

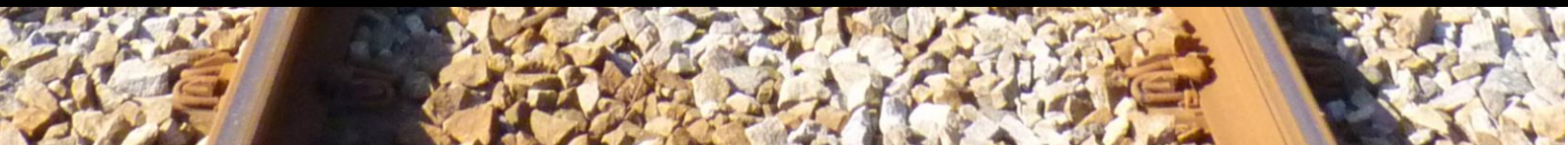


Emissioner

Fagnotat

Ny bane til Billund

banedanmark



Godkendt dato

11.01.2018

Godkendt af

Rasmus Hejlskov Olsen

Senest revideret dato

29.09.2017

Senest revideret af

Henriette Salling

banedanmark Emissioner**Banedanmark**Anlægsudvikling
Amerika Plads 15
2100 København Ø
www.bane.dk**RAMBOLL****ORBICON**

Emissioner

Indhold		Side
1	Indledning	5
1.1	Baggrund	5
1.2	Beskrivelse af projektet	5
1.2.1	Linjeføringsforslag	5
2	Ikke-teknisk resumé	8
3	Lovgrundlag	10
4	Baggrund og metode	11
4.1	Baggrundsinformation om projektet	11
4.1.1	Østlig delstrækning	12
4.1.2	Nordlig delstrækning	12
4.1.3	Sydlig delstrækning	12
4.1.4	Gadbjerg delstrækning	13
4.1.5	Vestlig delstrækning	13
4.1.6	Alternativer/Tilvalg	14
4.2	Metode	14
4.2.1	Kortlægning af kilder	16
4.2.2	Beregning af emissioner	16
4.2.3	Beregning af lokal luftforurening og sammenligning med grænseværdier	17
4.2.4	Støv-, lys- og lugtgener	18
4.2.5	Vurderingskriterier	19
5	Eksisterende forhold	20
5.1	Østlig delstrækning	20
5.2	Sydlig og nordlig delstrækning	20
5.3	Gadbjerg delstrækning	21
5.4	Vestlig delstrækning	21
5.5	Baggrundsforurening	22
6	Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i anlægsfasen	24
6.1	Miljøpåvirkning i anlægsfasen	24
6.1.1	Emissioner fra entreprenørmaskiner	24
6.1.2	Støv, lys- og lugtgener	28
6.2	Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen	31
6.2.1	Emissioner fra entreprenørmaskiner	31
6.2.2	Støv, lys- og lugtgener	31
6.3	Konsekvensvurderinger for anlægsfasen	32
6.3.1	Sydlig Jellingløsning	33
6.3.2	Nordlig Jellingløsning	33
6.3.3	Gadbjergløsning	33
6.3.4	Alternativer/tilvalg	33

7	Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i driftsfasen	34
7.1	Miljøpåvirkning i driftsfasen	34
7.1.1	Drift af banestrækning	34
7.1.2	Støv-, lys- og lugtgener	38
7.2	Afværgeforanstaltninger i driftsfasen	38
7.2.1	Emissioner fra togdrift	38
7.2.2	Støv-, lys- og lugtgener	38
7.2.3	Elektrificering	38
7.3	Konsekvensvurderinger for driftsfasen	39
7.3.1	Sydlig Jellingløsning	39
7.3.2	Nordlig Jellingløsning	40
7.3.3	Gadbjergløsning	40
7.3.4	Alternativer/tilvalg	40
8	Kumulative effekter	41
9	0-alternativet	42
10	Myndighedsbehandling	43
11	Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne	44
12	Referencer	45

1 Indledning

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

Fagnotatet beskriver de eksisterende forhold for emissioner og vurderer de konsekvenser for luftkvaliteten, som anlæg af en ny bane vil have. Dette sammenholdes med 0-alternativet, som er den situation, hvor den nye bane ikke anlægges.

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.

1.2 Beskrivelse af projektet

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 passager til lufthavnen, de over halvanden million årlige gæster i Legoland samt for pendlere mellem Vejle og Billund.

VVM-undersøgelsen (Vurdering af Virkninger på Miljøet) omfatter det samlede projekt, som 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. Det kan eksempelvis være i form af fravalg af en station i Gadbjerg, et mere forenklet sporlayout i Billund eller mere simple anlægskonstruktioner.

Elektrificering af banen er ikke en del af projektet, men beskrives som et muligt tilvalg. Der er dog taget hensyn til mulighederne for elektrificering i forbindelse med eksempelvis frihøjde af broer, og konsekvenserne af anlæg og drift af elektrificering er beskrevet.

1.2.1 Linjeføringsforslag

Der er undersøgt tre løsninger for en stikbane fra enten Jelling eller Gadbjerg til Billund. Disse betegnes i fagnotatet som "løsninger".

1.2.1.1 **Sydlig Jellingløsning**

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

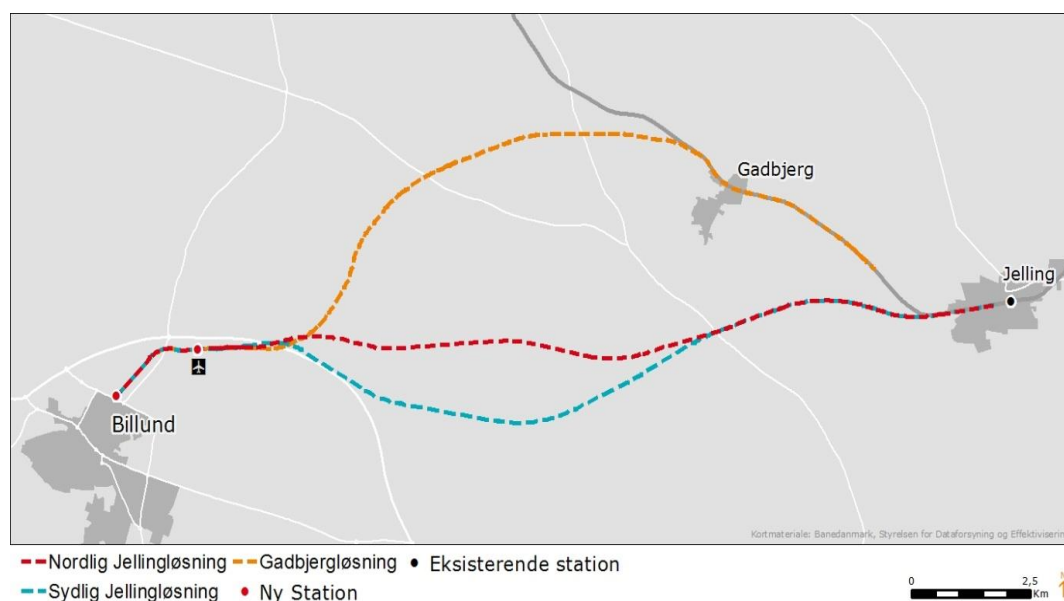
1.2.1.2 **Nordlig Jellingløsning**

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.

1.2.1.3 **Gadbjergløsning**

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. I Gadbjerg undersøges mulighederne for at etablere en station.

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



Desuden omfatter projektet alternativer og tilvalg til hver af disse løsninger. Dette omfatter blandt andet alternative stationsplaceringer i henholdsvis Billund Lufthavn og Billund by, samt andre længder på perroner og signalregulering ved Fårupvej i Jelling

1.2.1.4 **VVM-processen**

Projektet for Ny bane til Billund gennemgår en VVM-lignende proces. Dette fagnotat for klimatilpasning er et bilag til VVM-redegørelsen, som udgives i forbindelse med den VVM-lignende proces. VVM-redegørelsen har til formål at skabe overblik over projektets samlede miljøpåvirkninger.

VVM-redegørelsen og de 13 tilhørende fagnotater danner grundlag for inddragelse af offentligheden i en høringsfase, og udgør, sammen med det kommende høringsnotat, grundlaget for politisk behandling af projektet.

2 Ikke-teknisk resumé

I fagnotatet vurderes de miljømæssige aspekter for luftkvalitet, lugt og lysvirkninger for projektet *Ny bane til Billund*. Der er vurderet på miljøaspekter for henholdsvis anlægsfase og driftsfase. Vurderingerne er baseret på eksisterende informationer og rapporter.

De eksisterende forhold er kortlagt ved en gennemgang af nuværende kilder til luftforurening langs de planlagte banestrækninger og ved indhentning af den foreliggende viden om baggrundsforurening i området.

Under anlægsfasen vil nogle arbejder indebære udledning af luftforurenende stoffer, der midlertidigt kan påvirke luftkvaliteten langs strækningen. Det vil især dreje sig om emissioner fra entreprenørmaskiner, transportkøretøjer på arbejdspladserne og lastbiltransporter. Endelig kan forskellige indretninger og arbejdsprocesser indebære lugt- og lysgener i omgivelserne.

Overslagsberegninger antyder, at der kan være risiko for, at EU's grænseværdier for NO₂ nogle steder kan blive overskredet inden for afstande mindre end 200 meter fra anlægsarbejdet. NO₂ er det mest betydende stof i forhold til luftkvaliteten. Der vil dog være tale om overskridelser af kortere varighed, da anlægsarbejderne er midlertidige. Der skal udarbejdes en miljøhandlingsplan, som omfatter administrative procedurer og arbejdsprocedurer for de miljømæssige forhold i forbindelse med opgaven. Miljøhandlingsplanen skal løbende revideres i overensstemmelse med arbejdets fremdrift, fysiske forhold og myndighedskrav.

Diffuse støvemissioner fra arbejdet kan give midlertidige påvirkninger i omgivelserne. For at mindske støvgener kan der stilles krav om vanding af køreveje, reduceret hastighed, m.v.

Hensigtsmæssig indretning af arbejdsarealer og planlægning af arbejdet kan hindre unødige lyspåvirkninger og andre gener for omgivelserne.

Eventuelle støv-, lys eller lugtgener for beboere i området vil være midlertidige.

Det vurderes, at emissioner samt støv-, lys- og lugtgener i anlægsfasen vil være af samme størrelsesorden ved henholdsvis sydlig Jellingløsning, nordlig Jellingløsning og Gadbjergløsningen.

I driftsfasen vil de dieseldrevne tog medføre påvirkning af luftkvaliteten ved stationer og langs banestrækningen. Virkningerne vurderes dog at være ubetydelige på grund af den begrænsede frekvens af tog og gode muligheder for spredning og dermed fortynding af emissionerne. Desuden viser undersøgelser generelt, at bidraget fra tog til den totale luftforurening i omgivelserne er begrænsede /6/.

Ved en eventuel elektrificering af jernbanen vil der ved indsættelse af eldrevne tog ikke være lokale luftemissioner, men i stedet emissioner fra el-produktionen. I forhold til dieseltog medfører eldrevne tog en nettoreduktion af NO_x-, partikel- og CO₂-emissioner. Desuden vil en større fremtidig andel vedvarende energi i el-produktionen betyde, at emissionerne fra el-produktionen vil falde.

De totale emissioner fra enten diesel- eller el-drevne tog vurderes på den baggrund at være ikke-væsentlige, både lokalt og regionalt. Heller ikke i forhold til luftkvalitet i almindelighed, støv, lugt eller lyspåvirkninger vil der for driftsfasens vedkommende være behov for afværgeforanstaltninger.

De årlige emissioner vil være størst ved Gadbjergløsningen, da denne løsning har den største strækningsslænge.

Samlet vurderes det, at projektet med de foreslåede afværgeforanstaltninger i anlægsfasen kan gennemføres uden at give anledning til væsentlige miljøvirkninger med hensyn til luftkvalitet, støv, lugt- eller lysvirkninger.

3 Lovgrundlag

Miljøbeskyttelsesloven /1/ skal medvirke til at værne om natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet. Loven tilsigter blandt andet at forebygge og bekæmpe forurening af luft, vand, jord og undergrund, at begrænse anvendelse og spild af råstoffer og andre ressourcer samt at fremme genanvendelse og begrænse problemer i forbindelse med affaldsbortskaffelse.

Bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner mv. /2/ finder anvendelse på motorer med en effekt på mellem 19 og 560 kW, der er monteret på blandt andet bygge- og anlægsmateriel. Bekendtgørelsen fastsætter grænseværdier og ikrafttrædelsestidspunkter til begrænsning af udledningen af CO, HC, NO_x og for summen af HC og NO_x. Bekendtgørelsen implementerer EU-bestemte grænseværdier som fastsat i direktiv 1997/68/EF, 2001/63/EF, 2002/88/EF og 2004/26/EF.

Bekendtgørelse om detailforskrifter for køretøjers indretning og udstyr /3/

I Danmark er det EU's euronormer, der fastsætter emissionsgrænser for biler, lastbiler, busser mv. Bekendtgørelsen implementerer EU's normer.

Bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvaliteten /4/

Bekendtgørelsen implementerer EU's luftkvalitetsgrænseværdier for en række stoffer. Formålet er at sikre, at borgerne ikke udsættes for sundhedsskadelige koncentrationer, og at naturen ikke påvirkes unødigt med tab af ressourcer, reduktion af afgrøder mv. til følge. Såfremt et projekt sammen med baggrundskoncentrationerne giver anledning til overskridelse af grænseværdierne, skal der beskrives passende afværgeforanstaltninger.

Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter

Miljøaktivitetsbekendtgørelsen /5/

Bekendtgørelsen fastsætter regler om anmeldelse af visse midlertidige aktiviteter, om forebyggelse og imødegåelse af forurening og uhygiejniske forhold fra ikke-erhvervsmæssige dyrehold og visse andre aktiviteter samt om kommunernes adgang til at udarbejde kommunale forskrifter.

I forbindelse med midlertidige støvfrembringende nedrivnings- og anlægsaktiviteter skal der forinden fremsendes en anmeldelse herom til kommunen.

4 Baggrund og metode

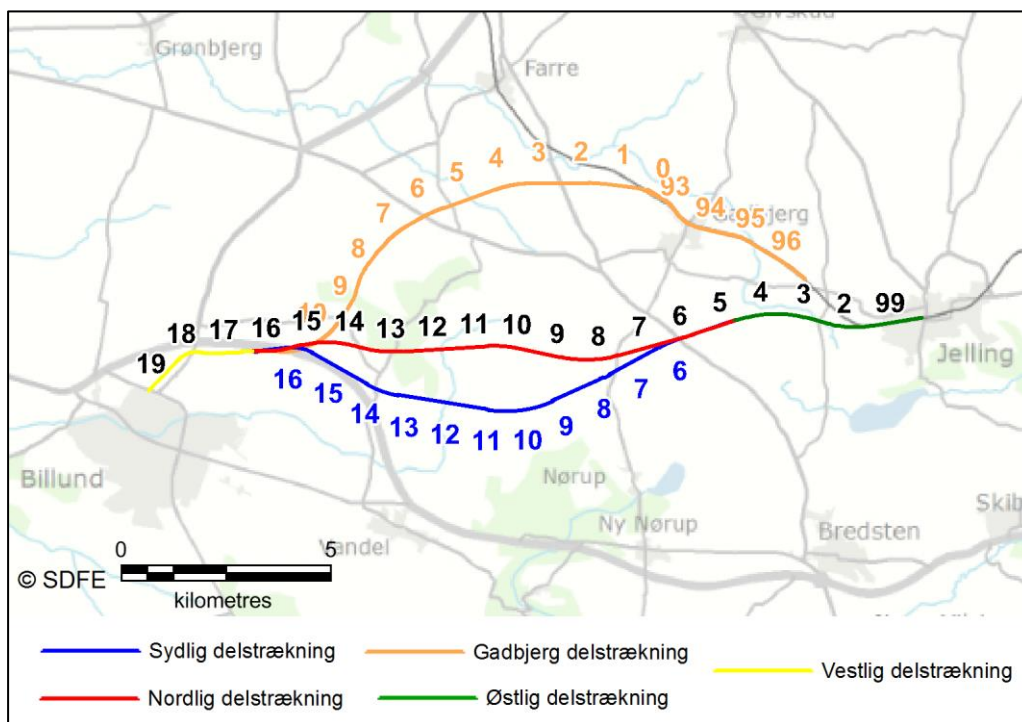
4.1 Baggrundsinformation om projektet

Det er besluttet, at *Ny bane til Billund* skal anlægges som en stikbane med udgangspunkt i Jelling. Der er undersøgt tre mulige løsninger for banen, en sydlig og nordlig Jellingløsning samt en Gadbjergløsning.

Sydlig og nordlig Jellingløsning begynder begge med en østlig delstrækning, der har sit udgangspunkt lige vest for Fårupvej i Jelling. Herefter fortsætter de med henholdsvis en sydlig og en nordlig delstrækning frem til lige vest for Lufthavsvej.

Gadbjergløsningen begynder med en Gadbjerg delstrækning, der har sit udgangspunkt i Mølvang, hvorfra den løber langs eksisterende bane frem til lige efter Gadbjerg, hvor den afgrener og løber i en ny linje frem til vest for Lufthavsvej. De tre løsninger vil fra vest for Lufthavsvej forløbe i en vestlig delstrækning, der er fælles for alle.

Påvirkninger og konsekvenser af projektet er beskrevet i de følgende kapitler.



Figur 1. Ny bane til Billund er for nordlig og sydlig Jellingløsning inddelt i en østlig delstrækning, en sydlig delstrækning, en nordlig delstrækning, og en vestlig delstrækning, mens Gadbjergløsningen omfatter Gadbjerg delstrækningen og den vestlige delstrækning. Tallene (st./km) refererer til stationeringen af banestrækningerne.

Elektrificering af banen er ikke en del af projektet, men kan eventuelt blive udført senere i forbindelse med Elektrificeringsprogrammet og indgår derfor i vurderingsgrundlaget.

Der skal i givet fald etableres et anlæg til kørestrøm, inklusive master og køreledninger langs hele banestrækningen. Ved etablering af banen tages der hensyn hertil i forbindelse med frihøjde ved broer mm. Påvirkninger og konsekvenser ved elektrificeringen er beskrevet i de følgende kapitler.

4.1.1 Østlig delstrækning

Den østlige delstrækning går fra lige vest for Fårupvej (km 99+900) og frem til afgrening fra eksisterende bane (km 98+705/st. 1+200), og til øst for krydsningen med Bredsten Landevej (st. 4+600). På strækningen passeres Gl. Viborgvej med en sikret overkørsel, og Gammelbyvej/Kiddegårdsvej, der krydses af banen, lukkes.

Der er på strækningen to vandløb, der krydses af banen samt en § 3-beskyttet sø, som ligger inden for banens linjeføring. Der etableres en faunapassage på strækningen. Langs med banen etableres der midlertidigt to arbejdspladser, samt et midlertidigt arbejdsareal langs hele banen i en bredde af fem meter fra hegnsgrænsen, og der fremkommer to steder afskårne arealer, som vil kunne benyttes til eventuel udsætning af overskudsjord.

4.1.2 Nordlig delstrækning

Den nordlige delstrækning forløber fra øst for krydsningen med Bredsten Landevej (st. 4+600) til vest for krydsningen med Lufthavnsvej (st. 16+300). På strækningen passeres Bredsten Landevej med en banebro, Åstvej og Lufthavnsvej overføres på en vejbro. Der etableres sikrede overkørsler på Nørupvej og på Førstballevej. Fem mindre veje, der krydses af banen, lukkes. Der er på strækningen 11 vandløb og søer, der krydses af banen, og der etableres fire faunapassager på strækningen. Langs med banen etableres der midlertidigt fire arbejdspladser, samt et midlertidigt arbejdsareal langs hele banen i en bredde af fem meter fra hegnsgrænsen, og seks steder fremkommer der afskårne arealer, som vil kunne benyttes til eventuel udsætning af overskudsjord.

4.1.3 Sydlig delstrækning

Den sydlige delstrækning forløber fra øst for krydsningen med Bredsten Landevej (st. 4+600) til vest for krydsningen med Lufthavnsvej (st. 16+800). På strækningen passeres Bredsten Landevej over en banebro og Lufthavnsvej under en vejbro. Der etableres sikrede overkørsler på Nørupvej, på Førstballevej, på Mørupvej og på Åstvej, mens otte mindre veje og adgangsveje lukkes.

Banen krydser på strækningen 15 vandløb og et lavbundsområde, og der etableres to faunapassager. Langs med den sydlige delstrækning etableres der midlertidigt fem arbejdspladser, samt et midlertidigt arbejdsareal langs hele banen i en bredde af fem meter fra hegnsgrænsen, og seks steder

fremkommer der afskårne arealer, som vil kunne benyttes til udsætning af overskudsjord.

4.1.4 Gadbjerg delstrækning

Gadbjerg delstrækningen har sit udgangspunkt i Mølvang (km 96+600), hvorfra der etableres et krydsningsspor langs den eksisterende Holstebro – Vejle bane frem til lige vest for Gadbjerg (km 92+600), hvor den nye bane afgrener. Fra vest for Gadbjerg og frem til krydsningen med Lufthavsvej i Billund (st. 10+500) forløber banen i en ny linjeføring

I Gadbjerg etableres eventuelt en ny station umiddelbart vest for banens krydsning med Langgade. På Gadbjerg delstrækningen passerer den nye bane Tykhøjvej og Bredsten Landevej på banebroer og Lufthavsvej under en vejbro. Der etableres sikrede overkørsler på Refstrupvej, Smidstrupvej, Enemærkevej og Gødsbølvej og tre veje, der krydser den nye bane, lukkes permanent. På den eksisterende Holstebro-Vejlebane foretages kun ændringer af én eksisterende sikret overkørsel.

Der er for Gadbjerg delstrækningen 13 vandløb, der krydses eller berøres af banen, og der etableres ni faunapassager på strækningen, mens en eksisterende faunapassage (en tiende) udvides, som følge af anlæggelse af krydsningsspor på Holstebro-Vejle banen.

Langs med banen mellem Gadbjerg og frem til krydsningen med Lufthavsvej etableres der midlertidigt fem arbejdspladser, samt et midlertidigt arbejdsareal langs hele banen i en bredde af fem meter fra hegnsgården, og tre steder vil der fremkomme afskårne arealer, som vil kunne benyttes til udsætning af overskudsjord.

4.1.5 Vestlig delstrækning

Fra Lufthavsvej fortsætter nordlig Jellingløsning, sydlig Jellingløsning og Gadbjergløsningen alle i den fælles vestlige delstrækning. Den vestlige delstrækning forløber fra vest for krydsningen med Lufthavsvej (st. 16+300) til Billund by (ca. st. 19+600).

På vestlig delstrækning etableres en banebro på lufthavnens parkeringsplads, hvor banen krydser adgangsvej til parkeringspladsen. Banen krydser to adgangsveje mellem Passagerterminalen og Cirrusvej. Den østlige af adgangsvejene lukkes, mens den vestlige, der også er adgangsvej til Zleep Hotel Billund, flyttes ca. 100 meter, hvor der etableres en vejbro over banen. Denne vil også kunne fungere som adgangsvej for beredskabet. Ved Båstlundvej krydser banen under den eksisterende vej ved, at der etableres en vejbro. Herefter følges Båstlundvej på vestsiden af den eksisterende vej og ender nord for Nordmarksvej.

Der er på vestlig delstrækning tre vandløb, der krydses eller berøres af banen, men der etableres ingen faunapassager på denne delstrækning.

Langs med vestlig delstrækning etableres midlertidigt tre arbejdspladser, samt et midlertidigt arbejdsareal langs hele banen i en bredde af fem meter fra hegnsgrænsen.

4.1.6 Alternativer/Tilvalg

Ny Bane til Billund indebærer placering af to stationer henholdsvis lige øst for terminalen i Billund Lufthavn og i den nordøstlige bygrænse for Billund By (nord for Nordmarksvej). Perronlængden er 90 meter.

Der er tre alternative stationsplaceringer, som også er undersøgt samt to tilvalg.

I dette notat vurderes forholdene for disse alternativer og tilvalg:

- Alternativ station syd for Nordmarksvej
- Alternativ nedgravet station Billund Lufthavn
- Alternativ station langs med Lufthavnsvej
- Tilvalg signalregulering af trafik ved Fårupvej i Jelling
- Tilvalg etablering af perroner til 300 meter lange tog.

Alternativer og tilvalg er nærmere behandlet i fagnotatet *Anlægsbeskrivelse /14/*

4.2 Metode

I fagnotatet beregnes og vurderes projektets emissioner af luftforurenende stoffer og af drivhusgassen CO₂. Formålet er at vurdere projektets generelle påvirkning af luftkvalitet og klima. Klimapåvirkning forstås her som udledningen af klimagas fra projektet.

Det undersøges desuden, hvordan projektet påvirker de lokale luftforureningsforhold, dvs. den luftkvalitet, som naboerne på strækningen oplever under anlægsfasen.

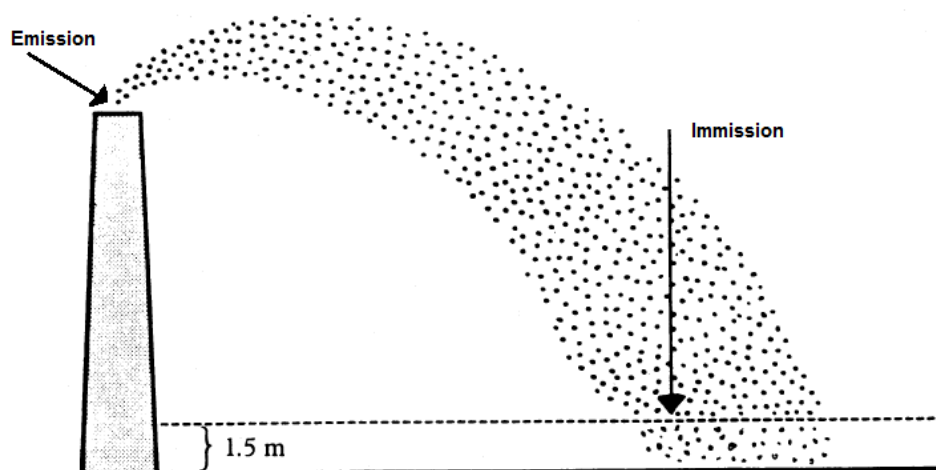
De lokale luftforureningsforhold i driftsfasen er ikke beregnet. Det skyldes, at der ikke er følsomme områder tæt på de tre strækninger, og at togene alene vil passere to gange i timen i hver retning.

Der etableres ikke mekanisk ventilation i en eventuel tunnel under forpladsen ved Billund Lufthavn, da den vil blive naturligt ventileret. Ved Jelling Station og eventuelle øvrige stationer (Gadbjerg Station, stationer ved Lufthavnen og Legoland/Billund) vil der også være lav frekvens af tog, og mulighederne for spredning af luftemissioner er gode.

Andre undersøgelser viser da også, at bidraget fra tog til den totale luftforurening i omgivelserne er begrænsede og aftager hurtigt med afstanden fra banen /6/. Hvis banen elektrificeres, vil der under normale forhold ikke forekomme emissioner langs strækningen.

I det følgende benyttes betegnelserne emission og immission. De to begreber er illustreret på Figur 1. Emissionen er den mængde stof, der udledes pr. tidsenhed. Immissionen er den koncentration af stoffet, der forekommer i omgivelserne.

Som standard beregnes immissionen i højden 1,5 meter over jorden. Ved etageboliger kan der være behov for i beregningerne at tage hensyn til personer, der opholder sig i andre højder. Ved betegnelsen immissionskoncentrationsbidrag forstås en enkelt eller en gruppe af kilders bidrag til koncentrationen i omgivelserne.



Figur 1. Illustration af de to begreber, emission og immission /7/.

I forbindelse med anlægsarbejdet vil det være entreprenørmaskiner med dieselmotorer, der giver anledning til lokal luftforurening. De primære forureningskomponenter omfatter:

- NO_x (Nitrogenoxider)
- Partikler
- CO (Kulilte)
- UHC (Uforbrændte kulbrinter)

NO_x består af NO og NO_2 . I atmosfæren omdannes NO til NO_2 . NO_2 er sundhedsskadelig, og der er fastsat grænseværdier for NO_2 , men ikke for NO. For år tilbage var den andel af NO_x i biltrafikken, der blev udsendt som NO_2 (den direkte NO_2 -fraktion) omkring 5-10 %.

Den direkte NO_2 -fraktion har været stigende på grund af flere køretøjer med oxidative katalysatorer og visse typer af partikelfiltre, og det antages, at samme tendens gælder for entreprenørmaskiner. Det antages i beregningerne, at maksimalt 50 % af den udledte NO_x foreligger som NO_2 i beregningspunkterne. Det vurderes, at denne antagelse er konservativ.

Metoden til vurdering af projektets konsekvenser i forhold til luftforurening og klima omfatter følgende trin:

- Kortlægning af luftbåren forurening
- Beregning af emission
- Beregning af immission
- Beskrivelse af eventuelle afværgeforanstaltninger.

4.2.1 Kortlægning af kilder

Der foretages en kortlægning af kilder til luftbåren forurening for henholdsvis anlægsfasen, driftsfasen og 0-alternativet. Der opstilles et eller flere driftsscenerier for de kilder, der forventes at udlede emission samtidigt.

4.2.2 Beregning af emissioner

For anlægsfasen beregnes de maksimalt forekommende emissioner af NO_x som timemiddelværdier med henblik på at beregne og vurdere kildernes bidrag til koncentrationen af luftforurenende stoffer i lokalområdet (immissionskoncentrationsbidraget) for de forberedende arbejder, mens der for sporjusteringsmaskine og dynamisk stabiliseringsmaskine anvendes erfaringstal fra et andet projekt.

På baggrund af oplysninger fra en undersøgelse af luftforurening fra togdrift i byområder /6/ vurderes det, at bidraget fra eksisterende togdrift ved Jelling Station er så lavt, at det er ubetydeligt i forhold til emissioner fra anlægsarbejdet, og det er derfor ikke medregnet.

For anlægsfasen er der ikke foretaget en beregning af de årlige emissioner, da anlægsfasen er en forbigående aktivitet, der ikke medfører en permanent påvirkning af omgivelserne. Der er heller ikke vurderet på de emissioner, der er relateret til produktion og transport af materialer til anlægsområdet, idet disse aktiviteter ikke adskiller sig fra andre tilsvarende anlægsprojekter.

For driftsfasen beregnes årlige udledte mængder af NO_x, partikler og CO₂ for hhv. diesel- og eldrevne tog, og mængderne vurderes i forhold til afledte reducerede emissioner fra andre transportformer (især biltrafik) i forbindelse med banens etablering.

For 0-alternativet vurderes den årlige udledte mængde fra andre transportformer (især biltrafik), som i 0-alternativet ikke afløses delvist af banen. Det sker på baggrund af estimater for udviklingen i biltrafikken i området, hvis banen ikke etableres.

Emissionerne fra de forskellige kilder bliver beregnet ved brug af forskellige metoder, som i det følgende er beskrevet for hver kildetype.

4.2.2.1 **Anlægsarbejde (Anlægsfasen)**

For anlægsarbejdet er der regnet på standardaktiviteter for etablering af nyt banespor, som er vurderet til at være den mest forurenende aktivitet. Der opstilles et scenarie, hvori der indgår flere forskellige entreprenørmaskiner, som vurderes at give de største emissioner.

Emissionerne fra anlægsarbejdet beregnes for hver type entreprenørmaskine. Emissionen beregnes ud fra maskinens effekt, belastning samt emissionsfaktor. Emissionen (E) beregnes ved brug af følgende formel:

$$E[g/t] = \text{effekt}[kW] \cdot \text{belastning}[\%] \cdot \text{emissionsfaktor} \left[\frac{g}{kWh} \right]$$

4.2.2.2 **Togtrafik, dieseldrevet (Driftsfasen)**

Beregning af emissionerne fra den dieseldrevne togtrafik sker på basis af emissionsfaktorer, f.eks. udtrykt som emission i g/plkm (gram stof pr. pladskilometer) eller g/kWh (gram stof pr. kilowatttime). Såfremt emissionsfaktoren er givet pr. pladskilometer, bliver emissionerne beregnet ud fra antallet af tog/lokomotiver, den kørte strækning, antallet af pladser i toget og de respektive emissionsfaktorer.

Emissionen (E) beregnes efter følgende princip:

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

Til at beregne den årlige emission benyttes antallet af tog i et gennemsnitsdøgn ganget med 365 dage. De samlede emissioner af væsentlige forurenende stoffer (f.eks. NO_x, CO, partikler og CO₂) beregnes.

4.2.2.3 **Togtrafik, eldrevet (Driftsfasen)**

Elektrificering er ikke en del af dette projekt, men banen vil eventuelt på et senere tidspunkt blive elektrificeret, og derefter vil der kunne indsættes eldrevne tog på strækningen. Det betyder, at der ikke vil være nogen direkte udledning af farlige stoffer fra selve driften, men derimod et øget elforbrug. Udledningen af luftforurenende stoffer og CO₂ fra produktionen af den nødvendige el beregnes ud fra den gennemsnitlige CO₂-udledning fra el-produktion i Danmark. Udledningen beregnes desuden om muligt ud fra fremskrevne emissionsfaktorer, hvorved der tages højde for den forventede større andel af vedvarende energi i el-produktionen i fremtiden.

4.2.3 **Beregning af lokal luftforurening og sammenligning med grænseværdier**

Beregningerne af de lokale immissionskoncentrationsbidrag fra entreprenørmaskiner gennemføres vha. den spredningsmeteorologiske model OML-Multi (Operationelle Meteorologiske Luftkvalitetsmodeller, version 6.01, 2014). Modellen er udviklet af Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) nu Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) /8/.

Beregningerne er baseret på modellens standard-meteorologidata for Kastrup Lufthavn i referenceåret 1976 som foreskrevet i Luftvejledningen /7/. Beregningerne er foretaget for alle årets 12 måneder svarende til 8.784 timer (timetallet for skudår).

Som inddata er anvendt følgende parametre:

- Kildens/kildernes placering i relative x-, y- og z-koordinater i meter.
- Kildens/kildernes afkasthøjde (skorstenshøjde over terræn) i meter
- Gassens temperatur i °C.
- Volumenflow fra afkast i Nm³/h, Nm³/s, m³/h eller m³/s
- Indre og ydre diameter af afkast i meter
- Evt. generel bygningshøjde for afkastets placering i meter
- Kildestyrke i g/s eller mg/s

Der tages højde for eventuel retningsafhængig bygningseffekt. Inddata hentes fra oplysninger om maskintyper og motorstørrelser samt emissionsfaktorer fra maskinellet. Emissionsfaktorer findes i Bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner /2/ og suppleres evt. med data fra DCE's årlige rapport om emissioner /9/.

Parametre, der i øvrigt bruges, er:

- Receptornet
- Terrænhøjder og -hældning
- Ruhedslængde, som er afhængig af områdets karakter (by, land, etc.)
- Receptorhøjder

Den samlede koncentration af luftforurening i området estimeres ved, at der til de beregnede forureningsbidrag fra enkeltkilder tillægges baggrundskoncentrationen, som bestemmes ud fra DCE's landsdækkende luftkvalitetsovervågningsprogram /10/. Summen af alle bidrag kan herefter sammenlignes med EU's grænseværdier for luftkvalitet (luftkvalitetsgrænseværdierne) /4/. Da EU's luftkvalitetsgrænseværdi højst må overskrides 18 gange på et år, midlet over en time, er det den 19. højeste timemiddelværdi, beregnet med OML-Multi, der skal sammenholdes med grænseværdien.

De beskrevne beregninger gennemføres kun for forureningskomponenten NO₂, da det erfaringsmæssigt altid er det stof, der forureningsmæssigt er mest kritisk. Immissionskoncentrationsbidrag fra entreprenørmaskinerne beregnes i forskellige afstande fra de udvalgte arbejdspladser.

4.2.4 Støv-, lys- og lugtgener

På baggrund af anlægsbeskrivelsen, udførelsestidsplanen og kendskabet til de enkelte arbejdsprocesser, som vil foregå under anlægsarbejdet, foretages en beskrivelse af de miljømæssige gener i form af støv (diffuse støvgener), lys og lugt for de enkelte arbejdsprocesser.

Der foretages desuden en konsekvensvurdering af eventuelle gener for naboer på de enkelte anlægslokaliteter. Der foretages også en mere

overordnet beskrivelse af de miljømæssige gener, der kan opstå i forbindelse med opsætning af køreledningsanlægget, herunder på de arealer, der er udlagt til tekniske installationer i tilknytning til anlægget. I beskrivelsen af øvrige miljømæssige gener i forbindelse med etablering af køreledningsanlægget fokuseres på strækningerne i bymæssig bebyggelse.

For driftsfasen beskrives og vurderes de forventede miljømæssige gener, som forventes primært at være knyttet til lyspåvirkninger.

4.2.5 Vurderingskriterier

Påvirkningerne er, hvor det er relevant, vurderet hhv. ubetydelig, mindre, moderat eller væsentlig. Skalaen anvendes såvel for negative som for positive effekter. Vurderingerne er beskrevet i kapitel 6 for påvirkninger i anlægsfasen og kapitel 7 for driftsfasen.

For at bestemme påvirkningen anvendes erfaringer, eksisterende viden, beregninger, modellering og sund fornuft. Vurderingerne baseres på en kombination af kriterierne grad af forstyrrelse, vigtighed, sandsynlighed og varighed/reversibilitet.

Ved væsentlig og moderat påvirkning skal afværgeforanstaltninger implementeres i muligt omfang, og bevirke at påvirkningen reduceres til mindre eller ubetydelig.

5 Eksisterende forhold

Kapitlet beskriver eksisterende luftemissioner langs de planlagte banestrækninger.

5.1 Østlig delstrækning

Jelling Station er beliggende ved den eksisterende bane mellem Vejle og Jelling, og der er allerede i dag togtrafik, som påvirker luftkvaliteten i Jelling.

I dag betjenes banen mellem Vejle og Herning af ét tog pr. time i hver retning i dagtimerne. Hver andet af disse tog indgår i IC trafikken og kører Struer-Herning-København uden skift undervejs. Banen betjenes desuden af enkelte supplerende myldretidstog. Betjeningen er dermed i nogle timer to tog i hver retning /11/. Der kører desuden godstog på den eksisterende strækning mellem Vejle og Herning.

På strækningen passeres Gl. Viborgvej, mens to mindre veje krydses af banen og bliver lukket permanent. Både Gl. Viborgvej og de to mindre veje, der krydses er klassificeret som mindre lokalveje, og det vurderes derfor, at trafikken ikke giver anledning til væsentlig påvirkning af luftkvaliteten. På den første del af strækningen omkring Jelling Station og i Jelling by er trafikken mere intens end på strækningen i landområdet, men det vurderes, at emissionerne fra biltrafikken ikke giver anledning til væsentlig påvirkning af den lokale luftkvalitet og i øvrigt indgår i baggrundsbelastningen for området. Fra trafikken vil de væsentligste emissioner være CO₂, CO og NO_x.

I Jelling by ligger Jelling Varmeværk og andre virksomheder, som ikke berøres af projektet, men som i større eller mindre omfang påvirker luftkvaliteten. Større og forurenende virksomheder er reguleret af miljøgodkendelser, der stiller krav om begrænsning af virksomhedernes udledning af forurenende stoffer til luften i form af emissionsvilkår, som sikrer, at der ikke sker en uacceptabel påvirkning i omgivelserne. De væsentligste emissioner fra varmeværket, som er naturgas- og flisfyret, er CO₂, CO, NO_x og støv.

5.2 Sydlig og nordlig delstrækning

På strækningen mellem Jelling og Billund er der ikke identificeret virksomheder eller aktiviteter, som kan give anledning til væsentlige påvirkninger af luftkvaliteten, hverken langs den nordlige eller den sydlige løsning.

Der er i begrænset omfang emissioner fra biltrafik, ligesom landbrugsdrift giver anledning til påvirkninger af luftkvaliteten. De fleste af vejene, som krydses, er klassificeret som mindre lokalveje, dog krydses Bredsten Landevej

og Lufthavnsvej, som begge er klassificeret som overordnede trafikveje. Fra trafikken vil de væsentligste emissioner være CO₂, CO og NO_x, mens de væsentligste emissioner fra landbrugsdriften er ammoniak og lugt.

Emissionerne indgår i områdets baggrundsbelastning. Det vurderes, at emissionerne fra trafikken på Bredsten Landevej og Lufthavnsvej ikke giver anledning til væsentlig påvirkning af den lokale luftkvalitet, da vejstrækningerne er beliggende i det åbne land, hvor der er gode spredningsforhold for luftforurening.

5.3 Gadbjerg delstrækning

På Gadbjerg delstrækning er der ikke identificeret virksomheder eller aktiviteter, som kan give anledning til væsentlige påvirkninger af luftkvaliteten. I Gadbjerg og Mølvang er der en række mindre virksomheder, som kan give anledning til emissioner til luften. Det vurderes, at der er tale om mindre virksomheder med begrænsede emissioner.

Der vil i begrænset omfang være emissioner fra biltrafik, ligesom landbrugsdrift vil kunne give anledning til påvirkninger af luftkvaliteten. De fleste af vejene, som krydses er klassificeret som mindre lokalveje, dog krydses Bredsten Landevej og Tykhøjvej, som begge er klassificeret som overordnede trafikveje. Fra trafikken vil de væsentligste emissioner være CO₂, CO og NO_x, mens de væsentligste emissioner fra landbrugsdriften er ammoniak og eventuel lugt.

Emissionerne fra virksomheder, landbrug og industri indgår i områdets baggrundsbelastning. Det vurderes, at emissionerne fra trafikken på Bredsten Landevej og Tykhøjvej ikke giver anledning til væsentlig påvirkning af den lokale luftkvalitet, da vejstrækningerne er beliggende i det åbne land, hvor der er gode spredningsforhold for luftforurening.

5.4 Vestlig delstrækning

Billund Lufthavn ligger uden for Billund og giver anledning til påvirkning af luftkvaliteten både lokalt, regionalt og globalt. Billund Varmeværk er beliggende i den sydøstlige del af byen, ligesom LEGO og andre produktionsvirksomheder er lokaliseret i Billund. Også her reguleres større og forurenende virksomheder af miljøgodkendelser, der stiller krav til udledning af forurenende stoffer til luften i form af emissionsvilkår. Billund Varmeværk er naturgas- og flisfyret, og de væsentligste emissioner er CO₂, CO, NO_x og støv.

På strækningen krydses Båstlundvej og Nordmarksvej, der er klassificeret som henholdsvis overordnet kommunal trafikvej og overordnet trafikvej. Der er på strækningen forslag til stationer ved Billund Lufthavn og enten nord eller syd for Nordmarksvej ved Legoland/Billund. Fra trafikken vil de væsentligste emissioner være CO₂, CO og NO_x, som indgår i områdets

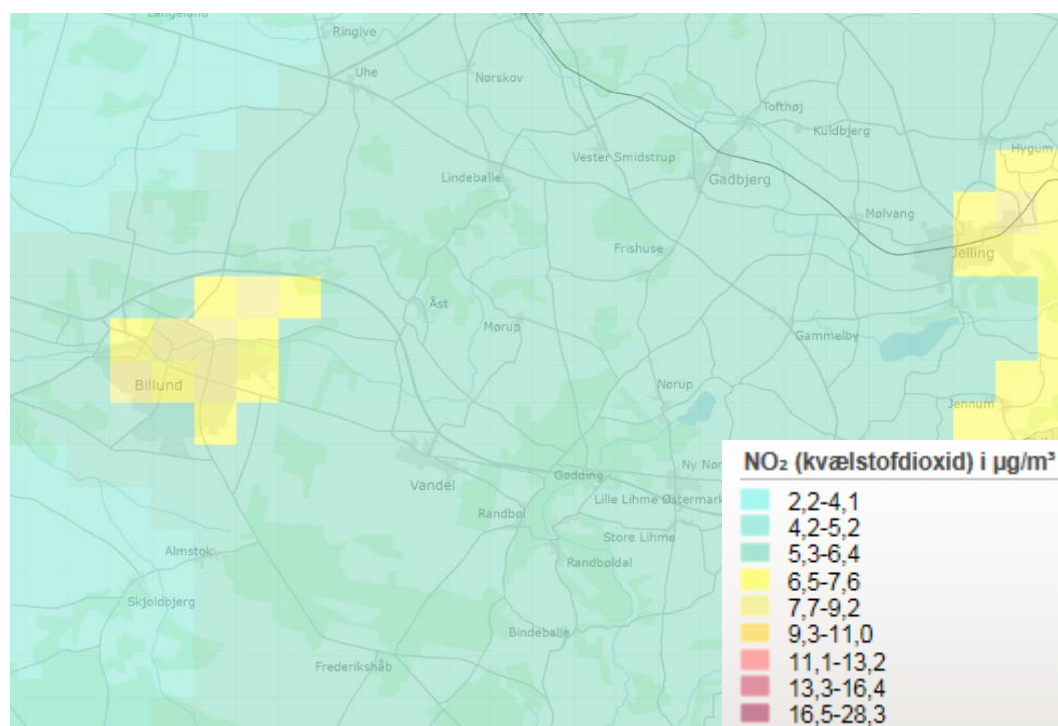
baggrundsbelastning. Det vurderes, at emissionerne fra trafikken ikke giver anledning til væsentlig påvirkning af den lokale luftkvalitet, da der ikke er tale om intensiv trafik, og da der er forholdsvis gode spredningsforhold for luftforurening.

5.5 Baggrundsforurening

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi under Aarhus Universitet, varetager den nationale overvågning af luftkvaliteten i Danmark med målinger, suppleret med modelberegninger. DCE måler luftkvalitet på repræsentativt udvalgte steder i større byer og i landområder.

Af årsrapporten for 2013 fremgår, at der er målt gennemsnitsværdier for NO₂ på 7 og 9 µg/m³ for de to målestationer ved Risø og Keldsnor, som anvendes til overvågning af baggrundsforureningen uden for byer. Det vurderes, at de to målestationer er de mest repræsentative i forhold til baggrundsforureningen i projektområdet. Til sammenligning er der i København i 2013 målt en gennemsnitskoncentration på 55 µg/m³ ved en målestation, der er placeret ved H.C. Andersens Boulevard, som er meget trafikbelastet /12/.

DCE har udarbejdet et interaktivt kort, der viser, hvordan luftforureningen fordeler sig generelt over hele Danmark, men også på hver enkelt adresse. Luftkvaliteten er beregnet med luftkvalitetsmodeller og giver en indikation af forureningsniveauet. Figur 2 viser et kortudsnit, som omfatter projektområdet. Kortet viser, at NO₂-koncentrationen er størst ved Billund og Jelling, men alle steder mindre end 10 µg/m³.



Figur 2. Baggrundskoncentration af NO₂ /24/.

Ved Billund må det forventes, at den lokale baggrundskoncentration er påvirket af emissioner fra Billund Lufthavn. Der foreligger en rapport fra 1999 om luftforurening ved en planlagt udvidelse af Billund Lufthavn. I rapporten er det konkluderet, at forureningsudslippene fra Billund Lufthavn udgør en væsentlig del af det totale udslip i området, men at lufthavnens bidrag til den lokale luftforurening på grund af en effektiv spredning er beskedent og mindre end bidraget fra den lokale vejtrafik.

Det er også konkluderet, at der på lufthavnsområdet vil være forhøjede forureningsniveauer nær startbanerne, men generelt lavere end man måler på mange befærdede veje i tæt bebyggede byområder. I udkanten af Billund by giver lufthavnen en forøgelse af NO_x , der svarer til omkring 20 % af baggrundsniveauet. For NO_2 er den relative forøgelse endnu mindre /13/.

6 Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i anlægsfasen

I anlægsfasen vil den væsentligste kilde til luftforurening være entreprenørmaskiner. Anlægsarbejdet vil bl.a. omfatte nedrivning af bygninger, opbrydning af vej, etablering af dæmninger, ny jernbane, nye broer, nye veje, sikrede overkørsler, faunapassager samt nye stationer.

Ved beregning af emissioner i anlægsfasen er der taget udgangspunkt i de entreprenørmaskiner, der erfaringsmæssigt anvendes til sådanne arbejder.

Alle anlægsarbejder og arbejdspladser er oplistet i fagnotater *Anlægsbeskrivelse Ny bane til Billund /14/*.

6.1 Miljøpåvirkning i anlægsfasen

Det er valgt ikke at beregne og vurdere på emissionen af luftforurenende stoffer hidrørende fra produktion og transport af materialer, da aktiviteterne her ikke adskiller sig fra andre tilsvarende anlægsprojekter. Emissionerne vil samtidig hovedsageligt forekomme i åbne områder med god spredning, således at påvirkningen af luftkvaliteten er ubetydelig.

6.1.1 Emissioner fra entreprenørmaskiner

For anlægsarbejdet er etableringen af nyt banespor vurderet til at være den mest forurenende aktivitet, da det er i den forbindelse, at flest entreprenørmaskiner arbejder samtidigt. Der foreligger endnu ingen oplysninger om det konkrete maskinforbrug for projektet, men det er vurderet, hvilke typer af maskiner, der forventes anvendt i forbindelse med etablering af nyt banespor:

- Dumper
- Gummiged
- Bæltedozer
- Gravemaskiner
- Lastbiler

Effekten for de forskellige maskintyper er skønnet ud fra oplysninger fra tilsvarende projekter samt oplysninger fra diverse leverandørers hjemmesider.

Det forventede maskinforbrug, samt de anvendte parametre, er vist i Tabel 1.

Det er antaget, at alle entreprenørmaskiner og lastbiler overholder grænseværdierne for udledning af NO_x i Euronorm IIIA /2/. Euronorm IIIA trådte i kraft i perioden 2006-2008 og Euronorm IIIB i perioden 2011-2013. Det er antaget, at en gennemsnitlig maskinpark kan overholde Euronorm IIIA, men ikke Euronorm IIIB.

Maskine	Antal	Effekt [kW]	Emissionsfaktor* NO _x [g/kWh]	Emission NO _x [g/sek.]
Dumper	1	250	4,0	0,222
Gummiged	1	150	4,0	0,133
Bæltedozer	1	175	4,0	0,156
Gravemaskiner	2	120	4,0	0,213**
Lastbiler	2	350	5,0	0,778**

Tabel 1. Forventet maksimalt samtidigt maskinforbrug ved etablering af banespor.

*emissionsfaktorer er Euronorm stage IIIA, og der er benyttet en udnyttelsesgrad på 80 % af den maksimale effekt for alle kilder

**samlet emission for begge maskiner

De syv entreprenørmaskiner antages at være fordelt over et areal på 34 meter x 34 meter. Det er antaget, at alle maskinerne har en udstødningshøjde på 3 meter over terrænet og en røggastemperatur på 250 °C. Volumenflowet er beregnet ud fra maskinernes effekt. Afkastdiametere er fastsat til 0,1 meter for alle maskiner. Den generelle bygningshøjde er sat til 0 meter. Kildestyrkerne for NO₂ er sat til 50 % af den emitterede NO_x (Tabel 1).

Der er regnet med et fladt terræn, dvs. at alle terrænhøjder og -hældninger er sat til nul¹. Ruhedslængden er sat til 0,3 meter, der anvendes for kilder i byområde eller kilder, som er omgivet af træer/bygninger. Alle receptorhøjder er sat til 1,5 meter.

De beregnede immissionskoncentrationsbidrag i forskellige afstande er vist i Tabel 2. Til de beregnede værdier er lagt en konservativt skønnet baggrundskoncentration på 10 µg/m³. Værdien er baseret på data fra det landsdækkende luftkvalitetsovervågningsprogram /10/.

Den samlede værdi skal sammenlignes med EU's grænseværdi på 200 µg/m³, en værdi som højst må overskrides 18 gange om året /4/.

¹ Terrænets betydning for koncentrationerne afhænger dels af terrænhøjden, dels af terrænhældningen. Der er lavet nogle overslagsmæssige beregninger af terræneffekten, hvor terrænhældningen konservativt er sat til 10 %. De beregnede immissionskoncentrationsbidrag bliver ca. 10-20 % større for receptorer 50 og 100 meter fra centrum af arbejdsarealet.

Afstand	30 m	50 m	100 m	150 m	200 m	250 m	300 m
Beregnet bidrag [µg/m³] fra entreprenørmaskiner	672-1471	645-948	328-413	175-214	116-147	86-113	71-96
Skønnet baggrunds-værdi, gennemsnit	10	10	10	10	10	10	10
Maksimal samlet koncentration	1481	958	423	224	157	123	106

Tabel 2. Det beregnede immissionskoncentrationsbidrag (19. højeste timemiddel for NO₂) ved forskellige afstande til anlægsarbejdet. Afstand er målt fra centrum af arbejdsarealet, som er fastsat til 34 meter x 34 meter.

Overlagsberegningerne viser, at der er risiko for at overskride EU's grænseværdi for NO₂ inden for afstande under 200 meter fra anlægsarbejdet. Det kan derfor være nødvendigt med afværgeforanstaltninger for at begrænse generne. Afværgeforanstaltninger vil dog primært være nødvendige i tilfælde af, at personer eller boliger befinder sig i røgfanen tæt på entreprenørmaskinerne. Se Tabel 3 for afstande mellem boliger og arbejdsarealer.

Beregning af anlægsarbejdernes påvirkning af luftkvaliteten er gennemført for et "worst-case" scenarie, og mange af anlægsarbejderne forventes gennemført med færre maskiner og/eller maskiner, som giver anledning til mindre emission end den emission, der er beregnet for etablering af banespor. Der er desuden regnet med, at alle entreprenørmaskiner arbejder uafbrudt et helt år og på et meget lille areal. Størsteparten af anlægsarbejderne har en varighed, der er langt mindre end et helt år og entreprenørmaskinerne vil ikke være i drift uafbrudt døgnet rundt i anlægsperioden.

Det skal bemærkes, at der til beregningerne af NO₂-bidrag fra entreprenørmaskiner er knyttet en meget stor usikkerhed. Usikkerheden skyldes bl.a., at OML-modellen er beregnet til stationære kilder i konstant drift, ligesom andre parametre som ruhedslængden og eventuelle nærliggende bygninger har stor betydning for den beregnede immissionskoncentration.

Nogle af anlægsarbejderne har en varighed på flere måneder, herunder forberedende arbejder til nyt spor langs det eksisterende på den østlige fællesstrækning, etablering af banedæmninger og opførelse af broer samt nye stationer. Det vil være ved længerevarende arbejder, hvor der anvendes mange entreprenørmaskiner samtidigt, at der er størst risiko for overskridelse af EU's grænseværdi for NO₂.

Selve arbejdet med etablering af banespor vil være af kortere varighed på de enkelte dele af strækningen, hvorfor påvirkningen af boliger langs strækningen fra arbejdet ikke vurderes at være væsentlige.

Tabel 3 viser, hvor der er sammenhængende boligområder indenfor en afstand, der er mindre end 200 meter fra banestrækningen og arbejdsarealer. Sammenhængende boligområder defineres her som 6 eller flere boliger, der er beliggende i en klynge.

Stationering	Sammenhængende boligområde	Afstand til boliger
Østlig delstrækning		
0+000 - 0+700	Boliger ved Ringvejen og Lærkevej m. fl. i Jelling	Boliger umiddelbart op ad banen
Nordlig delstrækning		
7+800 - 8+400	Rostrup	< 100 m fra banestrækning. Boliger umiddelbart op ad arbejdsareal.
Sydlig delstrækning		
13+000 - 13+400	Øster Åst	Boliger ca. 50 m fra banestrækning og boliger umiddelbart op ad arbejdsarealer.
Gadbjerg delstrækning		
93+100 - 93+900	Boliger ved Engvej, Langgade og Skovgade m. fl. i Gadbjerg	< 50 m
Vestlig delstrækning		
19+446	Vibevej, Fasanvej, Bogfinkevej m. fl. i Billund	< 50 m

Tabel 3. Boligområder tæt på banestrækning og arbejdsarealer.

Sporombygningsmaskine og sporjusteringsmaskine

Udover de typer anlægsarbejder, der er beskrevet i de foregående afsnit, vil der i forbindelse med sporarbejder blive anvendt sporjusteringsmaskine og eventuelt sporombygningsmaskine og dynamisk stabiliseringsmaskine (DSM).

I forbindelse med udbygning og modernisering af jernbanen mellem Vamdrup og Vojens har Banedanmark regnet på emissioner fra sporombygnings- og sporjusteringsmaskiner /15/. Der er i projektet foretaget en beregning af udledningen af NO_x ved arbejde med en sporombygningsmaskine eller en sporjusteringsmaskine på 500 kW.

Der er i ovennævnte projekt beregnet følgende maksimale timeværdier for NO₂, som overskrides 18 gange om året:

10 m fra baneføring: Ca. 3.500 µg/m³

50 m fra baneføring: Ca. 430 µg/m³

80 m fra baneføring: Ca. 200 µg/m³

Ovenstående værdier er inklusiv skønnet baggrundskoncentration.

De beregnede værdier skal sammenlignes med EU's grænseværdi for NO₂ på 200 µg/m³.

Det er ved beregningen forudsat, at maskinerne er i drift 24 timer i døgnet alle årets dage, idet B-værdierne skal overholdes for hver enkelt måned, og OML-beregninger altid skal foretages for alle 12 måneder, også selvom der kun forekommer emission en del af året /7/. Dette er ikke tilfældet, og det betyder, at de beregnede værdier er for høje.

Spredningsberegningerne viser, at de luftforurenende stoffer i en afstand på mere end 80 meter vil have undergået en fortynding, der betyder, at grænseværdien overholdes.

Det antages, at en sporombygningsmaskine kan anlægge ca. 1.000 meter spor i døgnet. Påvirkningen fra sporombygningsmaskinen på en given lokalitet vil derfor være begrænset til en kortvarig periode. Der vil dog være behov for at være opmærksom på personer, som opholder sig udendørs tæt på de anvendte maskiner.

6.1.2 Støv, lys- og lugtgener

Ved alt anlægsarbejde vil der være potentiel risiko for støvdannelse. Visse kilder kan kontrolleres, så støvdannelsen minimeres, mens man for andre kilder kan blive nødt til at acceptere en vis påvirkning af luftkvaliteten.

Støvemission fra anlægsarbejdet vil variere fra dag til dag og vil være afhængig af aktivitetsniveauet, de specifikke aktiviteter, jordtypen samt de meteorologiske forhold. En stor del af emissionen vil skyldes håndtering af løs jord, midlertidige oplag samt trafik af tunge køretøjer på ikke befæstede veje. Gener forårsaget af støvspredning kan f.eks. være synligt støv på køretøjer og vinduer. Kommunen kan regulere støvgener via udstedelse af påbud efter miljøbeskyttelseslovens § 42.

Risiko for støvgener er størst, hvor anlægsarbejder pågår i længere tid, og hvor anlægsarbejder foregår tæt på beboelser eller arealer, hvor personer opholder sig eller færdes, f.eks. omkring terminalbygningen i Billund Lufthavn.

Da arbejdet med etablering af *Ny bane til Billund* vil kunne foregå på alle tider af døgnet, vil der være behov for arbejdslys og kørelys. Det vil eventuelt give anledning til gener, hvis der er beboelse tæt på arbejdsarealerne, som også bliver oplyst.

Arbejdslys og kørelys kan påvirke flagermus. Se fagnotat om *Natur og overfladevand* /16/.

Ved anlægsarbejder kan der også opstå lugtgener, hvis der for eksempel graves i forurenede jord eller opbevares affald i varme perioder. Forurenede jord og affald i øvrigt vil blive fjernet løbende og forventes ikke at give anledning til lugtgener.

6.1.2.1 Anlæg af banespor

Etablering af banespor kan især i tørre og blæsende perioder give anledning til støvdannelse. Det vil primært være i forbindelse med gravearbejde og øvrig håndtering af jord samt ved udlægning af sporkassematerialer i form af grus og skærver. Dertil kommer, at der ved trafik med tunge køretøjer på ikke befæstede veje også vil kunne opstå støvdannelse. Omfanget af støvdannelsen kan ikke fastlægges på forhånd.

Selve arbejdet med etablering af banespor vil være af kortere varighed på de enkelte dele af strækningen, hvorfor påvirkninger fra arbejdet ved boliger langs strækningen ikke vurderes at være væsentlige. Nogle arbejdspladser vil dog være i brug i op til 12 måneder, og vil derfor kunne give anledning til længerevarende gener, hvis der ikke sikres en tilstrækkelig støvbekæmpelse.

På den vestlige delstrækning er en enkelt ejendom (Billund Lufthavn) kortlagt på vidensniveau 1 i henhold til jordforureningsloven. På de øvrige delstrækninger er der ingen ejendomme, som er kortlagt på vidensniveau 1 eller vidensniveau 2. Den østligste del af den østlige delstrækning og den vestligste del af den vestlige delstrækning er områdeklassificeret. Jord fra veje og rabatter anses derfor som udgangspunkt for lettere forurenet.

Langs de planlagte strækninger er der desuden identificeret steder, hvor der er tegn på opfyldninger eller lossepladser inden for anlægs- og arbejdsområder (se fagnotat om *Jord og jordforurening /17/*). I områder, hvor jorden er eller kan være forurenet, er det særligt vigtigt, at anlægsarbejderne udføres på en sådan måde, at støvflugt minimeres.

Det forventes, at anlægsarbejderne i forbindelse med etablering af banespor også vil omfatte aften- og natarbejde. Det vil sige, at der kan være behov for arbejdslys og kørelys, som ved uhensigtsmæssig placering kan give anledning til lysgener.

Arbejdslys og kørelys kan tiltrække insekter og dermed flagermus. En vurdering af påvirkning på flagermus fremgår af fagnotat om *Natur og overfladevand /16/*.

6.1.2.2 Nedrivning af bygninger, broarbejder og vejændringer

I forbindelse med nedrivning af bygninger er der stor sandsynlighed for, at der vil opstå støvdannelse. Omfanget af støvdannelsen kan ikke fastlægges på forhånd. Det er muligt, at støvet, der opstår ved nedrivning af bygningerne kan indeholde sundheds- og miljøskadelige stoffer, så som PCB, bly, asbest og chlorerede paraffiner (se fagnotat om *Affald og Ressourcer /18/*).

Ved nedrivningsarbejderne er det derfor særdeles vigtigt at være opmærksom på ikke at sprede de eventuelle sundheds- og miljøskadelige stoffer. Der findes en række regler og vejledninger vedrørende undersøgelse for og håndtering af materialer, der indeholder de nævnte sundheds- og miljøskadelige stoffer, som er nærmere beskrevet i fagnotatet om *Affald og ressourcer /18/*.

Anlægsarbejdet i forbindelse med fjernelse af eksisterende veje og etablering af bomanlæg giver også støvdannelse.

Anlægsarbejde knyttet til broarbejder og vejændringer vil også omfatte afgravning af betydelige mængder jord. Afgravning og håndtering af jord kan især i tørre og blæsende perioder give anledning til støvdannelse. Jord fra vejarealer må som udgangspunkt forventes at være lettere forurenede og desuden vil dele af anlægsarbejdet på den vestlige del af den vestlige delstrækning ved Billund Lufthavn ske i et område, der er kortlagt på vidensniveau 1 i henhold til jordforureningsloven.

For at undgå, at der sker spredning af eventuel forurening, er det vigtigt at undgå støvdannelse i forbindelse med gravearbejde og øvrig jordhåndtering. Se fagnotat om Jord og jordforurening /17/ for nærmere oplysninger om muligt forurenede lokaliteter.

Det forventes, at anlægsarbejdet knyttet til broer og vejændringer også vil omfatte aften- og natarbejde. Det vil sige, at der vil være behov for arbejdslys og kørelys, som ved uhensigtsmæssig placering kan give anledning til lysgener.

Det forventes ikke, at der opstår lugtgener, som følge af anlægsarbejderne ved broer og vejændringer.

6.1.2.3 Anlæg af køreledningsanlæg

I forbindelse med en eventuel senere elektrificering af strækningen skal der opsættes master langs sporene. I anlægsfasen vil der ske midlertidige arealinddragelser til depoter, arbejdsområder og arbejdspladser samt adgangsveje.

Det forventes ikke, at selve anlægsarbejdet vil give anledning til væsentlige støvemissioner. De midlertidige arbejdspladser og adgangsveje vil kunne give anledning til støvgener, hvis de etableres tæt på boliger, og der ikke sikres en tilstrækkelig støvbekæmpelse. Det vil særligt være problematisk for pladser og adgangsveje, som anvendes i længere perioder.

Der forventes ikke at være lugtgener knyttet til etableringen af køreledningsanlægget.

6.1.2.4 Arbejdspladser

Der indrettes arbejdspladser og opstilles skurvogne eller telte, hvis eksisterende bygninger på området ikke kan anvendes.

På arbejdspladserne foretages læsse- og losseaktiviteter. Det forventes, at der skal håndteres små mængder nye materialer i form af grus og eventuel afgravet jord, som kan medføre støvdannelse på pladserne. Der vil desuden ske omlastning af materialer fra vejkørende materiel til sporkørende materiel, som medfører en del kørsel på pladserne. Generelt forventes der imidlertid ikke at være omfattende støvgener fra pladserne, da aktiviteterne er af begrænset omfang og varighed.

Arbejdspladserne kan evt. medføre lysgener for naboer, hvis de etableres tæt på beboelsesejendomme, hvilket søges undgået eller begrænset gennem placering og indretning.

Det forventes ikke, at der opstår lugtgener fra arbejdspladserne.

6.2 Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen

6.2.1 Emissioner fra entreprenørmaskiner

Luftbåret forurening kan især påvirke personer med følsomme luftveje, f.eks. personer med astma, bronkitis og allergier. Når der skal udføres arbejde i områder, hvor borgere naturligt vil opholde sig udendørs, bør det derfor nærmere vurderes, hvilke eventuelle afværgeforanstaltninger der er behov for.

I Banedanmarks interne dokument, Generel Arbejdsbeskrivelse for miljøforhold i forbindelse med anlægsarbejder (GAB-miljø) /19/, stilles der krav om at:

- Entreprenøren varsler byggeledelsen senest 15 arbejdsdage før arbejdets start, hvis arbejdet kommer til at påvirke det eksterne miljø. Banedanmark fremsender information til naboerne på grundlag af oplysninger fra entreprenørerne, så personer, der kan blive påvirket, kan træffe foranstaltninger.
- Der stilles krav om, at unødigt tomgangskørsel begrænses, så luftforurening minimeres. Kravet gælder alt vejkørende, alt ikke-vejkørende, og alt skinnekørende materiel.
- Der stilles krav om, at entreprenøren udarbejder en miljøhandlingsplan, der beskriver forholdene for administrations- og arbejdsprocedurer i forbindelse med arbejdet.

For at kontrollere belastningen af naboer med luftforurenende stoffer og støv i anlægsfasen, er det bl.a. muligt at opstille målestationer. Ud fra resultaterne herfra vil det være muligt løbende at evaluere og justere behovet for afhjælpende foranstaltninger.

6.2.2 Støv, lys- og lugtgener

Generelt vil anlægsarbejdet og aktiviteter på arbejds- og byggepladser tilrettelægges på en sådan måde, at der i videst muligt omfang tages hensyn til omgivelserne således at gener minimeres. Herunder nævnes nogle eksempler på tiltag, der kan anvendes.

Den diffuse støvemission kan reduceres betydeligt ved gravearbejder, mellemoplæg og transport af forurenede jord ved eksempelvis vanding eller

overdækning af jordoplæg, overdækning af lastvognenes lad ved transport og renholdelse af færdselsveje ind og ud af arbejdsområderne.

Lys- og lugtgener vil også kunne reduceres med de rette afværgetiltag. Indretning af opstillingspladser og arbejdspladser, sker så de er til mindst mulig gene for de omkringliggende beboere. Herunder placering af arbejdspladsbelysningen, så den ikke generer naboer.

I Banedanmarks interne dokument, Generel Arbejdsbeskrivelse for miljøforhold i forbindelse med anlægsarbejder (GAB-miljø) /19/, stilles der krav om at:

- Entreprenøren varsler byggeledelsen senest 14 dage før arbejdets start, hvis arbejdet kommer til at påvirke det eksterne miljø. Banedanmark fremsender information til naboerne på grundlag af oplysninger fra entreprenørerne, så personer, der kan blive påvirket, kan træffe foranstaltninger.
- Der stilles krav om, at entreprenøren udarbejder en miljøhandlingsplan, der beskriver forholdene for administrations- og arbejdsprocedurer i forbindelse med entreprisen.

6.3 Konsekvensvurderinger for anlægsfasen

Ved sammenstilling af de tre løsninger i Tabel 4, fremgår det, at påvirkning fra emissioner er den samme for alle tre løsninger. Forskellene mellem linjeføringerne er små og usikkerheden på beregningerne er så stor, at der ikke kan skelnes meningsfuldt mellem de forskellige linjeføring. For alle tre løsninger er der tre sammenhængende boligområder, som kan blive påvirket af emissioner samt støv-, lys- og lugtgener i anlægsfasen. Konsekvensen er i alle tilfælde ubetydelig.

	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjerg løsning
Emissioner fra entreprenørmaskiner	3 sammen- hængende boligområder indenfor geneafstand	3 sammen- hængende boligområder indenfor geneafstand	3 sammen- hængende boligområder indenfor geneafstand
<i>Konsekvens</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>
Støv, lys og lugt	3 sammen- hængende boligområder i nærheden af arbejdsarealer	3 sammen- hængende boligområder i nærheden af arbejdsarealer	3 sammen- hængende boligområder i nærheden af arbejdsarealer
<i>Konsekvens</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>

Tabel 4. Konsekvensvurdering for anlægsfasen.

6.3.1 Sydlig Jellingløsning

Ved at tilrettelægge anlægsarbejdet hensigtsmæssigt og indarbejde relevante afværgeforanstaltninger, vurderes det, at det vil være muligt at undgå væsentlige gener i anlægsfasen.

6.3.2 Nordlig Jellingløsning

Ved at tilrettelægge anlægsarbejdet hensigtsmæssigt og indarbejde relevante afværgeforanstaltninger, vurderes det, at det vil være muligt at undgå væsentlige gener i anlægsfasen.

6.3.3 Gadbjergløsning

Ved at tilrettelægge anlægsarbejdet hensigtsmæssigt og indarbejde relevante afværgeforanstaltninger, vurderes det, at det vil være muligt at undgå væsentlige gener i anlægsfasen.

6.3.4 Alternativer/tilvalg

Det vurderes, at ingen af de opstillede alternativer/tilvalg i projektet medfører ændrede konsekvenser i anlægsfasen, da typen af anlægsarbejder samt lokaliteter for anlægsarbejder er de samme.

Ved etablering af en nedgravet station ved Billund Lufthavn forventes der i en periode at pågå anlægsarbejder umiddelbart op ad terminalbygningen i Billund Lufthavn. I og omkring terminalbygningen færdes dagligt mange mennesker. De fleste personer vil kun opholde sig kortvarigt udendørs, hvorfor der ikke vurderes at være væsentlige påvirkninger som følge af udstødningsskasser fra entreprenørmaskiner. Ved indendørs ophold i terminalbygningen vil påvirkning fra udstødningsskasser være minimal.

7 Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i driftsfasen

7.1 Miljøpåvirkning i driftsfasen

7.1.1 Drift af banestrækning

I driftsfasen er den væsentligste kilde til luftforurening emissioner fra persontogtrafikken, mens arbejdskørsel i forbindelse med banens vedligehold kun bidrager i begrænset omfang. Ved etablering af en ny bane mellem Jelling og Billund påvirkes trafikken med godstog på strækningen mellem Jelling og Gadbjerg ved, at kørsel med godstog omlægges til natkørsel for at give plads til kørsel med persontog i dagtimerne. Omfanget af kørsel med godstog påvirkes ikke, og emissionerne fra godstog er derfor uændrede. Godstrafikken behandles derfor ikke yderligere.

Hvis banestrækningen elektrificeres, ændres emissionerne fra lokale emissioner (fra persontog på strækningen) til en regional emission (fra de kraftværker eller andre kilder, der leverer strøm til togdriften).

Kørsel med diesel-drevne tog

Den årlige emission af NO_x, partikler og CO₂ fra kørsel med IC3 på strækningen er beregnet ud fra emissionsfaktorerne for IC3 regionaltog og antal pladser /20/ samt strækningslængden. De anvendte parametre er vist i Tabel 5.

Togtype	Antal pladser	Emissionsfaktorer, g/plkm		
		NO _x	Partikler	CO ₂
IC3	151	0,091	0,00080	16,231

Tabel 5. Antal pladser og emissionsfaktorer for IC3 regionaltog /20/.

De beregnede, årlige emissioner af NO_x, partikler og CO₂ er vist i Tabel 6, Tabel 7 og Tabel 8. Der er regnet på strækninger på 19,981 km for den sydlige Jellingløsning, 19,447 km for den nordlige Jellingløsning og 22,7 km for Gadbjergløsningen.

Togtype	Årlig emission ton/år		
	NO _x	Partikler	CO ₂
IC3	7,6	0,07	1.358

Tabel 6. Årlige emissioner fra kørsel med IC3 på strækningen Jelling-Billund ved den sydlige Jellingløsning.

Togtype	Årlig emission ton/år		
	NO _x	Partikler	CO ₂
IC3	7,4	0,07	1.322

Tabel 7. Årlige emissioner fra kørsel med IC3 på strækningen Jelling-Billund ved den nordlige Jellingløsning.

Togtype	Årlig emission ton/år		
	NO _x	Partikler	CO ₂
IC3	8,7	0,08	1.543

Tabel 8. Årlige emissioner fra kørsel med IC3 på strækningen Jelling-Billund ved Gadbjergløsningen.

Kørsel med el-drevne tog

Ved en eventuel elektrificering af strækningen Jelling-Billund forventes det, at der vil blive anvendt el-drevne togsæt med egenskaber svarende til Øresundstog.

Den totale udledning af NO_x, partikler og CO₂ beregnes ud fra det forventede elforbrug (kWh/plkm), de gennemsnitlige emissions-faktorer for el-produktion (g/kWh), antal pladser samt strækningsslængden.

Energiforbruget er 0,025 kWh/plkm for et Øresundstog med 506 pladser /20/. På Billundbanen er det sandsynligt at der indsættes et el-tog med halvt så mange (253) pladser, idet dette vil være mere sammenligneligt med et IC3 regionaltog med 151 pladser.

Energiforbruget pr. pladskilometer kendes ikke for et Øresundstog med 253 pladser, men det antages at værdien for toget med 506 pladser på 0,025 kWh/plkm kan anvendes. Det vurderes, at den reelle værdi kan være lidt højere, idet et mindre tog vurderes at være mindre effektivt pr. pladskilometer.

De beregnede emissioner vil derfor sandsynligvis i en vis udstrækning undervurdere energiforbruget og dermed emissionerne fra el-toget, men vil være det bedste estimat ud fra de tilgængelige data.

De gennemsnitlige emissioner fra el-produktionen af 1 kWh leveret til forbrug (år 2014, /21/) er vist i Tabel 9. Der er regnet på strækninger på 19,981 km for den sydlige løsning hhv. 19,447 km for den nordlige løsning.

Stof	Emissionsfaktor, g/kWh
NO _x	0,20
Partikler	0,01
CO ₂	304

Tabel 9. Gennemsnitlige emissionsfaktorer for el-produktionen i 2014, /21/. Tal er uden nettab i distributionsnettet og opgjort efter 125 %-metoden.

De beregnede, årlige emissioner af NO_x, partikler og CO₂ er vist i Tabel 10, Tabel 11 og Tabel 12.

Togtype	Emission ton/år		
	NO _x	Partikler	CO ₂
ET Øresundstog	0,70	0,035	1.066

Tabel 10. Årlige emissioner fra eldrevet togtrafik for strækningen Jelling-Billund ved den sydlige Jellingløsning.

Togtype	Emission ton/år		
	NO _x	Partikler	CO ₂
ET Øresundstog	0,68	0,034	1.037

Tabel 11. Årlige emissioner fra eldrevet togtrafik for strækningen Jelling-Billund ved den nordlige Jellingløsning.

Togtype	Emission ton/år		
	NO _x	Partikler	CO ₂
ET Øresundstog	0,77	0,039	1.177

Tabel 12. Årlige emissioner fra eldrevet togtrafik for strækningen Jelling-Billund ved Gadbjergløsningen.

Ved at elektrificere strækningen og anvende elektriske tog i stedet for dieseldrevne forsvinder den lokale udledning af NO_x, partikler og CO₂.

En sammenligning af de beregnede årlige emissioner for driftsfasen med elektrificering og dieseldrevne tog viser, at der ved en eventuel elektrificering af strækningen sker en netto reduktion i udledning af NO_x, men en nettoforøgelse af udledningen af partikler og CO₂, som angivet i Tabel 13. Det skal bemærkes, at emissionsberegningerne er baseret på gennemsnitlige værdier, og at den årlige reduktion derfor kan variere.

Årlig ændring, ton/år		
NO _x	Partikler	CO ₂
-6,92	-0,032	-293

Tabel 13. Total årlig ændring i emissionerne af NO_x, partikler og CO₂ i driftsfasen som følge af en eventuel elektrificering ved den sydlige Jellingløsning.

Årlig ændring, ton/år		
NO _x	Partikler	CO ₂
-6,73	-0,031	-285

Tabel 14. Total årlig ændring i emissionerne af NO_x, partikler og CO₂ i driftsfasen som følge af en eventuel elektrificering ved den nordlige Jellingløsning.

Årlig ændring, ton/år		
NO _x	Partikler	CO ₂
-7,88	-0,037	-366

Tabel 15. Total årlig ændring i emissionerne af NO_x, partikler og CO₂ i driftsfasen som følge af en eventuel elektrificering ved Gadbjergløsningen.

Som følge af elektrificeringen vil den årlige regionale emission af NO_x blive reduceret med 91 pct., mens emissionen af partikler vil blive reduceret med 48 %, og CO₂-emissionen vil blive reduceret med 22 pct.

Hertil kommer, at der i beregningen af CO₂-udledningen via en justering af emissionsfaktoren kan tages højde for en fremskrivning af CO₂-udledningen fra el-produktion i 2020, hvor banen sættes i drift. Herved tages der højde for en fremtidig større andel vedvarende energi i el-produktionen. Når den beregning baseres på data fra Energistyrelsen /22/ opnås en nettoreduktion i CO₂-udledningen i forhold til dieseldrift på over 800 tons CO₂/år ved sydlig Jellingløsning og nordlig Jellingløsning, mens der ved Gadbjergløsningen opnås en reduktion på over 1.000 tons CO₂/år. Da indfasningen af eldrevne tog antageligt vil ske endnu senere, hvor CO₂-udledningen fra el-produktion er blevet reduceret yderligere, kan reduktionen i CO₂-udledning reelt blive endnu større.

Så længe kvotesystemet findes, kan der derfor argumenteres for, at et ekstra elforbrug til brug på den elektrificerede banestrækning ikke leder til nogen CO₂-udledning. Reduktionen i den samlede danske CO₂-udledning svarer på den måde til reduktionen i den lokale CO₂-udledning, som følge af at der ikke længere kører dieseltog på strækningen.

Fortrængning af bil- og bustrafik

Etablering af banestrækningen Jelling-Billund medfører en betragtelig forøgelse af udbuddet af kollektiv trafik til Billund, Billund Lufthavn og Legoland, og derfor forventes en reduktion i kørslen med personbiler og busser og dermed også reduktion i emissionerne fra samme.

På baggrund af data fra forundersøgelsen /11/ og oplysninger fra TU-data (DTU's transportvaneundersøgelser) /23/, samt udregninger af antallet af kørte kilometer per tur i personbiler, er antallet af rejser, dvs. én vej for én person, opgjort /23/.

Det er i /23/ opgjort, at forskellen mellem den kørte distance i personbil i 2020 uden togbane (dvs. 0-alternativet) og med bane i 2020 er ca. 43.600 km. I forhold til den samlede opgjorte kørsel er reduktionen i bilkørsel dermed marginal. En beregning af den totale årlige reduktion i emissioner fra biltrafikken som følge af banens etablering ses i Tabel 16.

Årlig reduktion, ton/år		
NO _x	Partikler	CO ₂
0,003	0,002	5,7

Tabel 16. Total årlig reduktion i emissionerne af NO_x, partikler og CO₂ fra biltrafikken i driftsfasen som følge af en eventuel elektrificering.

I tillæg til ovenstående reduktion på grund af mindre kørsel i bil kommer en forventet reduktion fra færre buskørsler. Omfanget af ændringerne for buskørsel er ikke opgjort.

Samlet vurderes de totale emissioner fra enten diesel- eller eldrevne tog på den baggrund at være ikke-væsentlige, både lokalt og regionalt.

7.1.2 Støv-, lys- og lugtgener

Kørsel med tog, diesel- eller eldrevne, vurderes ikke at give anledning til støvgener, der kan påvirke omgivelserne.

Perroner vil blive belyst under overdækningen af perronarealer og langs bagkanten af perronerne. På strækningen vil der desuden være signalanlæg ved overkørsler, som er udstyret med blinklys. Det vurderes, at lyspåvirkningen fra de belyste perroner og fra signalanlæg er af underordnet betydning og derfor ikke medfører påvirkninger i omgivelserne.

Lys fra tog i driftsfasen tiltrækker ikke insekter, da toget bevæger sig med høj hastighed gennem landskabet. Derfor vurderes der ikke at være påvirkning af flagermus i driftsfasen. Se desuden fagnotat om *Natur og overfladevand /16/*.

Nyere dieselmateriel, som vil blive anvendt på banen, giver normalt ikke anledning til væsentlige lugtgener. Der er desuden gode muligheder for en effektiv spredning og dermed fortynding af emissioner, herunder lugtstoffer, når togene bremser ned, holder i tomgang og sætter i gang ved stationerne, hvorfor drift med dieseltog ikke vurderes at give anledning til væsentlige påvirkninger. Ved en senere indsættelse af eldrevne tog på strækningen vil der ikke være lokale luftemissioner.

7.2 Afværgeforanstaltninger i driftsfasen

7.2.1 Emissioner fra togdrift

Det er ikke nødvendigt med afværgeforanstaltninger i forhold til luftemissioner i forbindelse med drift af banestrækningen ved brug af dieseldrevne tog.

7.2.2 Støv-, lys- og lugtgener

Ved perroner skal belysning placeres, så det ikke er til gene for eventuelt nærliggende boliger. Der vurderes ikke at være yderligere behov for afværgeforanstaltninger i forhold til støv, lys og lugt.

7.2.3 Elektrificering

Det er ikke nødvendigt med afværgeforanstaltninger i forbindelse med eventuel elektrificering af banen.

7.3 Konsekvensvurderinger for driftsfasen

Ved sammenstilling af de tre løsninger i tabellen nedenfor, fremgår det, at nordlig Jellingløsning er den løsning, der har mindst påvirkning fra emissioner. Det skyldes, at det er den løsning, som har den mindste samlede strækningsslængde. Gadbjergløsningen har den største strækningsslængde og er dermed den løsning, som giver anledning til de største emissioner.

Der er vurderet at være tale om ubetydelige konsekvenser ved alle tre løsninger.

Ved en eventuel elektrificering af jernbanen vil emissionen blive reduceret for alle tre løsninger, og den lokale påvirkning vil forsvinde.

	Sydlig Jellingløsning	Nordlig Jellingløsning	Gadbjerg løsning
Emissioner fra togdrift			
NO _x	7,6 ton/år	7,4 ton/år	8,7 ton/år
CO ₂	1.358 ton/år	1.322 ton/år	1.543 ton/år
Partikler	0,07 ton/år	0,07 ton/år	0,08 ton/år
<i>Konsekvens</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>
Støv, lys og lugt			
	Uvæsentlige gener	Uvæsentlige gener	Uvæsentlige gener
<i>Konsekvens</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>	<i>Ubetydelig</i>
Elektrificering			
NO _x	0,70 ton/år	0,68 ton/år	0,77 ton/år
CO ₂	1.066 ton/år	1.037 ton/år	1.177 ton/år
Partikler	0,04 ton/år	0,03 ton/år	0,04 ton/år
<i>Konsekvens</i>	<i>Ingen lokal påvirkning</i>	<i>Ingen lokal påvirkning</i>	<i>Ingen lokal påvirkning</i>

Tabel 17. Løsningernes påvirkning fra emissioner i driftsfasen.

7.3.1 Sydlig Jellingløsning

7.3.1.1 Emissioner fra togdrift

Der vil ikke forekomme væsentlige påvirkninger.

7.3.1.2 Støv-, lys- og lugtgener

Der vil ikke forekomme væsentlige påvirkninger.

7.3.1.3 Elektrificering

Lokalt langs banen vil der efter eventuel elektrificering ikke længere være udledning af NO_x, partikler og CO₂. Udledningen vil i stedet være overført til kraftværkernes el-produktion, og påvirkningen vil derfor være regional.

7.3.2 Nordlig Jellingløsning

7.3.2.1 Emissioner fra togdrift

Der vil ikke forekomme væsentlige påvirkninger.

7.3.2.2 Støv-, lys- og lugtgener

Der vil ikke forekomme væsentlige påvirkninger.

7.3.2.3 Elektrificering

Lokalt langs banen vil der efter eventuel elektrificering ikke længere være udledning af NO_x, partikler og CO₂. Udledningen vil i stedet være overført til kraftværkernes el-produktion, og påvirkningen vil derfor være regional.

7.3.3 Gadbjergløsning

7.3.3.1 Emissioner fra togdrift

Der vil ikke forekomme væsentlige påvirkninger.

7.3.3.2 Støv-, lys- og lugtgener

Der vil ikke forekomme væsentlige påvirkninger.

7.3.3.3 Elektrificering

Lokalt langs banen vil der efter eventuel elektrificering ikke længere være udledning af NO_x, partikler og CO₂. Udledningen vil i stedet være overført til kraftværkernes el-produktion, og påvirkningen vil derfor være regional.

7.3.4 Alternativer/tilvalg

Det vurderes, at alternativer/tilvalg ikke medfører ændrede konsekvenser i driftsfasen, da de ikke har betydning for den samlede strækningens længde for de enkelte løsninger.

8 Kumulative effekter

I forbindelse med et specifikt anlægsprojekt kan nogle påvirkninger vurderes at være mindre væsentlige, men hvis der foregår lignende påvirkninger på andre nærliggende projekter, kan de måske tilsammen skabe en væsentlig miljøpåvirkning, den såkaldte kumulative effekt.

Kumulative effekter indgår i alle beregninger for lokal luftkvalitet, da der for alle beregnede værdier af immissionskoncentrationsbidraget er tillagt en baggrundsværdi, hvorefter den samlede koncentration kan sammenlignes med EU's luftkvalitetsgrænseværdier.

Der er ikke kendskab til andre aktuelle anlægsprojekter, der i sammenhæng med Ny bane til Billund kan skabe kumulative effekter i relation til emissioner. Etableringen af en ny Midtjysk Motorvej, vil dog potentielt kunne resultere i en kumulativ effekt.

9 0-alternativet

0-alternativet til etableringen af *Ny bane til Billund* beskriver situationen i år 2020, hvis etableringen af banen ikke gennemføres.

Den situation betyder, at der ikke vil være midlertidige støvgener fra anlægsarbejder og de årlige emissioner fra aktiviteterne i området vil være mindre sammenlignet med togdriften.

10 Myndighedsbehandling

I dette afsnit beskrives reglerne for anmeldelse af støvfrembringende arbejder i forbindelse med bygge- og anlægsarbejdet, som dette jernbaneprojekt vil kræve.

Opgave/arbejde	Beskrivelse	Myndighed
Anlægsarbejder	Støvfrembringende bygge- og anlægsarbejder skal i henhold til Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter anmeldes senest 14 dage før aktiviteterne påbegyndes.	Henholdsvis Vejle og Billund Kommune

Tabel 18. Myndighedsbehandling i forhold til emissioner

11 Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelserne

VVM-redegørelsen skal i henhold til VVM-bekendtgørelsens bestemmelser indeholde en oversigt over eventuelle punkter, hvor datagrundlaget er usikkert, eller der mangler viden til at foretage en fuldstændig vurdering af miljøkonsekvenserne.

Det vurderes, at undersøgelserne vedrørende emissioner er dækkende på det nuværende stadie af projektet med det datagrundlag, der er tilgængeligt.

Der er dog ikke regnet på bygningers indflydelse i forbindelse med beregning af NO_x-bidrag fra anlægsarbejder. I forbindelse med anlægsarbejder i Jelling by kan spredningen af NO_x være påvirket af de boliger, der ligger tæt på banestrækningen, ligesom entreprenørmaskinerne i sig selv kan have indflydelse på spredningen.

Hvis der er tale om anlægsarbejder af mere end få ugers varighed i Jelling by bør forholdene undersøges nærmere med henblik på at fastlægge nødvendige afværgeforanstaltninger. Der bør laves supplerende OML-beregninger med de aktuelle receptorhøjder og for de entreprenørmaskiner, som vil blive anvendt til anlægsarbejderne det pågældende sted.

Ændres der på projektet f.eks. i forbindelse med detailprojekteringen, kan det evt. ændre vurderingen af specifikke miljøkonsekvenser i anlægsfasen.

12 Referencer

- /1/ Lovbekendtgørelsen nr. 966 af 23/07/2017. Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse (Miljøbeskyttelsesloven), Miljø- og fødevareministeriet
- /2/ Bekendtgørelse nr. 1458 af 07/12/2015. Bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner mv., Miljø- og fødevareministeriet
- /3/ Bekendtgørelse nr. 1595 af 15/12/2016. Bekendtgørelse om detailforskrifter for køretøjers indretning og udstyr, Transport- og bygningsministeriet
- /4/ Bekendtgørelse nr. 1233 af 30/09/2016. Bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvaliteten, Miljø- og fødevareministeriet
- /5/ Bekendtgørelse nr. 844 af 23/06/2017. Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter (Miljøaktivitetsbekendtgørelsen), Miljø- og fødevareministeriet
- /6/ Luftforurening fra togdrift i byområder. Miljøprojekt nr. 1484, 2013, Miljøstyrelsen
- /7/ Luftvejledningen, Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2001.
- /8/ DCE, Nationalt Center for Miljø og Energi (OML), <http://envs.au.dk/videnudveksling/luft/model/oml/>
- /9/ DCE, Nationalt Center for Miljø og Energi, Annual Danish Informative Inventory Report to UNECE. DCE, Aarhus Universitet, rapport nr. 145, 2015
- /10/ DCE, Nationalt Center for Miljø og Energi (Landsdækkende Luftkvalitetsovervågning), <http://dce.au.dk/myndigheder/luft/>
- /11/ Forundersøgelse af banebetjening af Billund Lufthavn, juni 2012
- /12/ DCE, Nationalt center for Miljø og Energi, The Danish Air Quality Monitoring Programme, Annual Summary for 2013. DCE, Aarhus Universitet, rapport nr. 134, 2015
- /13/ Luftforurening ved en planlagt udvidelse af Billund Lufthavn. Undersøgelse udført af Danmarks Miljøundersøgelser for Billund Lufthavn. Faglig rapport fra DMU, nr. 278, 1999
- /14/ Fagnotat: Anlægsbeskrivelse Ny bane til Billund (2017)

- /15/ Fagnotat: Luftforurening – Fagnotat, februar 2012. Udbygning og modernisering Vamdrup – Vojens
- /16/ Fagnotat: Ny bane til Billund, Natur og overfladevand, 2017
- /17/ Fagnotat: Ny bane til Billund, Jord og jordforurening, 2017
- /18/ Fagnotat: Ny bane til Billund, Affald og ressourcer, 2017
- /19/ Generel arbejdsbeskrivelse for miljøforhold i forbindelse med anlægsarbejder. Banedanmark 2007.
- /20/ Teknisk rapport TEMA2015, Transportministeriet, 2015
- /21/ Energinet.dk, Miljødeklarering af 1 kWh el <https://2016.energinet.dk/-/media/Energinet/EI-CPL/Dokumenter/Miljoedeklarationer-dokumenter/miljoedeklarering-af-1-kWh-el.pdf?la=da.>, besøgt d. 25/8-2017
- /22/ Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, december 2014
- /23/ Transportvaneundersøgelsen (TU), Danmarks tekniske Universitet, Institut for Transport, <http://www.modelcenter.transport.dtu.dk/Transportvaneundersoegelsen/TU-udgivelser>
- /24/ DCE, Nationalt center for Miljø og Energi, Digitalt danmarkskort over luftforurening, <http://lpdv.spatialsuite.dk/spatialmap?>