekt m ³
Råjord	273.000	325.000
Muld	123.000	3.500
Blødbund	116.000	0

Tabel 26. Jordmængder ved Gadbjergløsningen med ændrede gradienter.

Som det fremgår af Tabel 26, vil der være et underskud af råjord i forbindelse med projektet med ændrede gradienter, hvorfor der vil være

behov tilkørsel af råjord gennem et tilkøb på ca. 50.000 m³, såfremt den afgravede muld ikke kan genanvendes i projektet.

Sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund*, medfører projektet med ændrede gradienter en væsentlig reduktion af mængden af råjord til afgravning, samtidig med, at projektet forudsætter et større behov for genindbygning/tilførsel af råjord samt et større behov for afgravning af muld.

Uanset valget af løsning er der grundvandsinteresser i området, som beskrevet i fagnotatet om Grundvand og drikkevand /4/ for *Ny bane til Billund*, hvorfor der skal søges §33-tilladelse, hvis lettere forurenede jord skal genanvendes. Banedanmark vil indgå i dialog med relevante myndigheder herom i den senere detailprojektering.

5.1.2 Alternativ med etablering af opstillingsspor

Ved realiseringen af alternativet med etablering af opstillingsspor vurderes der at være en marginalt ændret jordbalance, der vil resultere i et mindre jordoverskud. Da der ikke er grundvandsinteresser i nærområdet, vurderes det, at både ren, lettere forurenede og forurenede jord kan anvendes til f.eks. indbygning i broer. Hvis forurenede jord eller lettere forurenede jord skal indbygges, kræves der en særskilt tilladelse.

5.1.2.1 Vurdering af jordbalancen

Ved gennemførelse af projektet med ændrede gradienter vil der i forhold til løsningerne i projektet *Ny Bane til Billund* ske en reduktion af underskuddet af råjord på ca. 215.000 m³ ved Sydlig Jellingløsning og ca. 167.500 m³ ved Gadbjergløsningen, mens der er et mindre overskud på ca. 157.000 m³ ved Nordlig Jellingløsning. Sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund* er jordmængderne derfor ændret betydeligt som følge af, at løsningernes højdeprofiler ændres, så de i større grad følger terrænet.

Der er dermed sket en betydelig reduktion af mængden af jord, der afgraves i projektet, uanset den valgte løsning, samtidig med at der vil ske en højere genanvendelse. I forbindelse med Sydlig Jellingløsning vil der være behov for tilkørsel af jord til indbygning. Det vurderes, at selvom der er et underskud af jord, er mængden der skal tilkøres mindre end den mængde jord, der skulle bortskaffes som følge af *Ny bane til Billund*. Det vurderes derfor, at miljøeffekterne i forbindelse med jordhåndtering ved realisering af projektet med ændrede gradienter er betydeligt mindre end ved *Ny bane til Billund*.

5.1.3 Forureningsgrad af jord fra anlægsarbejder

Idet jordhåndteringen vil ske i henhold til lovgivningen, og der træffes en række afværgeforanstaltninger som beskrevet i fagnotatet om Jord og jordforurening for *Ny bane til Billund* /5/, vurderes løsningerne med

ændrede gradienter som helhed ikke at få væsentlige miljømæssige konsekvenser i relation til jord og jordforurening.

På det foreliggende grundlag er det estimeret, at der skal håndteres forurenede jord og lettere forurenede jord i en størrelsesorden, som vist i Tabel 27 nedenfor. Påvirkningen vurderes at være ubetydelig, da det hovedsageligt er landbrugsjord eller naturarealer, der berøres, og at jordhåndtering vil ske inden for den gældende regulering, der begrænser miljøpåvirkningen.

	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjergløsning
Forurenede jord	0-4.500 m ³	0-4.500 m ³	0-3.000 m ³
Konsekvens	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Lettere forurenede jord	1.000- 19.000 m ³	1.000- 19.000 m ³	1.000-15.000 m ³
Konsekvens	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig

Tabel 27. Estimat over mængder forurenede jord, der skal håndteres ved de tre løsninger med ændrede gradienter.

Der forventes ikke en større eller mindre mængde forurenede jord, eller lettere forurenede jord, der skal håndteres i forbindelse med ændrede gradienter eller alternativet med etablering af opstillingsspor i forhold til det, som er beskrevet i *Ny bane til Billund*. Dette skyldes, at langt størstedelen af den forurenede jord er beliggende terrænnært nær banen, hvorfor ændrede gradienter alternativet med etablering af opstillingsspor ikke medfører en betydelig forskel for behovet af afgravning af forurenede jord i forhold til *Ny bane til Billund*.

5.2 Miljøkonsekvenser i driftsfasen

Det vurderes, at driften og afværgeforanstaltninger, som er beskrevet i fagnotat for jord og jordforurening for projektet *Ny Bane til Billund*, er tilsvarende løsningerne med ændrede gradienter og alternativet med etablering af opstillingsspor. Det vurderes derfor, at miljøeffekterne i driftsfasen er de samme.

5.3 Sammenstilling

5.3.1 Anlægsfase

I nedenstående Tabel 28 og Tabel 29 er en skematisk sammenstilling for jordbalance for de tre løsninger med ændrede gradienter.

Afgravning (m ³)	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjergløsning
Råjord	239.000	426.000	273.000
Muld	107.000	121.000	123.000
Blødbund	67.000	91.000	116.000

Tabel 28. Opgørelse over jordmængder der afgraves i forbindelse med de tre løsninger med ændrede gradienter.

Indbygning i projekt (m ³)	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjergløsning
Råjord	206.000	301.000	325.000
Muld	2.000	2.200	3.500

Tabel 29. Opgørelse over jordmængder, der skal indbygges i forbindelse med de tre løsninger med ændrede gradienter.

Som det fremgår af Tabel 28 og Tabel 29, vil der for Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter være et overskud af råjord på 33.000 m³. For Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter vil der være et overskud af råjord på 125.000 m³, mens der for Gadbjergløsningen med ændrede gradienter vil være et underskud af råjord på 52.000 m³.

Der er for alle tre løsninger et overskud af afgravet muld, hvilket også gør sig gældende i forhold til afgravning af blødbund.

Sammenlignet med det oprindelige projekt *Ny bane til Billund*, bliver der en markant reduktion i mængden af jord, der afgraves uanset løsning. Ligeledes vil en højere andel af jorden blive genindbygget i projektet.

Det vurderes, at miljøeffekterne som følge af transport af jord er mindre end for *Ny bane til Billund*.

Såfremt den forurenede og lettere forurenede jord i forbindelse med projektet håndteres og bortskaffes efter gældende lovgivning, vurderes jordhåndteringen ikke at medføre væsentlige miljøkonsekvenser i forbindelse med jord og jordforurening.

5.3.2 Driftsfase

Det vurderes, at der ikke vil være væsentlige miljømæssige påvirkninger i relation til jordforurening i driftsfasen.

6 Kulturhistoriske og rekreative interesser

6.1 Konsekvenser i anlægsfasen

I forbindelse med anlægsfasen til projektet med ændrede gradienter vil der være behov for de samme afværgeforanstaltninger, som beskrevet i fagnotat for Kulturhistoriske og rekreative interesser /7/ i *Ny bane til Billund*. Ligeledes vil de generelle beskrevne påvirkninger for kulturhistoriske og rekreative interesser være de samme.

6.1.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

I forbindelse med løsningerne med ændrede gradienter vil der forekomme følgende ændringer i forbindelse med banens krydsning af sten- og jorddiger og arealinddragelse, der berører følgende kulturhistoriske og rekreative interesser:

Placering (St. km)	Type	Vurdering
6+700, Øst for banens krydsning med Nørupvej	Beskyttet sten- og jorddiger	Som følge af reduktion af permanent arealinddragelse vil diget nord for banen ikke blive berørt.
7+900 og 8+100, Vest for banens krydsning med Nørupvej	Beskyttede sten- og jorddiger	Som følge af en reduktion af den permanente arealinddragelse, vil en mindre del af digerne blive berørt.
11+100, Vest for Mørupvej	Beskyttede sten- og jorddiger	Som følge af en reduktion af den permanente arealinddragelse, vil en mindre del af diget blive berørt.

Tabel 30. Oversigt over kulturhistoriske og rekreative interesser, der vil blive udsat for en ændret miljøpåvirkning som følge af Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter.

Som det fremgår af Tabel 30 vil løsningerne med ændrede gradienter medføre, at en mindre del af de beskyttede sten- og jorddiger langs banen påvirkes som følge af en reduktion i permanent arealinddragelse.

6.1.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

I forbindelse med projektet med ændrede gradienter vil der forekomme følgende ændringer i forbindelse med banens arealinddragelse, der berører følgende kulturhistoriske og rekreative interesser:

Placering (St. km)	Type	Vurdering
7+100, Skov øst for Nørupvej	Fredskov	Som følge af en reduktion af den permanente arealinddragelse, vil en mindre del af fredskoven blive berørt.
8+000 og 8+200, Syd for Rostrup By	Beskyttede sten- og jorddiger	Som følge af en reduktion af den permanente arealinddragelse, vil en mindre del af digerne blive berørt.
8+800-9+900, fire skove syd for Rostrupvej	Fredskov	Der vil ske en udvidelse og reduktion af den permanente arealinddragelse, der samlet set medfører at en mindre del af skovene vil blive berørt.
12+200-13+400, Åst skov	Fredskov	Der vil ske en udvidelse og reduktion af den permanente arealinddragelse, der samlet set medfører at en mindre del af skovene vil blive berørt.

Tabel 31. Oversigt over kulturhistoriske og rekreative interesser, der vil blive udsat for en ændret miljøpåvirkning som følge af Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter.

Som det fremgår af Tabel 31 vil der i løsningen med ændrede gradienter ske en mindre påvirkning af et enkelt beskyttet sten- og jorddige, samt af en række fredsskove langs Nordlig Jellingløsning. Der vil som følge af mindre permanent arealinddragelse ske en mindre påvirkning af de beskrevne områder.

6.1.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

I forbindelse med projektet med ændrede gradienter vil der forekomme følgende ændringer i forbindelse med banens arealinddragelse, der berører følgende kulturhistoriske og rekreative interesser:

Placering (St. km)	Type	Vurdering
8+300-8+600, Gødsbøl Skov	Fredskov	Der vil ske en udvidelse og reduktion af den permanente arealinddragelse, der samlet set medfører, at en mindre del af skoven vil blive berørt.
8+400, dige i Gødsbøl Skov	Beskyttet sten- og jorddige	Der vil ske en udvidelse af arealinddragelsen mod vest, men en reduktion mod øst, hvorved miljøpåvirkningen på diget vil være den samme.

Tabel 32. Oversigt over kulturhistoriske og rekreative interesser, der vil blive udsat for en ændret miljøpåvirkning som følge af Gadbjerg løsningen med ændrede gradienter.

Som det fremgår af Tabel 32 vil der i løsningen med ændrede gradienter ske en mindre permanent arealinddragelse langs banen ved Gødsbøl Skov, der vil betyde, at der skal fældes en mindre mængde træer.

6.1.4 Alternativ med etablering af opstillingsspor

I forbindelse med alternativet med etablering af opstillingsspor vil der ikke forekomme ændringer, der berører kulturhistoriske og rekreative interesser.

6.2 Konsekvenser i driftsfasen

Der vurderes, at der ikke vil forekomme ændringer eller øvrige miljøpåvirkninger eller behov for andre afværgeforanstaltninger i forbindelse med løsningerne med ændrede gradienter eller alternativet med etablering af opstillingsspor, end de der allerede er beskrevet i fagnotat for Kulturhistoriske og rekreative interesser /7/ i *Ny bane til Billund*.

6.3 Sammenfatning

6.3.1 Anlægsfase

I forbindelse med anlægsfasen for løsningerne med ændrede gradienter vil der, uanset løsning, ske en reduktion i permanent arealinddragelse af de kulturhistoriske og rekreative interesser langs banen. Da der er tale om mindre ændringer, samt at de mest alvorlige påvirkninger ikke er tilknyttet de områder, hvor der vil ske ændringer, vurderes det, at miljøpåvirkningerne i anlægsfasen for løsningerne med ændrede gradienter

eller alternativet med etablering af opstillingsspor samlet set vil være identiske med den foretagne vurdering i *Ny bane til Billund*.

6.3.2 Driftsfase

Det vurderes, at de miljøpåvirkninger, der er tilknyttet driftsfasen for løsningerne med ændrede gradienter og alternativet med etablering af opstillingsspor er sammenlignelige med de beskrevne miljøpåvirkninger for driftsfasen af *Ny bane til Billund*.

7 Trafikale forhold

7.1 Konsekvenser i anlægsfasen

7.1.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

Banen føres fortsat over Bredsten Landevej på en banebro, men der er ikke længere behov for at sænke vejen med ca. 2,5 meter. I stedet bibeholdes vejens nuværende forløb, hvilket ændrer behovet for etablering af interimsvvej til en mindre vej rundt om stedet med broen. Det vurderes, at der vil være en positiv påvirkning set i forhold til påvirkningen beskrevet i *Ny bane til Billund* som følge af det reducerede behov for sænkning af vejen.

Nørupvej (st. 7+500) forlægges en smule i forhold til vejens nuværende placering, så vejen får den mest hensigtsmæssige skæring med den nye jernbane. Ændringen medfører, at Nørupvej hæves med ca. tre meter i forhold til det oprindelige projekt.

Mørupvej (st. 10+835) hæves med ca. to meter i forhold til det oprindelige projekt.

På både Nørupvej og Mørupvej anlægges sikrede overkørsler. I forbindelse med etableringen af overkørslerne må man lukke vejene i ca. én måned og arrangere omkørsler. Den sikrede overkørsel etableres samtidig med de øvrige arbejder på den nye jernbane, og den åbnes først, når anlægsarbejdet afsluttes. Vejene hæves i forhold til det oprindelige projekt, men det vurderes ikke, at der ændres på anlægsperioden, hvorfor påvirkningen vurderes at være tilsvarende det oprindelige projekt.

Få trafikanter vil blive ledt på længere omkørsler på op til 6,3 km omkørsel, men det vil kun påvirke få trafikanter, hvorfor der vurderes at være en mindre påvirkning.

Trafikken på Mørupvej er begrænset, men omkørslen i forbindelse med anlægsarbejdet er markant, og de berørte trafikanter påføres en betydelig gene. Bløde trafikanter påføres en væsentlig omvej under anlægsarbejdet. Samlet vurderes virkningen af anlægsarbejdet på vejtrafikken at være moderat.

7.1.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

Banen føres fortsat over Bredsten Landevej på en banebro, men der er ikke længere behov for at sænke vejen med ca. 2,5 meter. I stedet bibeholdes vejens nuværende forløb, hvilket ændrer behovet for etablering af interimsvvej til en mindre vej rundt om stedet med broen. Det vurderes, at

der vil være en positiv påvirkning set i forhold til påvirkningen beskrevet i *Ny bane til Billund* som følge af det reducerede behov for sænkning af vejen.

Banen krydser fortsat Nørupvej i en sikret overkørsel, men banen hæves med ca. 1,5 meter for at opnå niveaufri krydsning. Det vurderes, at der ikke sker en ændring i påvirkningen af den hævede bane.

Førstballevej (st. 10+000) blev i projekt *Ny bane til Billund* sænket, hvilket ikke er nødvendigt i lige så stort omfang i forbindelse med projektet med ændrede gradienter. Det vurderes, at der vil være en mindre positiv påvirkning set i forhold til påvirkningen beskrevet i *Ny bane til Billund* som følge af det reducerede behov for sænkning af vejen.

Åstvej (st. 12+900) krydser banen på en vejbro i det oprindelige projekt, men med ændringen i banens gradienter, etableres i stedet en sikret overkørsel. I det oprindelige projekt forventes anlægsfasen for vejbroen at medføre, at vejen må lukkes for al trafik i op til syv måneder, og trafikken ledes ad alternative veje. Omveje i forbindelse med lukningen vil udgøre mellem 1,6 og 1,9 km ekstra kørsel.

I forbindelse med etableringen af den sikrede overkørsel må man lukke Åstvej i op til én måned og arrangere omkørsler. Den sikrede overkørsel etableres samtidig med de øvrige arbejder på den nye jernbane, og åbnes først, når anlægsarbejdet afsluttes.

Det vurderes derfor, at påvirkningen på de trafikale forhold ved Åstvej reduceres i forhold til det oprindelige projekt. Påvirkningen vurderes derfor at være mindre.

7.1.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

Der sker ingen ændringer i de trafikale løsninger som følge af ændringen i gradienter, ud over af Gødsbølvej omlægges på en mindre strækning end i projektet for *Ny Bane til Billund*. Det vurderes derfor, at der ingen påvirkning er af de trafikale forhold ud over de, der beskrives for hovedforslaget.

7.1.4 Alternativ med etablering af opstillingsspor

Der etableres et opstillingsspor øst for stationen nord for Nordmarksvej og der sker intet anlægsarbejde på Passagerterminalen, hvorfor påvirkningen af anlægsarbejdet bliver reduceret i forhold til *Ny bane til Billund*. Der vurderes derfor ikke at være nogen påvirkning.

7.2 Konsekvenser i driftsfasen

7.2.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

Ændringerne på Bredsten Landevej, Nørupvej og Mørupvej medfører ingen ændringer i påvirkningen i driftsfasen. Samlet vurderes de nye sikrede overkørsler på Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter at påvirke trafikafviklingen i driftsfasen i mindre grad. Køddannelser i forbindelse med nedlukninger afvikles umiddelbart efter nedlukningen. Det er derfor stort set kun trafikanter, der ankommer i det minut, nedlukningen varer, som påvirkes.

7.2.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

Trafikanter på den nye sikrede overkørsel ved Åstvej vil fire gange i timen opleve, at trafikken i et til to minutter holdes tilbage ved overkørslen. Køddannelser i forbindelse med nedlukninger afvikles umiddelbart efter nedlukningen. Det er derfor stort set kun trafikanter, der ankommer i det minut, nedlukningen varer, som påvirkes.

Bløde trafikanter og skolebørn påvirkes i samme grad som de øvrige trafikanter på vejen. Samlet vurderes den nye sikrede overkørsel på Åstvej at påvirke trafikafviklingen i driftsfasen i mindre grad sammenlignet med, hvis der var etableret en vejbro, hvor trafikanter kunne krydse banen uden ventetid, som det var tilfældet i *Ny bane til Billund*.

7.2.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

I det reviderede projekt sker der ingen ændring af de trafikale forhold på Gadbjergløsningen, hvorfor der vurderes ikke at være nogen påvirkning.

7.2.4 Alternativ med etablering af opstillingsspor

I det reviderede projekt sker der ingen ændring af de trafikale forhold ved Passagerterminalen, hvorfor der vurderes ikke at være nogen påvirkning.

7.3 Sammenfatning

7.3.1 Anlægsfase

Det vurderes, at der i anlægsfasen som følge af projektet med ændrede gradienter, vil være en mindre til ubetydelig påvirkning for alle tre løsninger, hvilket er den samme påvirkning som *Ny bane til Billund*.

	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjergløsning
Interimsveje	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Midlertidige vejlukninger	Mindre	Mindre	Mindre
Nye vejforbindelser	Mindre	Mindre	Ingen
Permanente vejlukninger	Mindre	Mindre	Ingen
Nye broer	Mindre	Mindre	Ingen

Tabel 33. Oversigt over miljøpåvirkninger i anlægsfasen for de tre løsninger ved ændrede gradienter.

7.3.2 Driftsfase

Det vurderes, at der i driftsfasen som følge af projektet med ændrede gradienter, vil være en mindre til ubetydelig påvirkning for alle tre løsninger, hvilket er den samme påvirkning som *Ny bane til Billund*.

	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjergløsning
Sikrede overkørsler	Mindre	Mindre	Mindre
Lukkede veje	Mindre	Mindre	Mindre
Broer	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig

Tabel 34. Oversigt over miljøpåvirkninger i driftsfasen for de tre løsninger ved ændrede gradienter.

8 Støj og vibrationer

Projektet med ændrede gradienter vil medføre, at banen i højere grad vil følge terrænet, hvilket betyder, at banen vil forløbe anderledes gennem landskabet. Forholdet kan potentielt have stor betydning for støj- og vibrationsudbredelsen fra banen. Når banen forløber i afgravning, vil det have en støjreducerende effekt, og tilsvarende vil en dæmning have en forøgende effekt på støj- og vibrationsudbredelsen.

I det følgende beskrives konsekvenserne af ændringen i gradienter for støj- og vibrationspåvirkningen fra banen sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund*.

8.1 Konsekvenser i anlægsfasen

Fælles for alle løsninger med ændrede gradienter er, at varigheden af jordarbejder i forbindelse med etablering af banes tracé og sporopbygning kan være kortere i forhold til *Ny bane til Billund*, da der skal flyttes mindre mængder jord. Det samme antal boliger vil være belastet af støj og vibrationer som ved *Ny bane til Billund*.

8.1.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

Støj- og vibrationspåvirkningen for Sydlig Jellingløsning er stort set uændret i forhold til *Ny bane til Billund*.

8.1.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

Støj og vibrationspåvirkningen for Nordlig Jellingløsning er stort set uændret i forhold til *Ny bane til Billund*, dog ændres krydsningen ved Åstvej fra en vejbro til en sikret overkørsel. Det betyder, at støj- og vibrationspåvirkningen fra anlægsarbejdet bliver væsentligt mindre. Der er ingen boliger i nærheden, og det vil derfor ikke have nogen indflydelse på antallet af støj- og vibrationsbelastede boliger.

8.1.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

Støj- og vibrationspåvirkningen for Gadbjergløsningen er stort set uændret i forhold til *Ny bane til Billund*.

8.2 Konsekvenser i driftsfasen

Der er beregnet på den støj- og vibrationsudbredelse fra vest fra udfløtningerne fra hhv. Jelling og Gadbjerg af beregningstekniske årsager og for at kunne sammenligne bedst muligt med påvirkningen beskrevet i fagnotatet for Støj og vibrationer /12/ for projektet *Ny bane til Billund*.

Beregningsresultater er eksemplificeret i bilag, der muliggør en direkte sammenligning for driftsfasen.

Fælles for alle tre løsninger er, at der langs den nye jernbane med ændrede gradienter ingen boligenheder er langs banen, som vil blive belastet med et støjniveau over årsdøgnmiddelværdien $L_{den} \geq 64$ dB(A) eller over maksimalniveauet $L_{Amax} \geq 85$ dB(A). Støjpåvirkningen er dermed den samme som for *Ny bane til Billund*.

Ligeledes er ingen bygninger til boligformål langs den nye jernbane beliggende indenfor den vibrationskritiske afstand. Vibrationspåvirkningen er dermed den samme som for *Ny bane til Billund*.

8.3 Sammenfatning

8.3.1 Anlægsfase

Uanset valg af løsning med ændrede gradienter giver en optimering af længdeprofilen ikke anledning til en ændring i antallet af støj- og vibrationsbelastede boliger.

Varigheden af jordarbejder i forbindelse med sporopbygning vil ligeledes være kortere i forhold til *Ny bane til Billund*, da der skal flyttes en mindre mængde jord. Der vil ligeledes i de aktuelle tilfælde være forholdsvist langt til de nærmeste boliger, så forholdet får mindre betydning.

8.3.2 Driftsfasen

Ved ingen af de tre løsninger med ændrede gradienter giver en optimering af længdeprofilen anledning til ændringer af antallet af støj- og vibrationsbelastede boliger. Påvirkningen er dermed den samme som for *Ny bane til Billund*, hvilket betyder, at en optimering af længdeprofilen ikke har nogen støjmæssig betydning.

Ligeledes er der ingen bygninger til boligformål langs de tre delstrækninger fra udfletningen vest for hhv. Jelling og Gadbjerg til Billund, som er beliggende tættere på banen end den vibrationskritiske afstand. Påvirkningen er dermed den samme som for *Ny bane til Billund*, hvilket betyder, at en optimering af længdeprofilen ikke har nogen vibrationsmæssig betydning.

9 Natur og overfladevand

9.1 Konsekvenser i anlægsfasen

I forbindelse med løsningen med ændrede gradienter forventes de samme generelle påvirkninger af naturen omkring banen, som beskrevet i fagnotatet for Natur og overfladevand /8/ i *Ny bane til Billund*. Ligeledes vurderes der at være behov for de samme generelle afværgeforanstaltninger. Der er ikke i forbindelse med projekt med ændrede gradienter foretaget nye besigtigelser af naturen, idet det vurderes, at de tidligere besigtigelser langs banens tre løsningsforslag fortsat er dækkende.

I følgende afsnit vil ændringer, der vil medføre en ændret miljøpåvirkning i forhold til *Ny bane til Billund*, blive beskrevet, mens der henvises til fagnotatet for Natur og overfladevand /8/ i de tilfælde, hvor projekt med ændrede gradienter ikke vil medføre en ændring i forhold til *Ny bane til Billund*.

9.1.1 Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter

9.1.1.1 § 3 beskyttede områder

Som følge af projekt med ændrede gradienter vil der ske ændringer i forbindelse med permanent inddragelse af § 3 beskyttede naturområder:

Lokalitet nr. (st. km)	Areal (m ²)	Påvirkning
St.7+100 – eng - lokalitet 15	Arealet reduceres med ca. 400 m ² , hvorved der inddrages ca. 6.550m ² .	Det vurderes, at engen vil påvirkes mindre end før på grund af samlet set mindre arealinddragelse
St. 8+550 – overdrev – lokalitet 65	Arealet reduceres med ca. 350 m ² , hvorved der inddrages ca. 2.650 m ² .	Det vurderes, at overdrevet vil blive mindre påvirket, idet arealbehovet reduceres
St. 8+700 – hede - lokalitet 66	Arealet reduceres med ca. 4 m ² , hvorved der inddrages ca. 1.250.	Det vurderes pga. den lille ændring, at miljøeffekten vil være den samme.
St. 10+900 – eng – lokalitet 74	Arealet reduceres med ca. 150 m ² , hvorved der inddrages ca. 1.150 m ² .	Det vurderes, at engen vil blive påvirket mindre, idet arealbehovet reduceres.
St. 10+950 – overdrev – lokalitet 73	Arealet reduceres med ca. 500 m ² , hvorved der inddrages ca. 2.150 m ² .	Det vurderes, at overdrevet vil blive

Lokalitet nr. (st. km)	Areal (m ²)	Påvirkning
		påvirket mindre, idet arealbehovet reduceres
St. 11+450 – eng – lokalitet 76,	Arealet reduceres med 270 m ² , hvorved der inddrages ca. 1.300 m ² .	Det vurderes at engen vil blive påvirket mindre, idet arealbehovet reduceres.
St. 12+100 –eng – lokalitet 79	Arealet reduceres med 325 m ² , hvorved der inddrages ca. 2.970 m ² .	Det vurderes at engen vil blive påvirket mindre, idet arealbehovet reduceres.

Tabel 35. § 3 beskyttede naturområder, der vil blive udsat for en ændret miljøpåvirkning som følge af ændret permanent arealinddragelse.

Som det fremgår af Tabel 35 vil der primært ske en reduktion af inddragelsen af § 3 beskyttede naturområder ved løsningen med ændrede gradienter. Det betyder, at påvirkningen på de enkelte naturområder vil blive mindre i forhold til projektet *Ny bane til Billund*.

Skov

Som følge af løsningen med ændrede gradienter vil der ikke ske ændringer med permanent inddragelse af skovområder i forbindelse med Sydlig Jellingløsning.

Faunapassage syd for Åst Skov i st. 8+550

For at reducere banens barriereeffekt blev der i *Ny bane til Billund* anlagt en faunabro (A1 –passage) ved banens krydsning syd for Åst Skov. Optimeringen af længdeprofilen mellem Nørupvej og Grønhøjgårdvej omfatter, også det område, hvor der tidligere skulle etableres en overført faunapassage. Banens ændrede længdeprofil medfører, at der ikke længere er behov for etablering af faunapassagen. Til gengæld etableres en mindre faunapassage af typen B1 (våd) med banketter.

Faunapassagen sikrer hjortedyrenes passage i skoven, så dyrene fortsat kan vandre mellem Gødding Skov og Åst Skov. Med etableringen af den store faunabro blev det vurderet, at den sydlige delstræknings barriereeffekt for de større dyr ville være af mindre betydning. Idet banens ændrede gradienter medfører en mere terrænnær passage af Åst Skov, vil det være muligt for større pattedyr at krydse banen i terræn flere steder, hvorfor det ikke vil være nødvendigt at etablere en faunabro for at begrænse banens barriereeffekt. Effekten af en terrænnær etablering af banen vil have samme effekt som etableringen af en faunabro, hvilket medfører en ensartet påvirkning i forhold til barriereeffekt set i forhold til projektet *Ny bane til Billund*.

Etableringen af en faunapassage af typen B1 sikrer passagen for de dyr, hvor banens barriereeffekt vil hindre en passage. Det kan f.eks. være birkemus, padder og andre mindre dyr. Det vurderes derfor, at påvirkningen er lig den, der beskrives i projektet *Ny bane til Billund*.

9.1.2 Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter

§ 3 beskyttede områder

Som følge af løsningen med ændrede gradienter vil der ske ændringer i forbindelse med permanent inddragelse af § 3 beskyttede naturområder:

Lokalitet nr. (st. km)	Areal (m ²)	Påvirkning
St. 6+800 – hede – 13	Arealet reduceres med ca. 2.700 m ² , hvorved der inddrages ca. 8.800 m ² .	Det vurderes, at der vil ske en mindre påvirkning af heden som følge af mindre arealbehov.
St. 7+200 – eng – lokalitet 15	Arealet reduceres med 120 m ² , hvorved der inddrages ca. 6.800 m ² .	Det vurderes, at der vil ske en mindre påvirkning af engen som følge af mindre arealbehov.
St. 7+550 – eng – lokalitet 17,	Arealet reduceres med ca. 200 m ² , hvorved der inddrages ca. 800 m ² .	Det vurderes, at der vil ske en mindre påvirkning af engen som følge af mindre arealbehov
St. 8+600 – vandhul – lokalitet 19	Arealet udvides med ca. 100 m ² , hvorved der inddrages ca. 250 m ² .	Det vurderes, at der vil være en større påvirkning af vandhullet, da der er større arealbehov.
St. 9+200 – overdrev – lokalitet 23	Arealet reduceres med ca. 150 m ² , hvorved der inddrages ca. 3.700 m ² .	Det vurderes, at der vil ske en mindre påvirkning af overdrevet som følge af mindre arealbehov
St. 9+800 – eng – lokalitet 26	Arealet udvides med 40 m ² , hvorved der inddrages ca. 1.000 m ² .	Det vurderes, at der vil være en større påvirkning af engen, da der er større arealbehov.
St. 9+900 – vandhul – lokalitet 27	Arealet udvides med 3 m ² , hvorved der inddrages ca. 220 m ² .	Det vurderes, at der vil være samme miljøpåvirkning, da arealet udvides meget lidt.
St. 10+900 – eng – lokalitet 28	Arealet reduceres med 130 m ² , hvorved der inddrages ca. 4.950 m ² .	Det vurderes, at der vil være en mindsket påvirkning af engen som følge af mindre arealbehov
St. 13+000 – eng – lokalitet 103	Arealet reduceres med ca. 2.750 m ² , hvorved der inddrages ca. 7.150 m ² .	Det vurderes, at der vil være en mindsket påvirkning af engen som følge af mindre arealbehov

Lokalitet nr. (st. km)	Areal (m ²)	Påvirkning
St. 13+300 – mose – lokalitet 104	Arealet reduceres med ca. 275 m ² , hvorved der inddrages ca. 3.675 m ² .	Det vurderes, at der vil være en mindsket påvirkning af mosens som følge af mindre arealbehov

Tabel 36. § 3 beskyttede naturområder, der vil blive udsat for en ændret miljøpåvirkning som følge af ændret permanent arealinddragelse.

Som det fremgår af Tabel 36, vil der ske ændringer for den permanente arealinddragelse for ti § 3 beskyttede naturområder. For syv af områderne sker der en reduktion i arealet, der inddrages, hvorved påvirkningen af naturområdet mindskes. For tre områder sker der en udvidelse af arealinddragelsen i større eller mindre grad, hvorved påvirkningen af naturområderne bliver større eller uforandret.

Skov

Som følge af løsningen med ændrede gradienter vil der ske ændringer i forbindelse med permanent inddragelse af følgende skovområder:

Lokalitet nr. (st. km)	Areal (m ²)	Påvirkning
Ikke fredskov		
St. 6+100 – skov lokalitet 305	Arealet udvides med ca. 550 m ² , hvorved der inddrages ca. 6.550 m ² .	Det vurderes, at der vil være en større påvirkning, da der er større arealbehov.
Fredskov		
St.7+100 -skov- lokalitet 309.	Arealet reduceres med ca. 90 m ² , hvorved der inddrages ca. 620 m ² .	Det vurderes, at der vil være en mindsket påvirkning som følge af mindre arealbehov.
St. 8+900 - skov - lokalitet 311	Arealet reduceres med ca. 1.950 m ² , hvorved der inddrages ca. 8.000 m ² .	Det vurderes, at der vil være en mindsket påvirkning som følge af mindre arealbehov.
St.9+100 - skov - lokalitet 312	Arealet reduceres med ca. 620 m ² , hvorved der inddrages ca. 6.560 m ² .	Det vurderes, at der vil være en mindsket påvirkning som følge af mindre arealbehov.
St. 9+500 - skov - lokalitet 313.	Arealet reduceres med ca. 2.300 m ² , hvorved der inddrages ca. 19.900 m ² .	Det vurderes, at der vil være en mindsket påvirkning som følge af mindre arealbehov.
St. 12+500 – skov – lokalitet 314	Arealet reduceres med ca. 18.300 m ² , hvorved der inddrages ca. 41.400 m ² .	Det vurderes, at der vil være en mindsket påvirkning som følge af mindre arealbehov.

Lokalitet nr. (st. km)	Areal (m ²)	Påvirkning
St. 13+100 – skov – lokalitet 315	Arealet reduceres ca. 175 m ² , hvorved der inddrages ca. 250 m ² .	Det vurderes, at der vil være en mindsket påvirkning som følge af mindre arealbehov.

Tabel 37. Skovområder både med og uden fredskovspligt, der vil blive udsat for en ændret miljøpåvirkning som følge af ændret permanent arealinddragelse.

Som det fremgår af Tabel 37 vil der ske ændringer for den permanente arealinddragelse for syv skovområder. For seks af områderne sker der en reduktion i arealet, der inddrages, hvorved påvirkningen af skovområderne mindskes. For ét område sker der en udvidelse, hvorved påvirkningen af lokaliteten bliver større.

Faunapassage syd for Åst Skov i st. 12+350

For at reducere banens barriereeffekt blev der i *Ny bane til Billund* anlagt en faunabro (A1 –passage) ved banens krydsning syd for Åst Skov. Optimeringen af længdeprofilen mellem Nørupvej og Grønhøjgårdvej omfatter, også det område, hvor der tidligere skulle etableres en overført faunapassage. Banens ændrede længdeprofil medfører, at der ikke længere er behov for etablering af faunapassagen. Til gengæld etableres en mindre faunapassage af typen B1 (våd) med banketter.

Faunapassagen sikrer hjortedyrenes passage i skoven, så dyrene fortsat kan vandre mellem Gødding Skov og Åst Skov. Med etableringen af den store faunabro blev det vurderet, at den sydlige delstræknings barriereeffekt for de større dyr ville være af mindre betydning. Idet banens ændrede gradienter medfører en mere terrænnær passage af Åst Skov, vil det være muligt for større pattedyr at krydse banen i terræn flere steder, hvorfor det ikke vil være nødvendigt at etablere en faunabro for at begrænse banens barriereeffekt. Effekten af en terrænnær etablering af banen vil have samme effekt som etableringen af en faunabro, hvilket medfører en ensartet påvirkning i forhold til barriereeffekt set i forhold til projektet *Ny bane til Billund*.

Etableringen af en faunapassage af typen B1 sikrer passagen for de dyr, hvor banens barriereeffekt vil hindre en passage. Det kan f.eks. være birkemus, padder og andre mindre dyr. Det vurderes derfor, at påvirkningen er lig den, der beskrives i projektet *Ny bane til Billund*.

9.1.3 Gadbjergløsning med ændrede gradienter

§ 3 beskyttede områder

Som følge af løsningen med ændrede gradienter vil der ske ændringer i forbindelse med permanent inddragelse af § 3 beskyttede naturområder:

Lokalitet nr. (st. km)	Areal (m ²)	Påvirkning
St. 8+710 – eng - lokalitet 106	Arealet reduceres med 325 m ² , hvorved der inddrages ca. 7.200 m ² .	Det vurderes, at der vil ske en ganske lille påvirkning som følge af mindre arealbehov.

Tabel 38. § 3 beskyttede naturområder, der vil blive udsat for en ændret miljøpåvirkning som følge af ændret permanent arealinddragelse.

Som det fremgår af Tabel 38 vil der ske en reduktion af den permanente arealinddragelse for et § 3 beskyttet naturområde i forbindelse med Gadbjergløsningen med ændrede gradienter. Reduktionen er af en mindre størrelse i forhold til det samlede areal, der inddrages, hvorfor det vurderes, at ændringen har en mindre positiv påvirkning af naturområdet set i forhold til *Ny bane til Billund*.

Skov

Som følge af projektet med ændrede gradienter vil der ske ændringer i forbindelse med permanent inddragelse af følgende skovområder, der også er omfattet af fredskov:

Lokalitet nr. (st. km)	Areal (m ²)	Påvirkning
St. 8+300 – Gødsbøl Skov – lokalitet 337	Arealet udvides med ca. 150 m ² , hvorved der inddrages ca. 15.975 m ² .	Der vil der ske en lille formindskelse samt en lille forøgelse af arealbehov, samlet set vurderes effekten at være neutral.

Tabel 39. Skovområder omfattet af fredskovspligt, der vil blive udsat for en ændret miljøpåvirkning som følge af ændret permanent arealinddragelse.

Som det fremgår af Tabel 39 vil der ske en udvidelse af et areal inden for et skovområde i forbindelse med Gadbjergløsningen med ændrede gradienter. Der vil samlet set ske en mindre udvidelse af den permanente arealinddragelse i forhold til det samlede areal, der inddrages, hvorfor det vurderes, at effekten vil være den samme, som beskrevet i fagnotatet for Natur og overfladevand /8/ i *Ny bane til Billund*.

Faunapassage i st. 8+700

For at reducere banens barriereeffekt blev der i *Ny bane til Billund* anlagt en faunabro (A1 –passage) ved banens krydsning i st. 8+400. Ændringen af længdeprofilen ved Gødsbølsskovvej omfatter også det område, hvor der tidligere skulle etableres en overført faunapassage. Banens ændrede længdeprofil medfører, at der ikke længere er behov for etablering af faunapassagen.

Faunabroen sikrede hjortedyrenes passage i skoven, så dyrene fortsat kan krydse banen. Med etableringen af den store faunabro blev det vurderet, at den sydlige delstræknings barriereeffekt for de større dyr ville være af mindre betydning. Idet banens ændrede gradienter medfører en mere terrænnær passage, vil det være muligt for større pattedyr at krydse

banen i terræn flere steder, hvorfor det ikke vil være nødvendigt at etablere en faunabro for at begrænse banens barriereeffekt. Effekten af en terrænnær etablering af banen vil have samme effekt som etableringen af en faunabro, hvilket medfører en ensartet påvirkning i forhold til barriereeffekt set i forhold til projektet *Ny bane til Billund*.

Etableringen af yderligere en faunapassage af typen B1 i st. 8+700 sikrer sammen med faunapassagen i 8+800 forøget muligheder for passage for de dyr, hvor banens barriereeffekt vil forhindre fri vandring. Det kan f.eks. være birkemus, padder og andre mindre dyr. Det vurderes derfor, at påvirkningen er lig den, der beskrives i projektet *Ny bane til Billund*.

9.2 Konsekvenser i driftsfasen

Det vurderes, at den generelle påvirkning, der er beskrevet i fagnotat for Natur og overfladevand /8/ i *Ny bane til Billund* som følge af driftsfasen, ikke udgør en forskel i forhold til driftsfasen for projektet med ændrede gradienter. Ligeledes vurderes det, at der vil være behov for de samme generelle afværgeforanstaltninger, som beskrevet i *Ny bane til Billund*.

9.3 Sammenfatning

9.3.1 Anlægsfase

I nedenstående tabel er der foretaget en skematisk sammenligning af konsekvenserne for natur og overfladevand ved anlæg af de tre løsninger med ændrede gradienter.

Sammenfattende vurderes det, at projektet med ændrede gradienter i anlægsfasen primært medfører en mindre påvirkning som følge af mindre arealinddragelser inden for § 3 beskyttet natur, skov og § 28 lokaliteter. Det vurderes derfor, at den foretagne konsekvensvurdering for emnerne: Bilag IV-arter, fredede arter, større pattedyr, fugle, overfladevand og økologiske forbindelser foretaget i fagnotat for Natur og overfladevand /8/ i *Ny bane til Billund*, vil beskrive samme eller en anelse større påvirkning som ved gennemførelse af løsningerne med ændrede gradienter.

Naturforhold	Påvirkning	Løsning		
		Sydlig	Nordlig	Gadbjerg
<i>§ 3-områder</i>	Arealinddragelse	<i>Mindre - væsentlig</i>	<i>Mindre-væsentlig</i>	<i>Mindre - væsentlig</i>
<i>Skov</i>	Arealinddragelse	<i>Mindre</i>	<i>Mindre - moderat</i>	<i>Mindre - moderat</i>
<i>§ 28-lokaliteter</i>	Arealinddragelse	-	<i>Moderat - væsentlig</i>	-

Tabel 40. Sammenfatning af påvirkninger ved anlæg af hhv. Sydlig Jellingløsning med ændrede gradienter, Nordlig Jellingløsning med ændrede gradienter og Gadbjergløsningen med ændrede gradienter. Vurderingerne er baseret på indarbejdede afværgeforanstaltninger som f.eks. erstatningsbiotoper osv.

9.3.2 Driftsfase

Det vurderes, at den udførte konsekvensvurdering for driftsfasen i *Ny bane til Billund* også beskriver forholdene for driftsfasen for projektet med ændrede gradienter.

10 Visuelle forhold

10.1 Miljøvurdering af den visuelle påvirkning og konsekvenser

10.1.1 Sydlig Jellingløsning

Anlægsfasen

Sydlig delstrækning og østlig delstrækning ændres som følge af ændrede gradienter på Sydlig Jellingløsning og medfører i anlægsfasen etablering af et anlægsområde til sporarealet med tilhørende arbejdsarealer. Langs med anlægsområdet til den nye bane etableres desuden en række midlertidige arbejdspladser udover arbejdsarealerne langs hele banen. Ved anlægsarbejdets krydsning af eksisterende større veje anlægges midlertidige interimsveje.

Banen vil fortsat gennemskære de elementer, der beskrives i fagnotatet for Visuelle forhold /14/ for *Ny bane til Billund*, og arbejdspladserne, interimsvejen og de nye veje vil fortsat blive etableret. Påvirkningen i den arealmæssige udstrækning vil på enkelte dele af strækningen medføre et fodaftryk, der reduceres med mellem 0 til 30 meter i forhold til den påvirkning fra midten af banen, der er beskrevet i fagnotatet.

Samlet set vurderes ændringen i gradienter ikke at medføre en ændring i påvirkningen i anlægsfasen fra Sydlig Jellingløsning.

Derfor vurderes anlægsfasen for Sydlig Jellingløsning at medføre mindre til væsentlige visuelle og landskabelige påvirkninger. Påvirkningen er størst ved sporarealets anlægsområde gennem to store, sammensatte områder bestående af beskyttede naturtyper, skovområder og levende hegn samt igennem området med flere fredede fortidsminder. Det forudsættes, at arbejdsarealer indsnævres for at reducere påvirkningen af landskabelementerne.

Afværgeforanstaltninger.

Det anbefales, at de afværgeforanstaltninger, der er beskrevet i fagnotatet for Visuelle forhold /14/ for *Ny bane til Billund* fastholdes, for så vidt angår Sydlig Jellingløsning.

Driftsfase

Projektet ændrer fortsat landskabet ved gennembrydning af en række landskabelige sammenhænge. Der vil fortsat være påvirkninger, som beskrevet i fagnotatet for Visuelle forhold /14/ for *Ny bane til Billund*, men tilpasset landskabet i højere grad og med et mindre arealmæssigt fodaftryk.

Østlig delstrækning

Gammelbyvej til Hærvejen (St. 2+300 (Gammelbyvej) – 5+500 (Hvor banen krydser en sidevej til Hærvejen (der også hedder Hærvejen)))
På strækningen mellem st. 2+300 til 5+500 medfører ændringsprojektet overordnet set, at banen sænkes i terræn ift. projektet *Ny bane til Billund*. Ændringen medfører overordnet set, at banen i højere grad følger landskabets nuværende terræn. Påvirkningen igennem området vurderes fortsat at medføre en mindre visuel påvirkning af landskabet.

Sydlig delstrækning

Hærvejen til Førstballevej (st. 4+600-10+000)

På strækningen mellem st. 4+600 til 10+000 medfører ændringsprojektet overordnet set, at banen mellem st. 7+000 og st. 8+600 hæves i terræn ift. projektet *Ny bane til Billund*. Denne ændring medfører overordnet set, at banen i højere grad følger landskabets nuværende terræn. I det følgende uddybes projektændringer for denne strækning.

Mellem st. 7+000 til st. 7+150 medfører ændringsprojektet en mindre arealinddragelse af en beskyttet eng end projektet *Ny bane til Billund*. Påvirkningen vurderes sammen med det resterende baneanlæg igennem området fortsat at medføre en moderat til væsentlig visuel påvirkning af det sammensatte landskab.

Mellem st. 7+150 til st. 7+250 medfører ændringsprojektet en større baneudvidelse end projektet *Ny bane til Billund*. Ændringsprojektet indebærer fortsat arealinddragelse af en del af en beskyttet eng, dog arealmæssigt i mindre omfang end i *Ny bane til Billund*. Projektet medfører ligeledes arealinddragelse af en opdyrket markflade, som udgør en del af et markant, sammensat område med en mosaik af naturtyper. Påvirkningen vurderes sammen med det resterende baneanlæg igennem området fortsat at medføre en moderat til væsentlig visuel påvirkning af landskabet.

Mellem st. 7+250 til st. 8+600 medfører ændringsprojektet en mindre arealinddragelse end projektet *Ny bane til Billund*. Banens forløb i afgravning bliver smallere, og banen forløber højere i terræn. Den visuelle påvirkning af landskabet vurderes fortsat at være mindre.

Førstballevej – Mørup – Vandel Bæk (st. 10+000-12+100)

På strækningen mellem st. 10+000 og 12+100 medfører ændringsprojektet overordnet set, at banen mellem st. 10+000 og st. 11+560 hæves i terræn ift. projektet *Ny bane til Billund*. Ændringen medfører overordnet set, at banen i højere grad følger landskabets nuværende terræn. Ved strækningen brydes fortsat markante randmoræner. I det følgende uddybes projektændringer for strækningen.

Mellem st. 10+000 og 10+850 reduceres banens arealbehov, således at banen påvirker mindre af et storbakked landskab med regulære, store markflader end projektet *Ny bane til Billund*. Baneanlægget vurderes at

medføre en mindre landskabelig og visuel påvirkning, da ændringsprojektet begrænser indvirkningen på terrænet, og banen forløber nærmere det nuværende terræn.

Ved st. 10+850 krydser banen Mørupvej. Ændringsprojektet medfører, at Mørupvej hæves for at skabe en sikret overkørsel. Niveauet for den hævede vej indikeres med en grå boks på Figur 5.



På Figur 5 ses ændringsprojektets påvirkning af randmorænelandskabet fra Mørupvej mod vest. Ændringsprojektet indebærer et mindre arealbehov, men der forekommer fortsat en markant afgravning af randmorænen, som vurderes fortsat at være væsentlig.

Figur 4. Fotostandpunkt 7 ved Mørupvej (st. 10+850).



Figur 5. Fremtidige forhold set fra Mørupvej (Fotostandpunkt 7).

Åst Skov – Åst By – krydsning af Lufthavnsvej (st. 12+100-16+600)

På strækningen mellem st. 12+100 til 16+600 medfører ændringsprojektet overordnet set, at banen mellem st. 12+100 til st. 12+860 hæves i terræn ift. projektet *Ny bane til Billund*. Ændringen medfører overordnet set, at banen i højere grad følger landskabets nuværende terræn. I det følgende uddybes projektændringer for strækningen.

Mellem st. 12+100 og 12+860 reducerer ændringsprojektet banens arealbehov, således at banen skaber mindre terrænændringer end projektet *Ny bane til Billund*. Banen forløber i afgravning op i yderkanten af det bakkede randmorænelandskab, hvilket fortsat vil medføre terrænreguleringer. Ændringsprojektet vurderes fortsat at medføre en moderat landskabelig og visuel påvirkning, som er under forudsætning af,

at området resterende beplantninger bevares således, at afgravningen er mindre synlig.

Den sydlige delstrækning medfører permanente påvirkninger af landskabet primært i kraft af større terrænændringer, banedæmninger og fældning af bevoksning. Påvirkningerne vurderes fortsat at være størst omkring Kopperbøl Dal, ved fortidsminderne ved Førstballevej, syd for Mørup og Vandel Bæk, men banen vil også med ændrede gradienter, generelt i hele landskabet udgøre et markant infrastrukturanlæg, der som følge af markante landskabsindgreb ændrer oplevelsen af det eksisterende landskab i moderat til væsentligt omfang.

10.1.2 Nordlig Jellingløsning

Anlægsfase

Samlet set vurderes anlægsfasen for Nordlig Jellingløsning at medføre mindre til væsentlige visuelle og landskabelige påvirkninger. Påvirkningen er størst ved sporarealets anlægsområde igennem tre store, sammensatte områder bestående af beskyttede naturtyper, skovområder og levende hegn samt ved krydsning af den skovklædte randmoræne ved Åst Skov, herunder påvirkningen af ældre skovbryn. Det forudsættes, at arbejdsarealer indsnævres for at reducere påvirkningen af landskabelementerne.

Driftsfase

Projektet ændrer fortsat landskabet ved gennembrydning af en række landskabelige sammenhænge. Der vil fortsat være påvirkninger som beskrevet i fagnotatet for Visuelle forhold /14/ for *Ny bane til Billund*, men tilpasset landskabet i højere grad og med et mindre arealmæssigt fodaftryk.

Østlig delstrækning

Gammelbyvej til Hærvejen (St. 2+300 (Gammelbyvej) – 5+500 (Hvor banen krydser en sidevej til Hærvejen (der også hedder Hærvejen)))
På strækningen mellem st. 2+300 til 5+500 medfører ændringsprojektet overordnet set, at banen sænkes i terræn ift. projektet *Ny bane til Billund*. Ændringen medfører overordnet set, at banen i højere grad følger landskabets nuværende terræn. Påvirkningen igennem området vurderes fortsat at medføre en mindre visuel påvirkning af landskabet.

Nordlig delstrækning

Hærvejen til Førstballevej (st. 5+000-10+000)

På strækningen mellem st. 5+000 til 10+000 medfører ændringsprojektet overordnet set, at banen mellem henholdsvis st. 5+750-6+250 og st. 7+000-8+600 hæves i terræn ift. projektet *Ny bane til Billund*. Ændringen medfører overordnet set, at banen i højere grad følger landskabets nuværende terræn. I det følgende uddybes projektændringer for strækningen.

Mellem st. 5+750 og st. 5+800 medfører ændringsprojektet en begrænset reduktion af arealbehovet, og påvirkningen af det svagt bølgede morænelandskab vurderes at være den samme som beskrevet i fagnotatet for Visuelle forhold /14/ for *Ny bane til Billund*.

Mellem st. 5+800 og 6+200 øger ændringsprojektets banens arealbehov, således at baneanlægget på en dæmning bliver bredere.



Figur 6. Fotostandpunkt 5 ved Bredsten Landevej (st. 6+050).

På Figur 7 ses ændringsprojektets visuelle påvirkning set fra Bredsten Landevej. De bredere dæmninger medfører, at mere af beplantningen reduceres omkring anlægget. Set fra punktet vurderes ændringsforslaget at medføre omtrentlig samme moderate påvirkning af landskabet som projektet beskrevet i fagnotatet for Visuelle forhold /14/ for *Ny bane til Billund*.



Figur 7. Fremtidige forhold set fra Bredsten Landevej (Fotostandpunkt 5).

Fra st. 6+600 til st. 10+000 medfører ændringsprojektet mindre arealudvidelser eller arealreduktioner af baneanlægget, som samlet set vurderes at have samme moderat til væsentlige visuelle påvirkninger af de sammensatte og bakkede landskaber. Syd for Rostrup indsnævres afgravningen således, at det landskabelige indgreb reduceres, men samtidig udvides arealinddragelse af Kopperbøl Dal, som udgør et særligt sårbart landskab.

Førstballevej – Mørup – Vandel Bæk (st. 10+000-11+800)

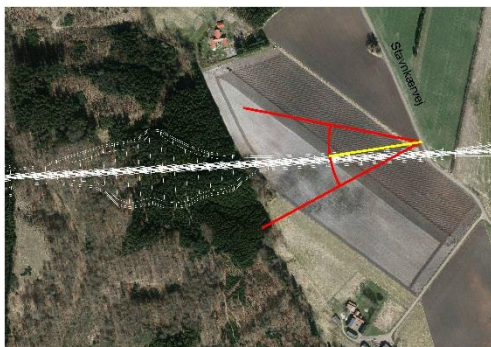
Mellem st. 10+000 og st. 10+850 medfører ændringsprojektet, at banen hæves i terræn sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund*.

Ændringsprojektet reducerer fortrinsvis afgravningens bredde i det

sammensatte område bestående af skovbevoksninger og ekstensive arealer på et markant randmorænelandskab. På enkelte steder udvides afgravningens bredde. Ændringsprojektet vurderes fortsat at medføre en væsentligt visuel påvirkning af randmorænelandskabet.

Stavnkærvej – Åst Skov – Gødsbølvej (st. 11+800-13+800)

På strækningen mellem st. 11+800 til 13+800 medfører ændringsprojektet overordnet set, at banen mellem st. 11+850 og st. 13+400 hæves i terræn sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund*. I det følgende uddybes projektændringer for strækningen.



Figur 8. Fotostandpunkt 11 ved Stavnkærvej (st. 11+900).

På Figur 9 ses ændringsprojektets visuelle påvirkning set fra Stavnkærvej ved st. 11+900. I forgrunden ses, at banen krydser smeltevandsfloddalen højere i terræn og udgør et mere fremtrædende element, som påvirker det lange landskabskig parallelt med Vandel Bæk. Den markante afgravning igennem med randmorænen reduceres i bredden og dybden, men anlægget indebærer fortsat omfattende landskabeligt indgreb, som vurderes at være væsentligt for randmorænen til Åstvej.



Figur 9. Fremtidige forhold set fra Stavnkærvej (Fotostandpunkt 11).

Faunabroen, som er visualiseret til projektet *Ny bane til Billund*, udgår som følge af de ændrede gradienter, og er derved ikke længere et element på fotostandpunkt 11.



Figur 10. Fotostandpunkt 13 fra Åstvej (st. 12+900).

På Figur 11 ses ændringsprojektets visuelle påvirkning set fra Åstvej. Ændringsforslaget forløber i en mindre afgravning, end projektet *Ny bane til Billund*. Baneanlægget harmonerer dermed i højere grad med det eksisterende terræn, og det landskabelige indgreb frem til st. 13+400 mindskes. Den visuelle påvirkning af landskabet vurderes at være moderat.



Figur 11. Fremtidige forhold set fra Åstvej (Fotostandpunkt 13).

Den nordlige delstrækning medfører permanente påvirkninger af landskabet primært i kraft af større, markante terrænændringer og fældning af bevoksning. Baneanlægget krydser igennem flere større sammensatte områder med bakket terræn og varieret bevoksning. Påvirkningerne med ændrede gradienter vurderes at være størst omkring Kobberbøl Dal, randmorænen ved Brandås, Ståldal og Rævedal og den mest markante randmoræne i projektområdet ved Åst Skov. Ved krydsning af Åst Skov forløber baneanlægget i en dyb og bred afgravning midt igennem den tværgående randmoræne. De markante landskabsindgreb vil fortsat ændre oplevelsen af det eksisterende landskab i moderat til væsentligt omfang.

10.1.3 Gadbjergløsningen

Anlægsfase

Samlet set vurderes anlægsfasen for Gadbjergløsningen med ændrede gradienter at medføre mindre til væsentlige visuelle og landskabelige påvirkninger. Påvirkningen er størst ved sporarealets anlægsområdes krydsning af den skovklædte randmoræne Gødsbøl Skov samt ældre

levende hegn og skovbryn på begge sider af Gødsbølvej. Det forudsættes, at arbejdsarealer indsnævres for at reducere påvirkningen af landskabselementerne.

Driftsfase

Gødsbølskovvej – Gødsbøl Skov (st. 7+250-8+580)

På strækningen mellem st. 7+250 til 8+580 medfører ændringsprojektet overordnet set, at banen mellem henholdsvis st. 7+200-7+680 og st. 7+860-8+410 hæves i terræn samt ved st. 7+680-7+860 (krydsning af Gødsbølskovvej) sænkes i terræn sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund*. I det følgende uddybes projektændringer for strækningen.

Mellem st. 7+250 og st. 7+680 reducerer ændringsprojektet banens arealbehov, således at baneanlæggets udstrækning i det storbakkede landskab mindskes sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund*. De ændrede gradienter medfører, at banen forløber tæt på landskabets nuværende terræn, hvilket set fra visse punkter forstærker banens synlighed i landskabet. Baneanlægget ændrer det bakkede landskab, og påvirkningen vurderes at være væsentlig.

Ved krydsning af Gødsbølskovvej mellem st. 7+680-7+860 sænkes banen, så banedæmningen sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund* bliver lavere og mindre fremtrædende. Den visuelle påvirkning af det storbakkede landskab vurderes at være moderat.

Mellem st. 7+860 og st. 8+410 reducerer ændringsprojektet banens arealbehov således, at banen skaber mindre terrænændringer end projektet *Ny bane til Billund*. Banen forløber højere i terræn og fortsat i en markant afgravning igennem randmoræne med Gødsbøl Skov. Mellem st. 8+410 og st. 8+580 udvides afgravningen desuden i bredden ved krydsning af randmorænen, og banen forløb sænkes sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund* således, at den forløber nærmere toppen af randmorænerne. Påvirkningen vurderes fortsat at være væsentlig.

Omkring Gødsbølvej (st. 8+580-9+550)

På strækningen mellem st. 8+580 til 9+550 medfører ændringsprojektet overordnet set, at banen mellem st. 8+580 til 8+800 sænkes i terræn og mellem st. 8+800 til 9+560 hæves i terræn sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund*. I det følgende uddybes projektændringer for denne strækning.

Fra st. 8+580 til st. 8+770 reduceres banes anlæg ved krydsning af en ekstensiv markflade omkranset af levende hegn, diger og skovområder. Banens forløb på en dæmning sænkes på denne strækning, og den visuelle fremtræden reduceres i begrænset omfang. Påvirkningen vil omtrentlig svare til projektet *Ny bane til Billund*, hvor den visuelle påvirkning af landskabet er væsentlig.

Fra st. 8+770 hæves banen i landskabet mod Gødsbølvej og baneanlæggets udstrækning udvides frem til st. 8+950, hvorefter ændringsprojektets udstrækning reduceres til krydsning af den nuværende Gødsbølvej.

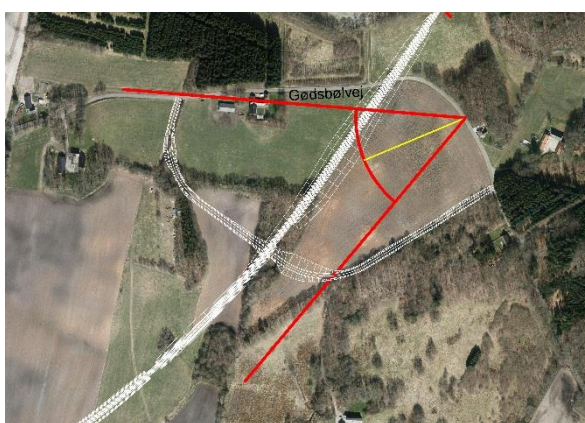


Figur 12. Fotostandpunkt 24 fra Gødsbølvej mod nordøst (st. 9+060).

På Figur 13 ses ændringsprojektets visuelle påvirkning set fra Gødsbølvej mod nordøst og Gødsbøl Skov, hvor banen bryder det storbakkede landskab med ældre levende hegn. Ændringsprojektet forløber i en mindre afgravning end projektet *Ny bane til Billund*, og banen vil set fra dette punkt harmonere med det nuværende terræn.



Figur 13. Fremtidige forhold set fra Gødsbølvej mod nordøst (Fotostandpunkt 24).



Figur 14. Fotostandpunkt 25 fra Gødsbølvej mod sydvest (st. 9+020).

På Figur 15 ses ændringsprojektets visuelle påvirkning set fra Gødsbølvej mod sydvest, hvor banen og omlægning af Gødsbølvej markant ændrer jordbrugslandskabets karakter. Ændringsprojektet på trods af reducerede afgravning medfører en større visuel påvirkning end projektet *Ny bane til Billund* da infrastrukturanlægget set fra dette punkt er mere synlige i landskabet.



Figur 15. Fremtidige forhold set fra Gødsbølvej mod sydvest (Fotostandpunkt 25).

Mellem st. 9+320 og st. 9+550 medfører ændringsprojektet mindre udvidelser og reduktioner af baneanlæggets udstrækning, og den visuelle påvirkning vurderes at svare til projektet beskrevet i fagnotat om visuelle forhold 3/, selvom baneanlægget følger det nuværende terræn og derved bliver lidt mere synligt.

Krydsning af Lufthavnsvej (st. 9+550-11+470)

På strækningen mellem st. 9+550 til 9+910 medfører ændringsprojektet omtrentlig samme moderate påvirkning af terrænet som projektet *Ny bane til Billund*. Baneanlæggets udstrækning reduceres i begrænset omfang, og banens forløb på dæmning sænkes ligeledes kun i begrænset omfang sammenlignet med projektet *Ny bane til Billund*.

10.2 Sammenfatning

10.2.1 Anlægsfase

Det vurderes, at der i anlægsfasen som følge af projektet med ændrede gradienter, vil være en mindre til væsentlig påvirkning for alle tre løsninger, hvilket er den samme påvirkning som *Ny bane til Billund*. Der vurderes ikke at ske en yderligere påvirkning af visuelle forhold som følge af ændrede gradienter.

	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjerg løsning
Landskab	Mindre til væsentlig	Mindre til væsentlig	Mindre til væsentlig
Arkitektur	Ingen	Ingen	Ingen

10.2.2 Driftsfase

Det vurderes, at der i driftsfasen som følge af projektet med ændrede gradienter, vil være en mindre til væsentlig påvirkning for alle tre løsninger, hvilket er den samme påvirkning som *Ny bane til Billund*. Der vurderes ikke at ske en yderligere påvirkning af visuelle forhold som følge af ændrede gradienter.

	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjerg løsning
Landskab	Mindre til væsentlig	Mindre til væsentlig	Mindre til væsentlig
Arkitektur	Ingen	Ingen	Ingen

11 Referencer

- /1/ Fagnotat: Ny bane til Billund, Affald og ressourcer, 2018
- /2/ Fagnotat: Ny bane til Billund, Emissioner, 2018
- /3/ Ecological Transport Information Tool for Worldwide Transports. Methodology and Data. Update, 4th December 2014.
- /4/ Fagnotat: Ny bane til Billund, Grundvand og drikkevand, 2018
- /5/ Fagnotat: Ny bane til Billund, Jord og jordforurening, 2018
- /6/ "Opsamling mængder affald ressourcer" Excel ark. Sweco. 2018.
- /7/ Fagnotat: Ny bane til Billund, kulturhistoriske og rekreative interesser, 2018
- /8/ Fagnotat: Ny bane til Billund, Natur og overfladevand, 2018

- /9/ Fagnotat: Klimatilpasning, Ny bane til Billund, Banedanmark, 2018.
- /10/ Fagnotat: Planforhold, Ny bane til Billund, Banedanmark, 2018.
- /11/ Fagnotat: Befolkning og sundhed, Ny bane til Billund, Banedanmark, 2018.
- /12/ Fagnotat: Støj og vibrationer, Ny bane til Billund, Banedanmark, 2018.
- /13/ Fagnotat: Trafikale forhold, Ny bane til Billund, Banedanmark, 2018.
- /14/ Fagnotat: Visuelle forhold, Ny bane til Billund, Banedanmark, 2018.
- /15/ Fagnotat: Arealforhold, Ny bane til Billund, Banedanmark, 2018.
- /16/ Fagnotat: Terrænregulering og udsætning af jord, Ny bane til Billund, Banedanmark, 2018.
- /17/ Fagnotat: Ændrede gradienter, Ny bane til Billund, Banedanmark, 2018.

Bilag 1 Støjkort

Støjkort nr. 1: Sydlig delstrækning 2020, Eksempel ved Åst og Mørup.

Støjkort nr. 2: Nordlig delstrækning 2020, Eksempel ved Rostrup og Førstballe.

Støjkort nr. 3: Gadbjerg delstrækning 2020, Eksempel ved Vester Smidsstrup og Lindeballe.

Støjkort nr. 4: Anlægsstøj, Broarbejde ved Bredsten Landevej, Østlig delstrækning.

Støjkort nr. 5: Anlægsstøj, Broarbejde ved Tykhøjvej, Gadbjerg delstrækning.

Støjkort nr. 6: Anlægsstøj, Broarbejde ved Bredsten Landevej, Gadbjerg delstrækning.

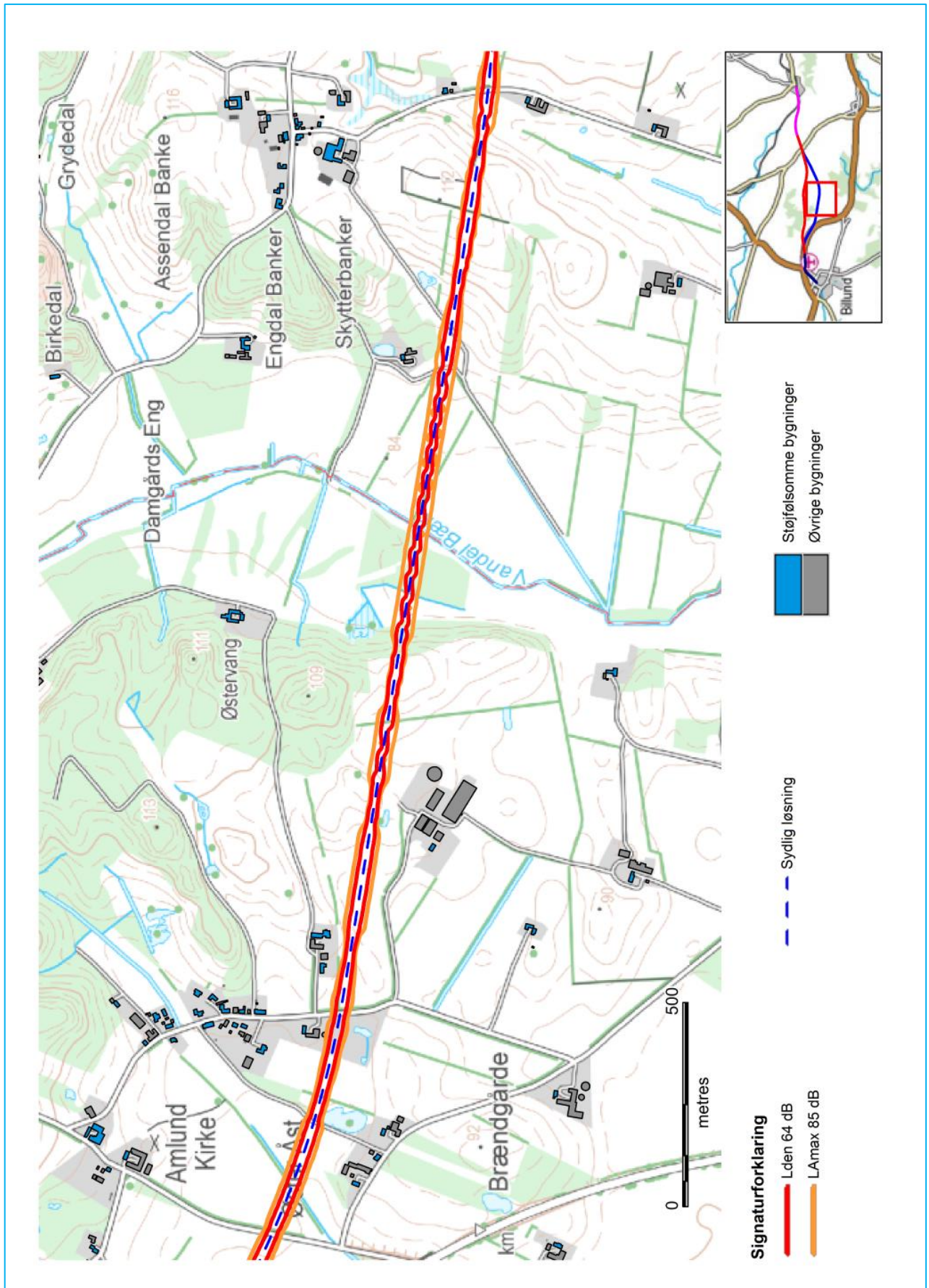
Støjkort nr. 7: Anlægsstøj, Faunapassage ved Gødsbøl, Gadbjerg delstrækninger.

Støjkort nr. 8: Anlægsstøj, Strækingsarbejde, Sydlig delstrækning, Åst og Mørup.

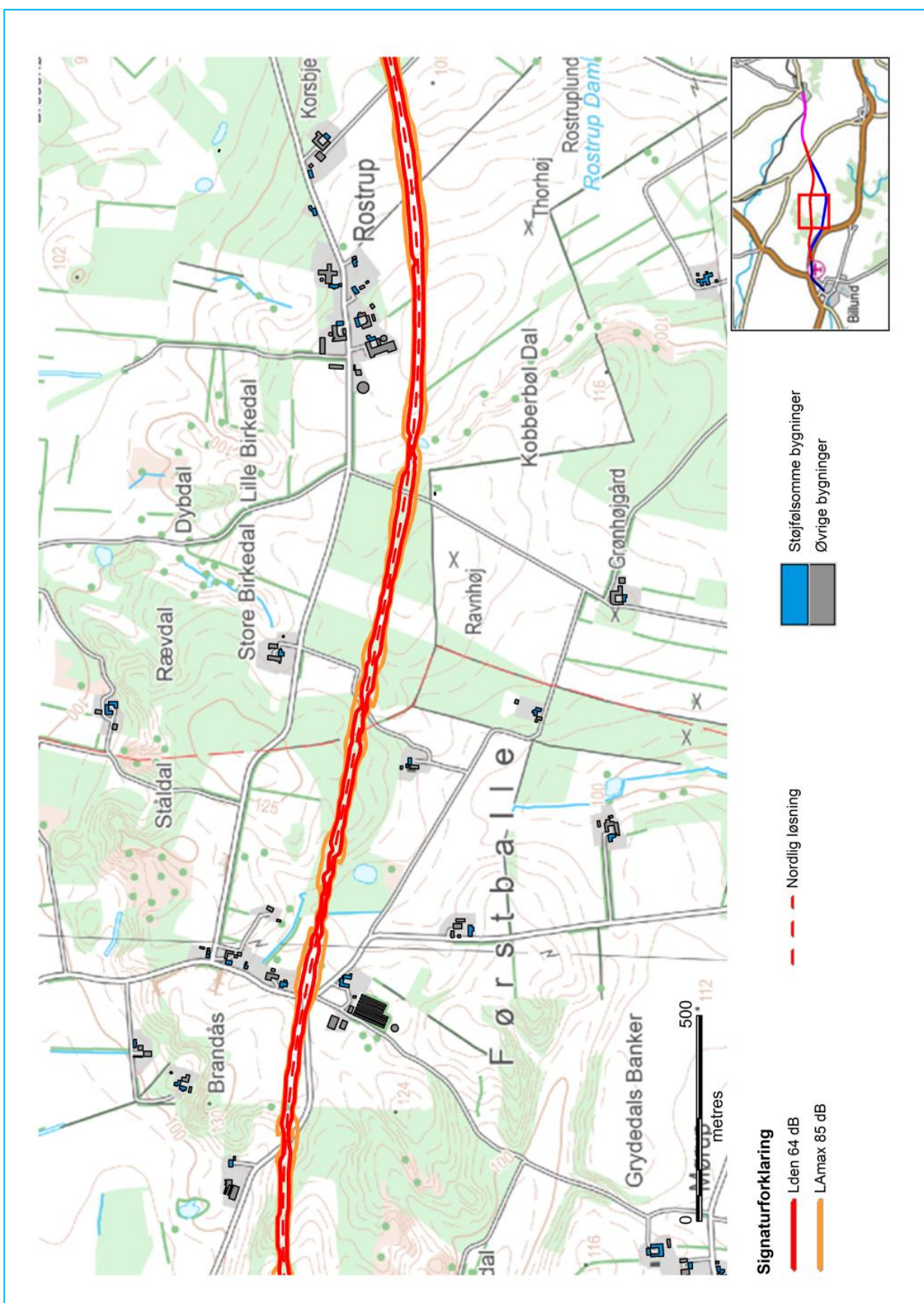
Støjkort nr. 9: Anlægsstøj, Strækingsarbejde, Nordlig delstrækning, Rostrup og Førstballe.

Støjkort nr. 10: Anlægsstøj, Strækingsarbejde, Gadbjerg delstrækning.

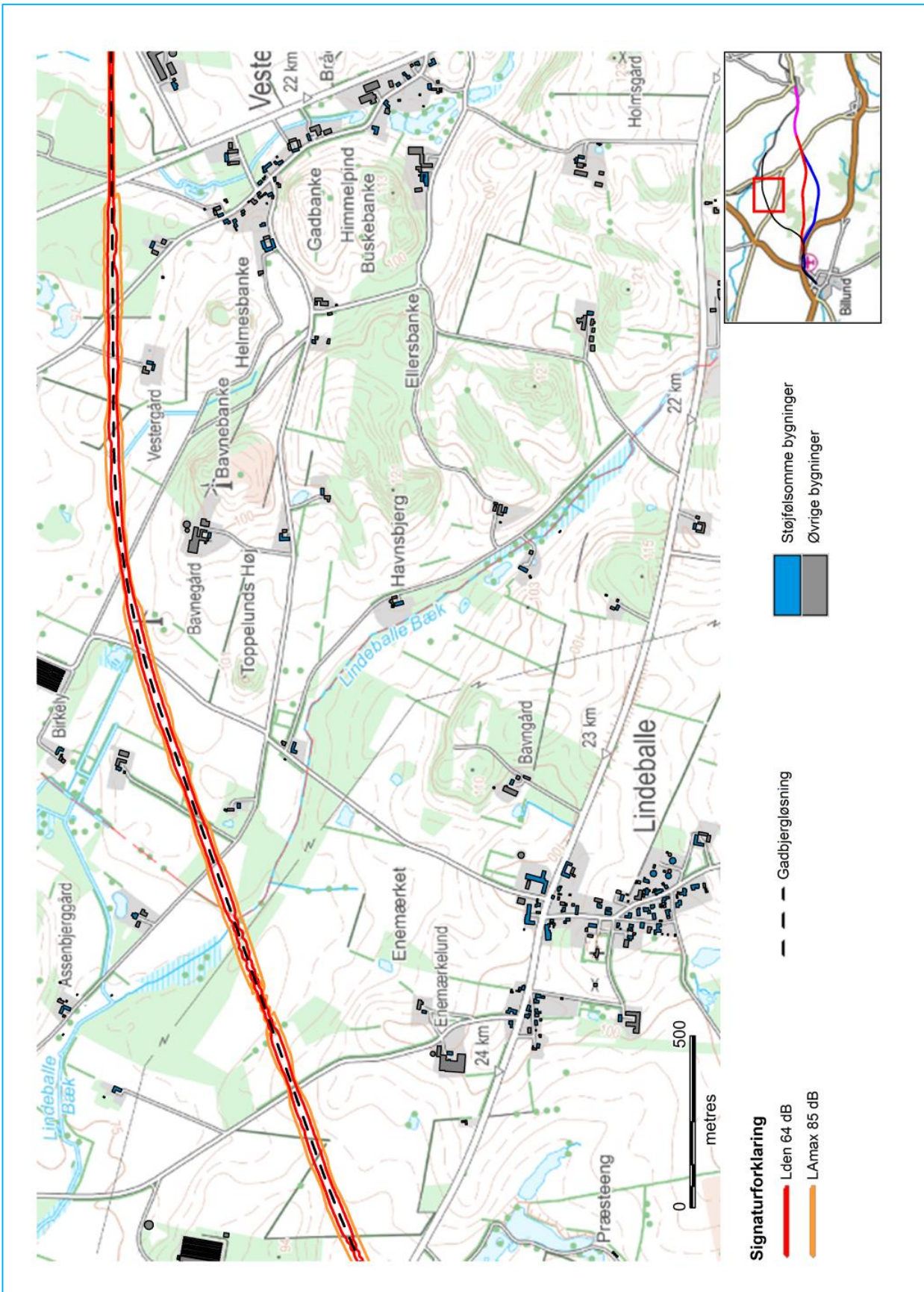
Støjkort nr. 1: Sydlig delstrækning 2020, Eksempel ved Åst og Mørup.



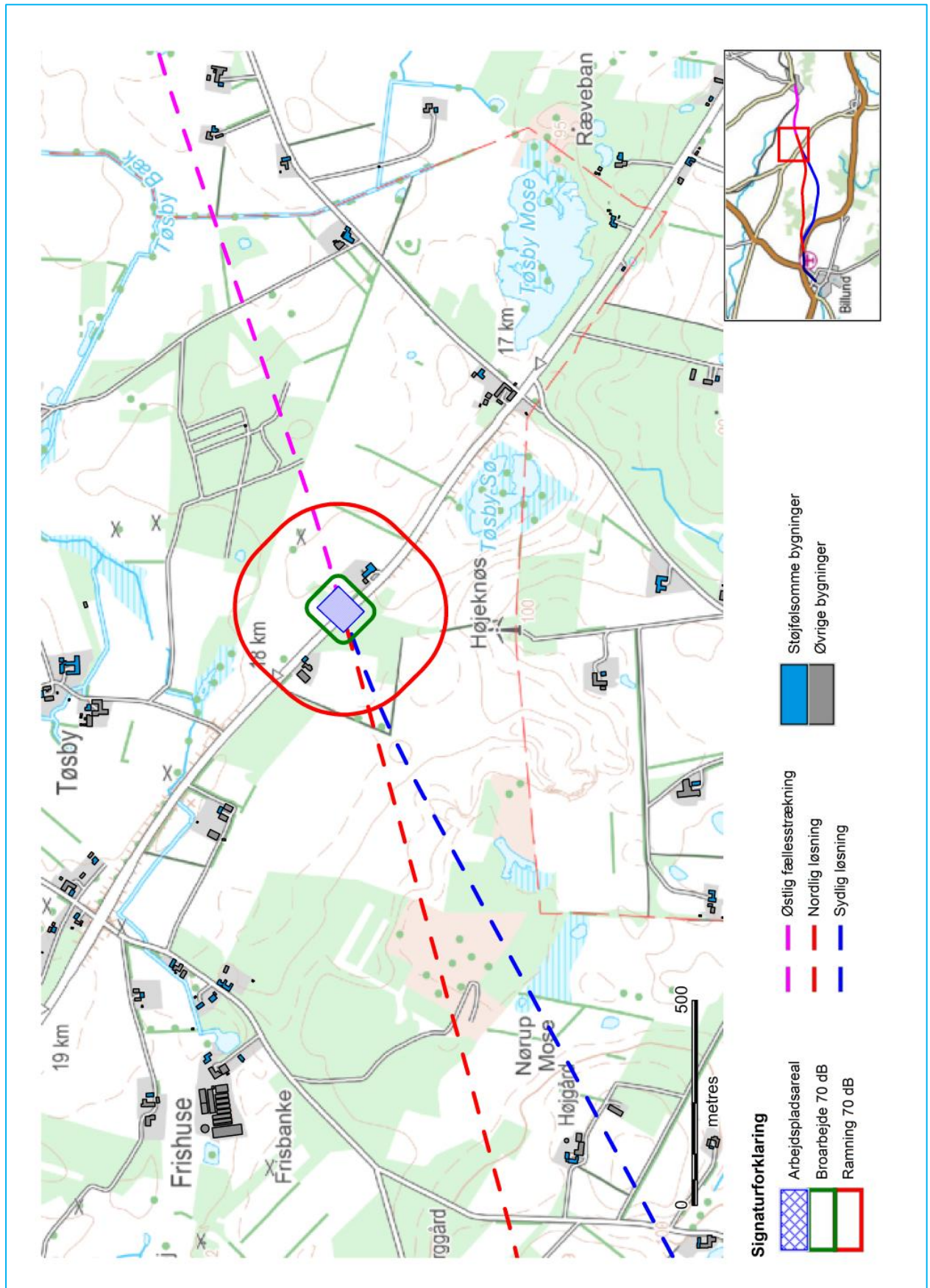
Støjkort nr. 2: Nordlig delstrækning 2020, Eksempel ved Rostrup og Førstballe.



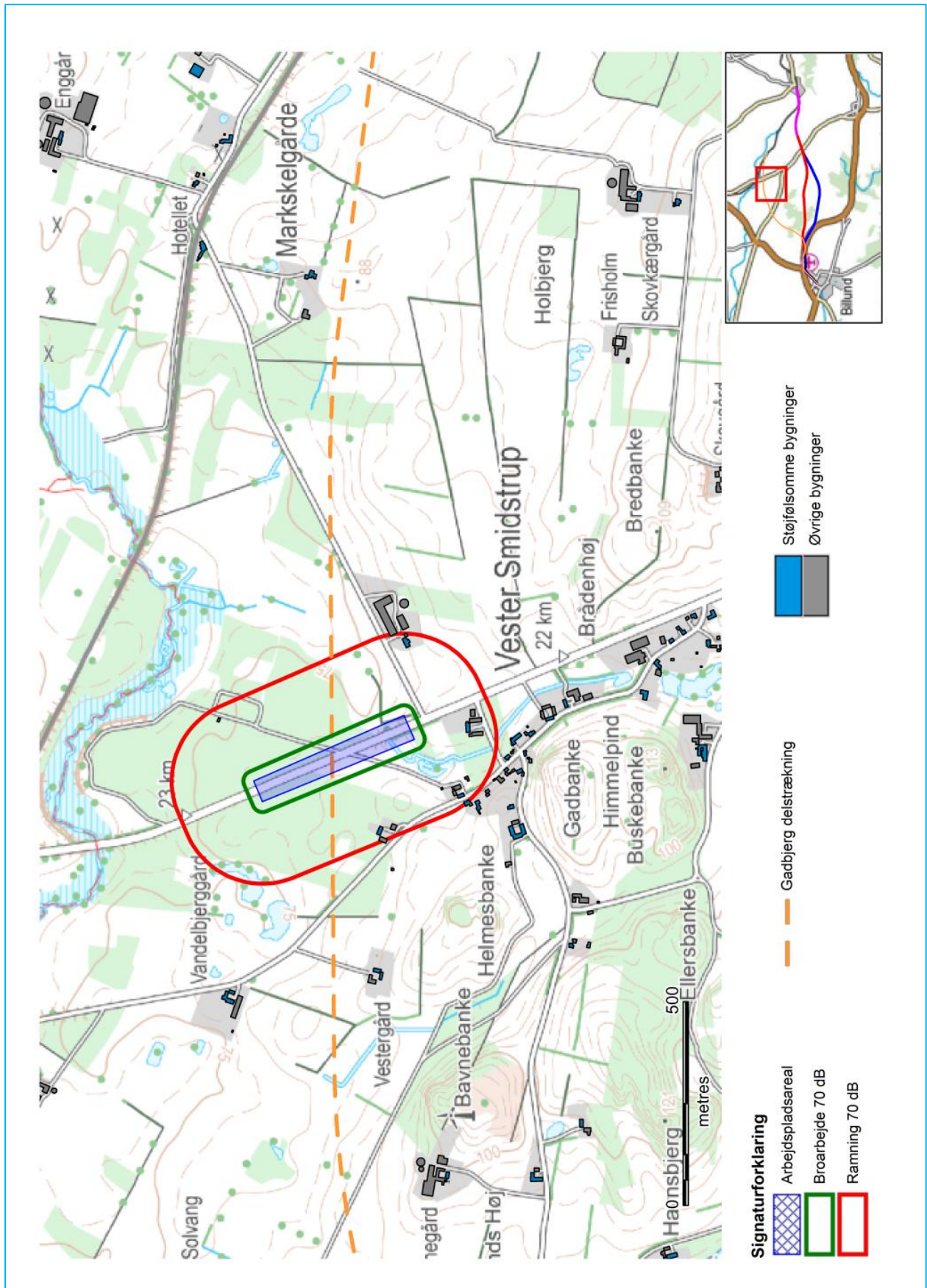
Støjkart nr. 3: Gadbjerg delstrækning 2020, Eksempel ved Vester Smidsstrup og Lindeballe.



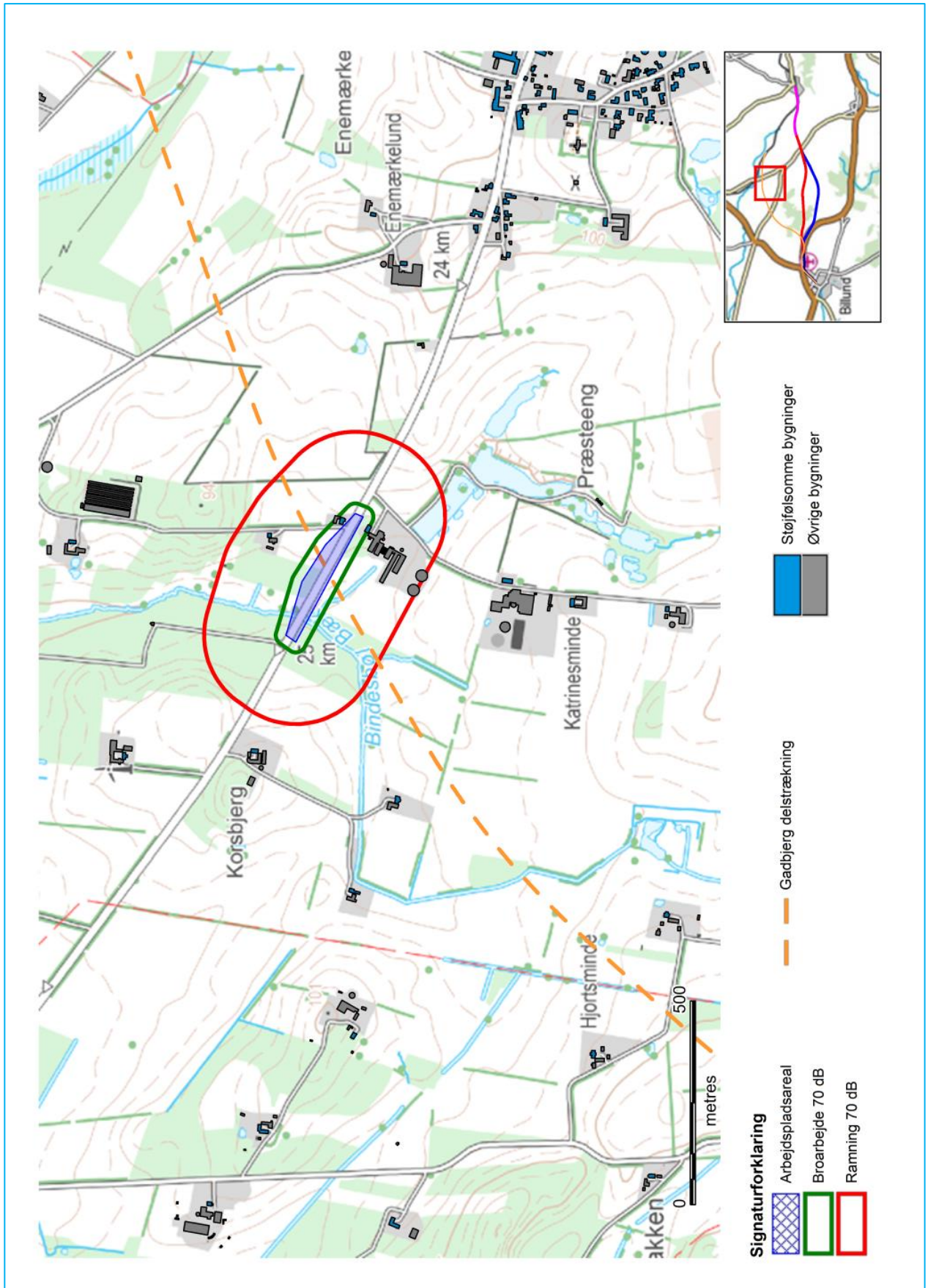
Støjkort nr. 4: Anlægsstøj, Broarbejde ved Bredsten Landevej, Østlig delstrækning.



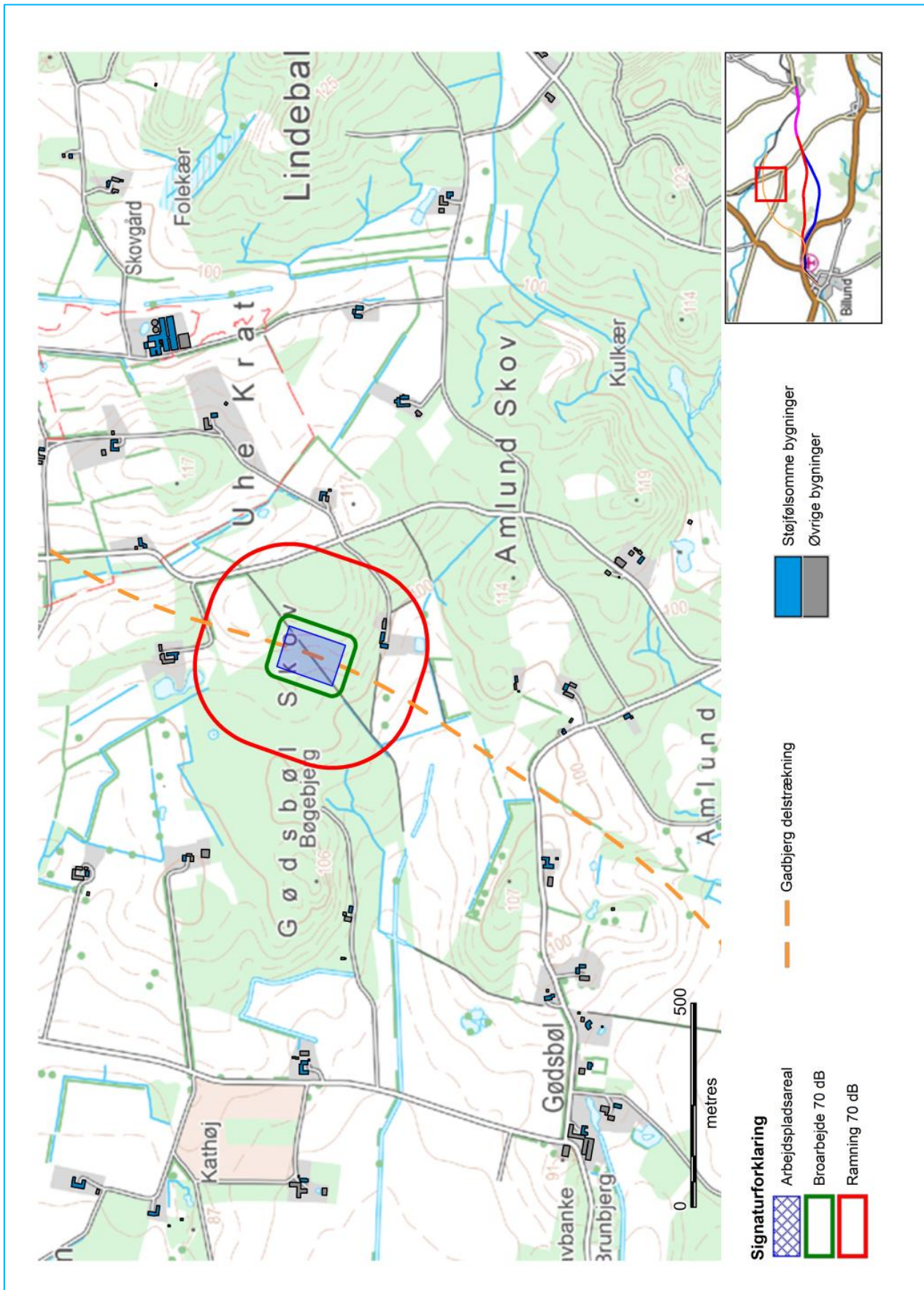
Støjkart nr. 5: Anlægsstøj, Broarbejde ved Tykhøjvej, Gadbjerg delstrækning.



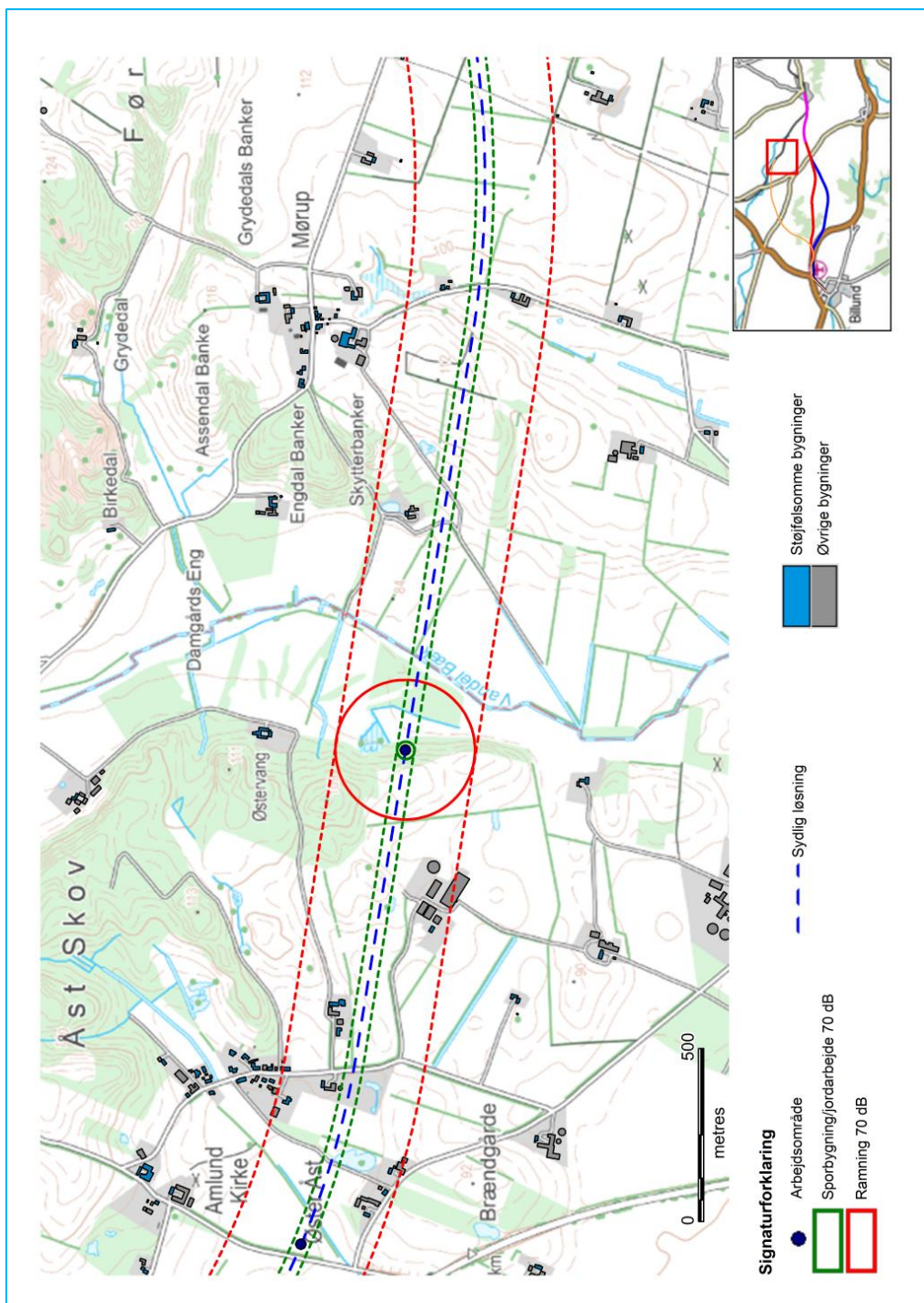
Støjkart nr. 6: Anlægsstøj, Broarbejde ved Bredsten Landevej, Gadbjerg delstrækning.



Støjkort nr. 7: Anlægsstøj, Faunapassage ved Gødsbøl, Gadbjerg delstrækning.

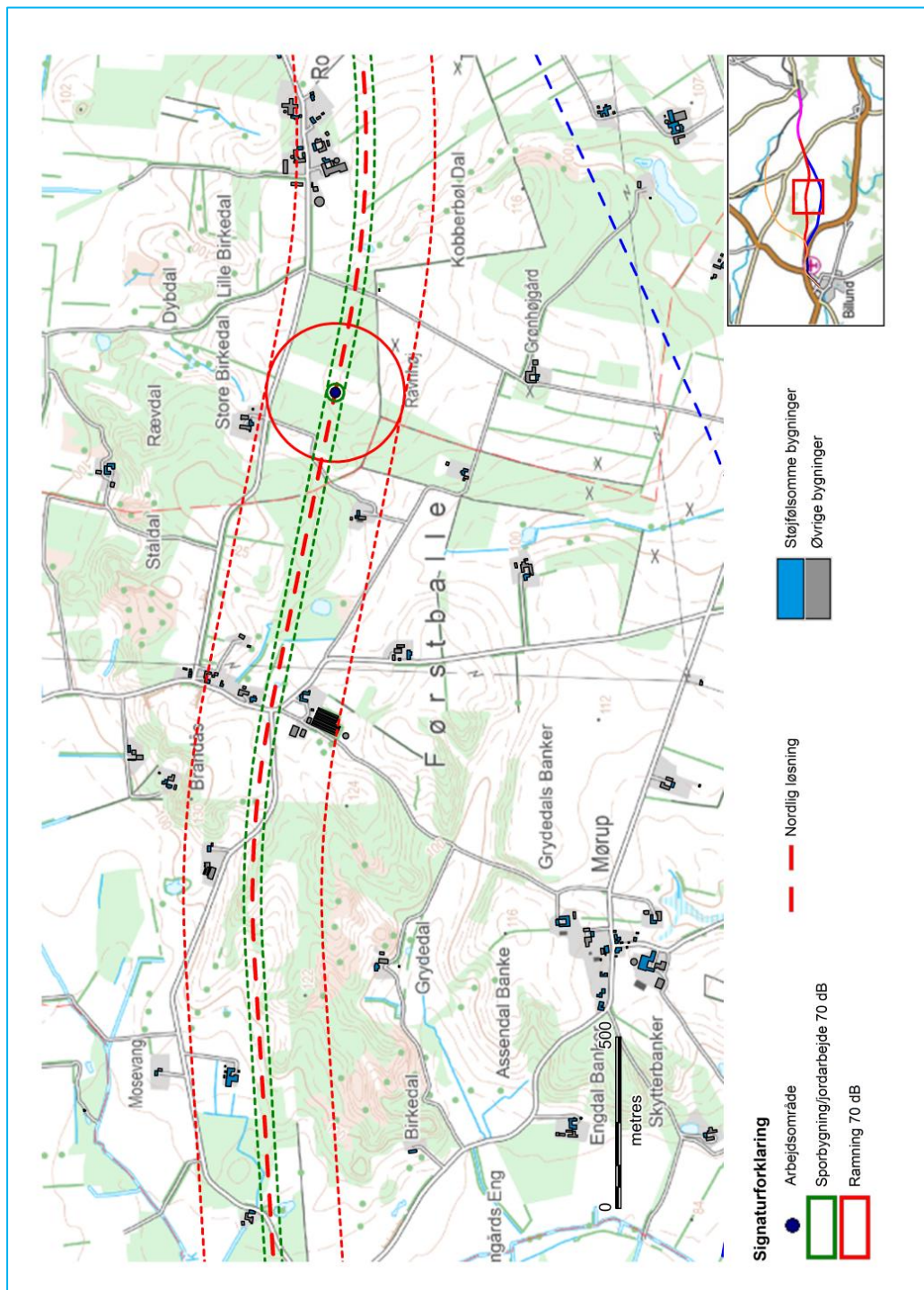


Støjkort nr. 8: Anlægsstøj, Strækningsarbejde, Sydlig delstrækning, Åst og Mørup.



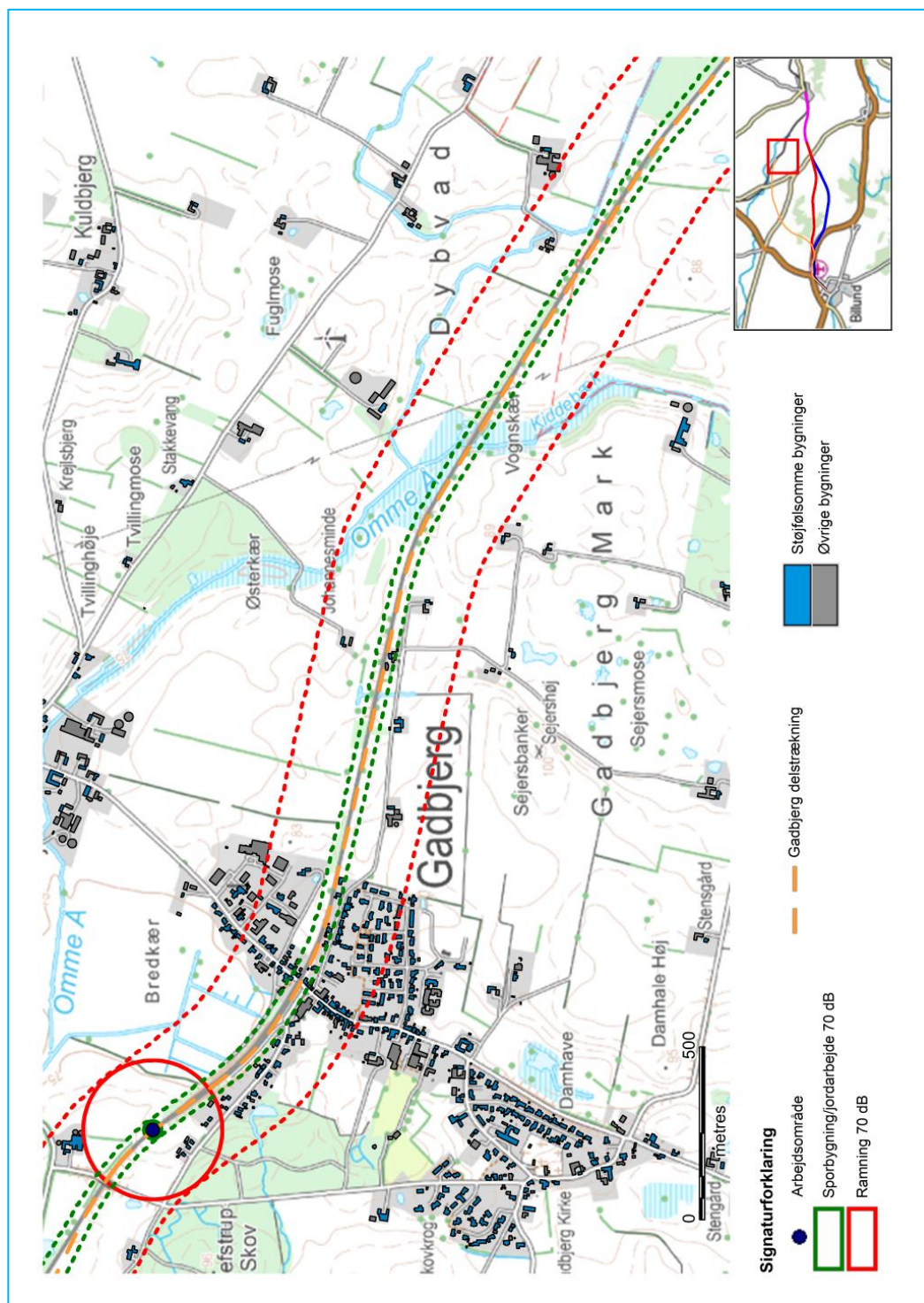
Støj fra ramning og spor-/jordarbejde, der gennemføres på den sydlige delstrækning. De fuldt optrukne signaturer (cirkler) omkranser de områder, der vil blive udsat for støj over 70 dB fra henholdsvis ramning og sporarbejde, der udføres i cirkelns centrum. Arbejderne vil imidlertid flytte sig langs banestrækningen. De stiplede signaturer afgrænser derfor de områder, der på et tidspunkt i løbet af anlægsfasen kan blive udsat for støj over 70 dB, når arbejdet passerer.

Støjkort nr. 9: Anlægsstøj, Strækningsarbejde, Nordlig delstrækning, Rostrup og Førstballe.



Støj fra ramning og spor-/jordarbejde, der gennemføres på den nordlige delstrækning. De fuldt optrukne signaturer (cirkler) omkranser de områder, der vil blive udsat for støj over 70 dB fra henholdsvis ramning og sporarbejde, der udføres i cirkelns centrum. Arbejderne vil imidlertid flytte sig langs banestrækningen. De stiplede signaturer afgrænser derfor de områder, der på et tidspunkt i løbet af anlægsfasen kan blive udsat for støj over 70 dB, når arbejdet passerer.

Støjkart nr. 10: Anlægsstøj, Strækningsarbejde, Gadbjerger delstrækning.



Støj fra ramning og spor-/jordarbejde, der gennemføres på Gadbjerg delstrækningen. De fuldt optrukne signaturer (cirkler) omkranser de områder, der vil blive udsat for støj over 70 dB fra henholdsvis ramning og sporarbejde, der udføres i cirkelns centrum. Arbejderne vil imidlertid flytte sig langs banestrækningen. De stiplede signaturer afgrænser derfor de områder, der på et tidspunkt i løbet af anlægsfasen kan blive udsat for støj over 70 dB, når arbejdet passerer.

Bilag 2 Datagrundlag

Til støjberegningerne er benyttet samme datagrundlag som ved VVM for Ny bane til Billund, Støj og vibrationer, 2017 /1/, dog med en opdateret centerlinje. Det opdateret datagrundlag kan ses af nedstående tabel.

#	Data	Filnavn	Dato	Oprindelse
1	Optimeret centerlinje Nordlig løsning	MBDKR_8_LIN_000000_345.d xf	19.04.2018	Sweco
2	Optimeret centerlinje Sydlig løsning	MBDKR_8_LIN_000000_445.d xf	19.04.2018	Sweco
3	Optimeret centerlinje Gadbjerg løsning	MBDKR_8_LIN_000000_525.d xf	19.04.2018	Sweco