



Teknisk beskrivelse af mulige projektilpasninger, supplerende VVM

Fagnotat

Ny bane til Billund



Godkendt dato

17. september 2018

Godkendt af

Jimi Okstoft

Senest revideret dato

14. september 2018

Senest revideret af

Bolette Nygaard/Charlotte von Scholten



Teknisk beskrivelse af
ændrede løsningsforslag

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



Teknisk beskrivelse af ændrede løsningsforslag

Indhold		Side
1	Indledning	5
1.1	Baggrund	5
1.2	Kortfattet beskrivelse af projektet	5
1.2.1	Løsningsforslag	5
2	Sammenfatning	7
2.1	Introduktion til ændrede løsninger	7
2.2	Ændrede hældninger	7
2.3	Jordhåndtering	7
2.4	Justering af linjeføring på Nordlig Jellingløsning	7
2.5	Broer erstattes af overkørsler	8
2.6	Ændre banebroer til vejbroer	8
2.7	Flere overkørsler	8
3	Ændrede hældninger	9
3.1	Østlig delstrækning	9
3.1.1	Strækningen fra Kiddebæk til Bredsten Landevej	9
3.2	Nordlig delstrækning	10
3.2.1	Strækningen omkring Bredsten Landevej	10
3.2.2	Strækningen vest for Bredsten Landevej	11
3.2.3	Strækningen omkring Nørupvej og frem til Grønhøjgårdsvej	12
3.2.4	Strækningen fra Grønhøjgårdvej til Førstballevej	13
3.2.5	Strækningen omkring Grydedalsvej	14
3.2.6	Strækningen fra Stavnkærvej og til vest for Åstvej	14
3.3	Sydlig delstrækning	16
3.3.1	Strækningen omkring Nørupvej	16
3.3.2	Strækningen omkring Mørupvej	18
3.3.3	Strækningen øst for Åstbyvej	19
3.4	Gadbjergdelstrækningen	20
3.4.1	Strækningen for banens krydsninger med Gødsbølskovvej	20
3.4.2	Strækningen gennem og vest for Gødsbøl Skov	23
4	Jordhåndtering	25
5	Justering af linjeføring på Nordlig Jellingløsning	27
6	Broer erstattes af overkørsler	28
6.1	Nordlig Jellingløsning	28
6.1.1	Bredsten Landevej (st. 6+025)	28
6.2	Sydlig Jellingløsning	28
6.2.1	Bredsten Landevej (st. 6+025)	28
6.3	Gadbjergløsningen	29

6.3.1	Tykhøjvej (st. 2+460)	29
6.3.2	Bredsten Landevej (st. 5+845)	29
7	Ændre banebroer til vejbroer	31
7.1	Nordlig Jellingløsning	31
7.1.1	Bredsten Landevej (st. 6+025)	31
7.2	Sydlig Jellingløsning	32
7.2.1	Bredsten Landevej (st. 6+025)	32
7.3	Gadbjergløsningen	33
7.3.1	Tykhøjvej (st. 2+460)	33
7.3.2	Bredsten Landevej (st. 5+845)	34
8	Flere overkørsler	36
8.1	Nordlig Jellingløsning	36
8.1.1	Stavnkærvej	36
8.2	Sydlig Jellingløsning	36
8.2.1	Åstbyvej	36
8.3	Gadbjergløsning	37
8.3.1	Bavnevej-Nedvadvej	37
8.3.2	Gødsbølskovvej	39
9	Referencer	40

1 Indledning

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

Fagnotatet beskriver en række anlægstekniske projektilpasninger, der er undersøgt siden VVM-høringen af projekt *Ny bane til Billund*. Det drejer sig om følgende:

- Ændrede hældninger
- Jordhåndtering
- Justering af linjeføring på Nordlig Jellingløsning
- Broer erstattes af overkørsler
- Ændre banebroer til vejbroer
- Flere overkørsler

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 forenkler anlægsprocessen.

1.2 Kortfattet beskrivelse af projektet

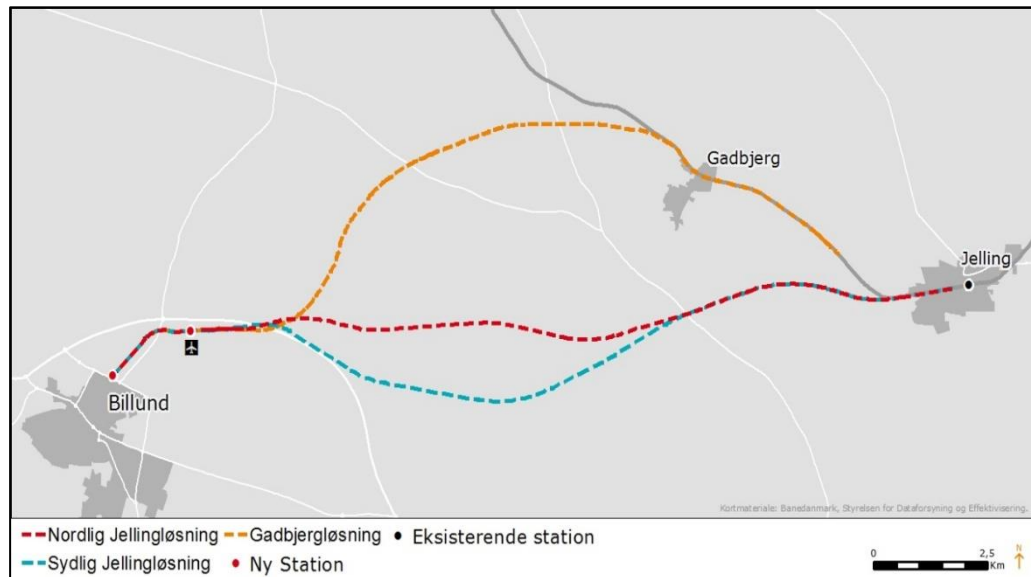
Projektet omhandler etablering af en ny enkeltsporet jernbane til Billund Lufthavn og Billund by (Legoland). Banen vil have en tophastighed på 120 km/t, og vil kunne tilsluttes den eksisterende bane ved enten Jelling eller Gadbjerg, afhængig af linjeføringsvalg.

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 rejsende fra lufthavnen, de over halvanden million årlige gæster i Legoland og for pendlere mellem Vejle og Billund.

1.2.1 Løsningsforslag

Der er undersøgt tre løsninger for en stikbane fra enten Jelling eller Gadbjerg til Billund, Nordlig Jellingløsning (Østlig delstrækning, Nordlig delstrækning og Vestlig delstrækning), Sydlig Jellingløsning (Østlig

delstrækning, Sydlig delstrækning og Vestlig delstrækning) og Gadbjergløsningen (Gadbjergdelstrækning 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.

Der er tidligere udarbejdet en VVM-redegørelse på baggrund af et omfattende grundlagsmateriale som er dokumenteret i en række fagnotater. VVM-redegørelsen har været i høring fra januar til marts 2018.

I fagnotat "Anlægsbeskrivelse" fra januar 2018 er det fysiske anlæg for alle løsninger gennemgået kilometer for kilometer, som det så ud i januar 2018. I nærværende "Anlægsbeskrivelse" beskrives udelukkende de mulige ændringer, som er undersøgt siden VVM-redegørelsens høring.

2 Sammenfatning

2.1 Introduktion til ændrede løsninger

I nedenstående afsnit er de mulige projektjusteringer sammenfattet. Det drejer sig om følgende:

- Ændrede hældninger
- Jordhåndtering
- Justering af linjeføring på Nordlig Jellingløsning
- Broer erstattes af overkørsler
- Ændre banebroer til vejbroer
- Flere overkørsler

2.2 Ændrede hældninger

I den videre projektering har Banedanmark vurderet, at der kun er behov for at projektere banen til persontog, hvorfor projektering af projektet til kørsel med godstog udgår.

Det betyder at der undersøges en tilpasning af banens hældning så banen i højere grad følger landskabet. Projektændringen betyder, at banen kan anlægges med hældninger på op til 35‰. I høringsudgaven af VVM-redegørelsen er længdeprofilerne fastlagt med hældninger op til 15,6‰. Ved at anlægge banen med stejlere hældninger, kan banen anlægges med en mindre påvirkning på det omkringliggende landskab og det vil f.eks. betyde at mængden af jord, der skal håndteres, kan reduceres væsentligt.

2.3 Jordhåndtering

Det undersøges om den jord, som skal graves væk, kan placeres i umiddelbar nærhed af banen. Jorden vil kunne placeres på forskellige måder, men fælles for løsningerne er at de sparer udgifter til at køre jorden væk.

På grund af projektændringen med "ændrede hældninger" fra denne supplerende VVM, vil der være tale om markant mindre jordmængder end der er beskrevet i høringsudgaven af VVM'en fra januar 2018.

2.4 Justering af linjeføring på Nordlig Jellingløsning

Banedanmark undersøger at justere Nordlig Jellingløsning over en kort strækning, da ændringen medfører en reduktion af anlægsoverslaget uden at rejsetiden påvirkes.

I forhold til den beskrevne linjeføring i høringsudgaven af VVM-redegørelsen, er løsningen forskudt cirka 350 meter mod syd, øst for Lufthavnsvej, således at den i højere grad har sammenfald med Sydlig Jellingløsning henimod Lufthavnsvej.

2.5 Broer erstattes af overkørsler

I projektet undersøges det hvordan man kan etablere de projekterede vej- og jernbanebroer som jernbaneoverkørsler i stedet.

Broerne som er undersøgt er: broen ved Nordlig og Sydlig Jellingløsnings krydsning af Bredsten Landevej, samt broen ved Gadbjergløsnings krydsning med Tykhøjvej og Bredsten Landevej.

2.6 Ændre banebroer til vejbroer

Under høringsperioden af VVM-redegørelsen er der ligeledes indkommet en række høringssvar fra virksomheder i området som transporterer vindmøller og andre specialtransporter til og fra Esbjerg havn. Disse transportører kører på rute 176 Bredsten Landevej og Tykhøjvej, samt rute 473 Bredsten Landevej. Disse transportører vil afhængig af linjeføring og transporttype krydse den nye bane op til 2 gange.

Da disse transportører kan have meget stor højde er det undersøgt om vejen kan føres over banen i stedet for at banen føres over vejen ved disse krydsningerne af banen.

2.7 Flere overkørsler

Under høringsperioden af VVM-redegørelsen har flere borgere gjort opmærksom på trafikale udfordringer i forbindelse med lange omvejskørsler på alle linjeføringer. På baggrund heraf er der undersøgt fire mulige tilvalg af overkørsler. To af de overkørsler er på Gadbjergløsnings (en ved Gødsbølskovvej og en ved Nedvadvej/Bavnevej), en er på Nordlig Jellingløsning (Stavnkærvej) og en på Sydlig Jellingløsning (Åstbyvej).

3 Ændrede hældninger

Der er foretaget en tilpasning af længdeprofilerne, således at banens længdeprofil er udført med stejlere hældninger/gradienter end tidligere. I anlægsbeskrivelsen af maj 2018 har banens længdeprofil gradienter på op til 15,6 ‰, mens det efter tilpasningen på udvalgte strækninger er på op til 35 ‰ efter Sporreglernes undtagelsesbestemmelser for passagertog. Ved en tilpasning af længdeprofilerne vil den kommende bane til Billund kun kunne betjenes af passagertog og ikke af godstog. Ved anvendelse af stejlere gradienter følger banen i langt højere grad terrænet og mængden af jord, som skal håndteres reduceres betragteligt.

En tilpasning af længdeprofilerne er foretaget på følgende relevante delstrækninger:

- Østlig delstrækning
- Nordlig delstrækning
- Sydlig delstrækning
- Gadbjergdelstrækningen

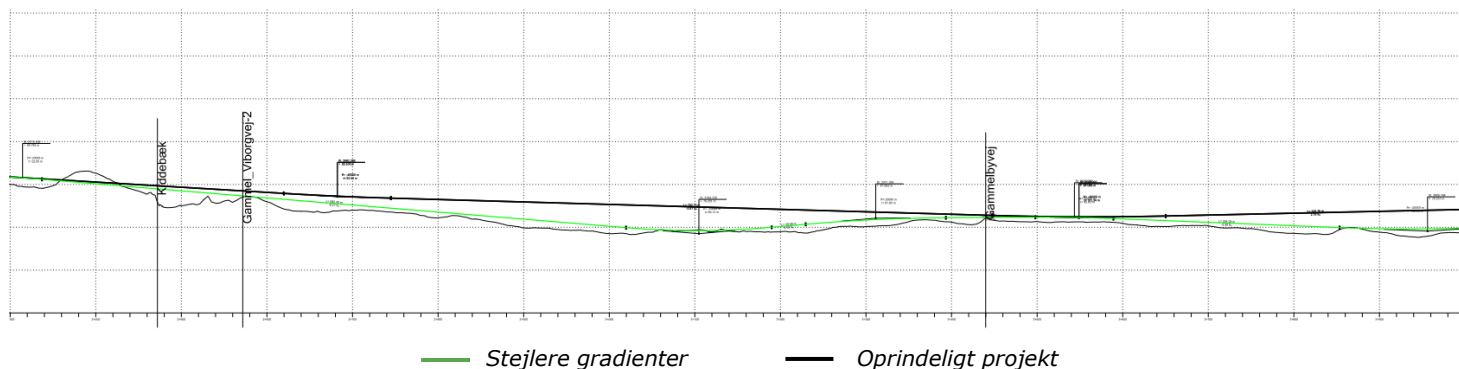
På vestlig delstrækning foretages ikke ændringer, som følge af anvendelse af gradienter på op til 35 ‰.

3.1 Østlig delstrækning

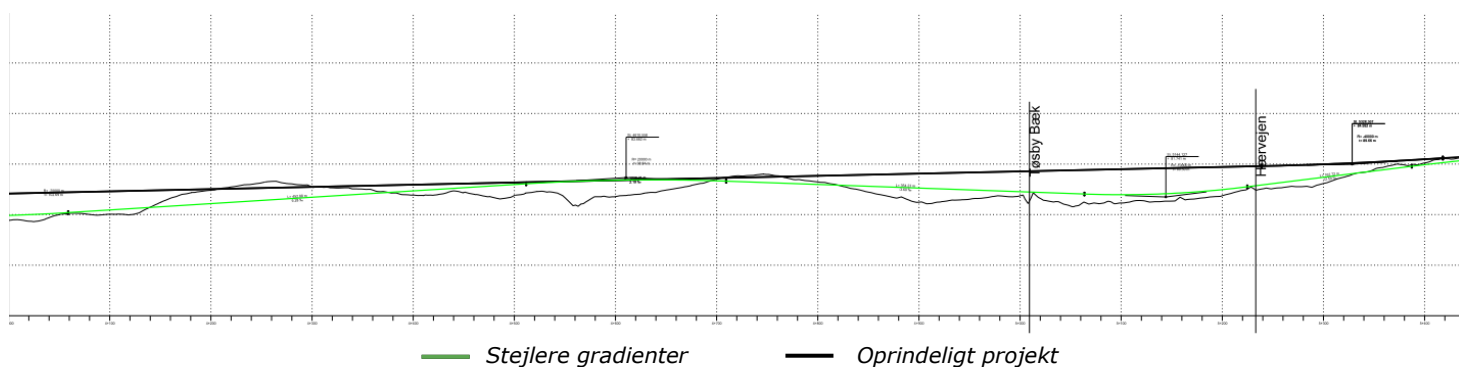
I nedenstående afsnit er beskrevet en enkelte længere strækning på Østlig delstrækning, hvor der er foretaget en tilpasning af længdeprofilen, ved anvendelse af undtagelsesbestemmelserne og stejlere hældninger for passagertog.

3.1.1 Strækningen fra Kiddebæk til Bredsten Landevej

På strækningen fra Kiddebæk til Bredsten Landevej fra ca. st. 2+300 og frem til ca. st. 5+500 (som ligger på Nordlig/Sydlig delstrækning) foretages en optimering af længdeprofilet. På strækningen sænkes banen med op til ca. 3 m i forhold til det oprindelige længdeprofil. Sænkningen medfører, at der skal anvendes en mindre mængde af jord til påfyldning, som tidligere skulle benyttes til dæmningen, samt at banens arealbehov reduceres. Banens krydsning med Gl. Viborgvej vil fortsat være en sikret overkørsel, mens Gammelbyvej/Kiddegårdsvej og Hærvejen fortsat lukkes.



Figur 2: Optimeret længdeprofil for banen omkring Kiddebækken, Gammel Viborgvej og Gammelbyvej (st. 2+300-4+000).



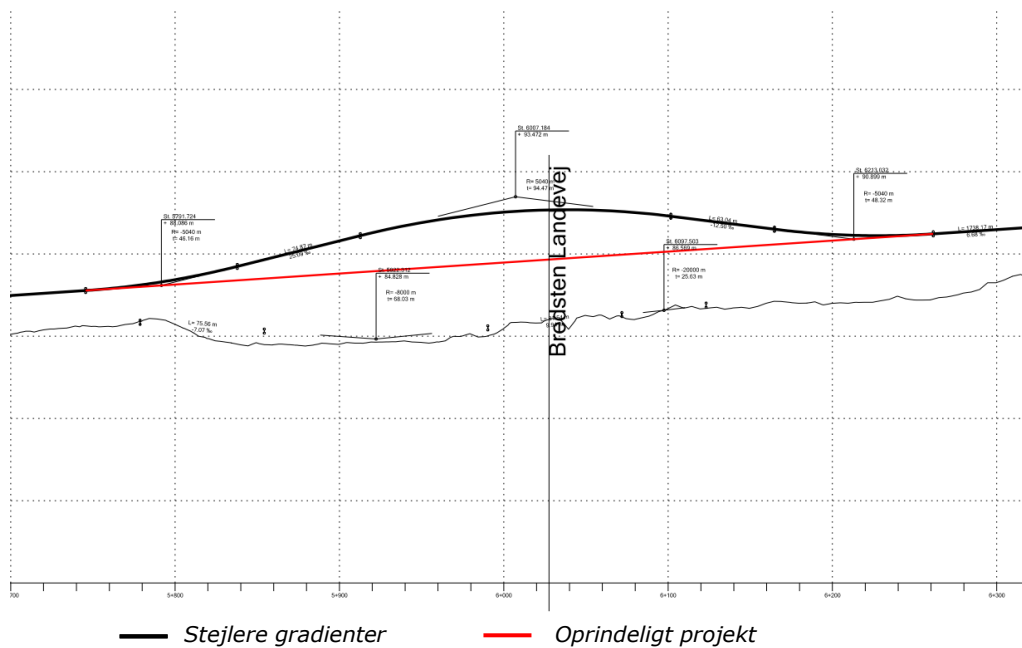
Figur 3: Optimeret længdeprofil for banen vest for Gammelbyvej og omkring Tøsby Bæk og Hærvejen (st. 4+000-5+400).

3.2 Nordlig delstrækning

I nedenstående afsnit er beskrevet de strækninger, hvor der på Nordlig delstrækning er foretaget en tilpasning af længdeprofilerne, ved anvendelse af undtagelsesbestemmelserne og stejlere hældninger for passagertog.

3.2.1 Strækningen omkring Bredsten Landevej

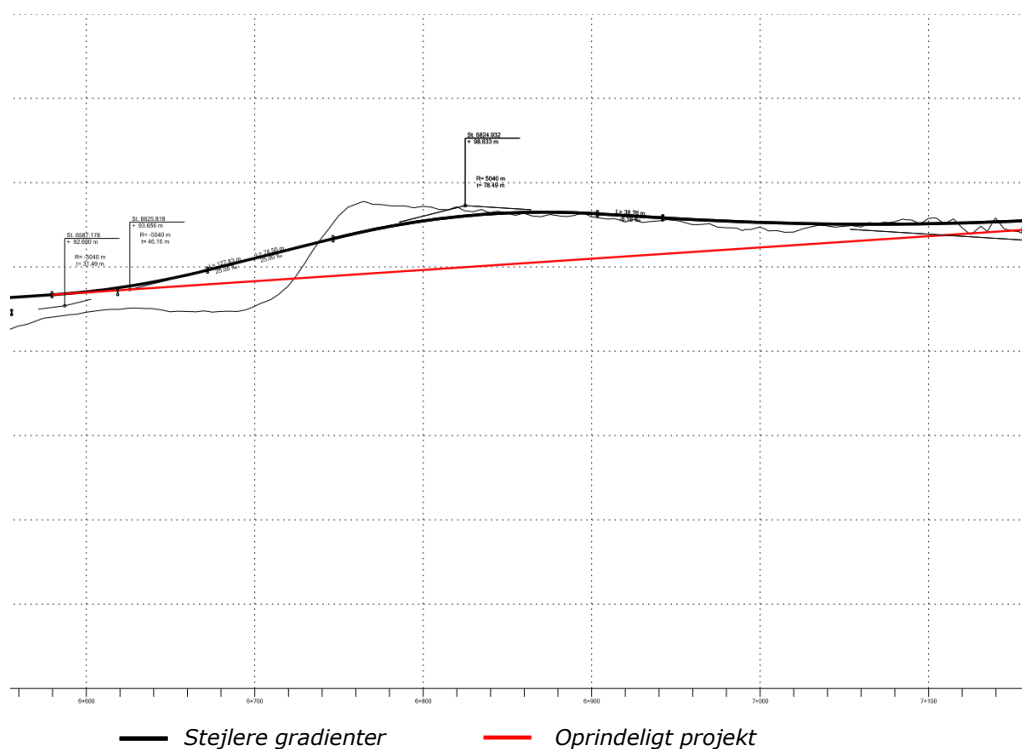
På strækningen omkring Bredsten Landevej (ca. st. 5+750-6+250) foretages der, som det fremgår af Figur 4, en optimering af længdeprofilet. På strækningen hæves banen med op til ca. 3 m i forhold til det oprindelige længdeprofil. Banen overføres fortsat Bredsten Landevej, men man opnår ikke at skulle sænke Bredsten Landevej med ca. 2,5 m, for at skabe tilstrækkeligt frihøjde under broen. Bredsten Landevej bibeholder således sit nuværende tracé og længdeprofil, hvilket ændrer behovet for etablering af interimsvej til en mindre vej rundt om brostedet i anlægsperioden.



Figur 4: Optimeret længdeprofil for banen omkring Bredsten Landevej (st. 5+750-6+250).

3.2.2 Strækningen vest for Bredsten Landevej

På strækningen vest for Bredsten Landevej (ca. st. 6+600- 7+100) foretages der, som det fremgår af Figur 5, en optimering af længdeprofil, således at banen i højere grad følger det eksisterende terræn. På strækningen hæves banen med op til ca. 3 m i forhold til det oprindelige længdeprofil og en markvej fortsat lukkes. Behovet for afgravning af jord reduceres derfor tillige med arealbehovet.



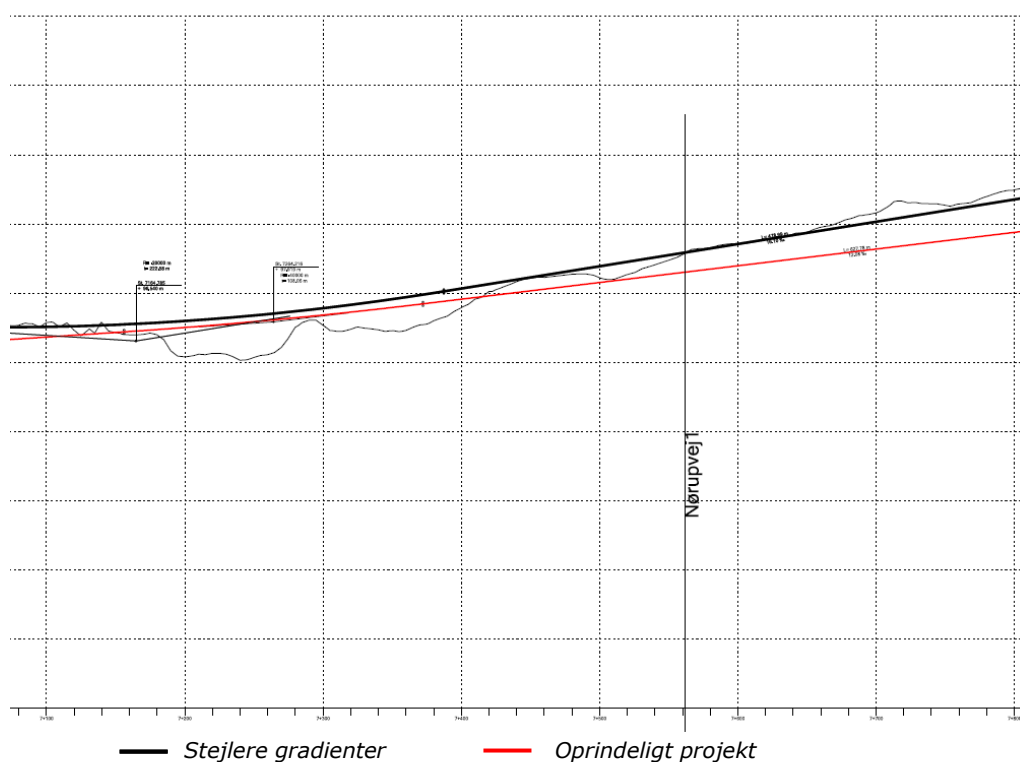
Figur 5: Optimeret længdeprofil for banen vest for Bredsten Landevej (st. 6+600 til 7+100).

3.2.3 Strækningen omkring Nørupvej og frem til Grønhøjgårdsvej

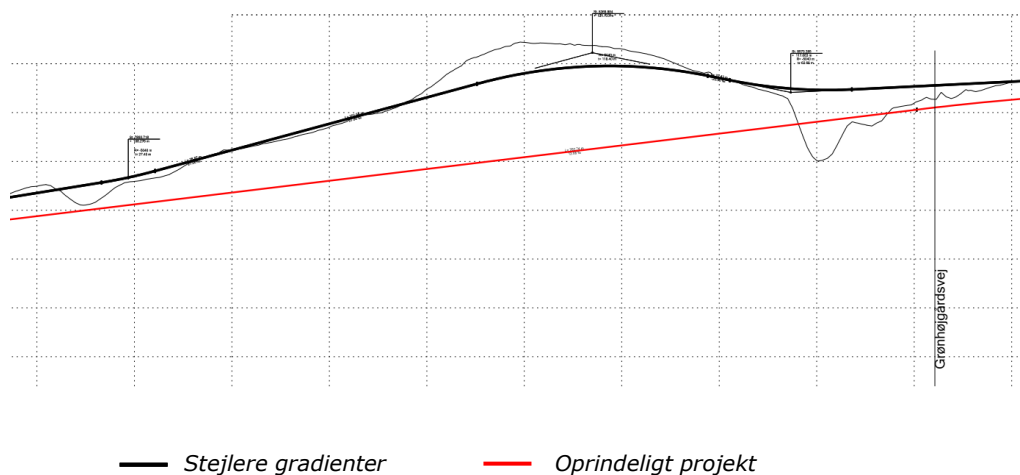
På strækningen omkring Nørupvej (ca. st. 6+600- 7+100) foretages der, som det fremgår af Figur 6, en optimering af længdeprofil, således at banen i højere grad følger det eksisterende terræn. Banens længdeprofil er i krydsningen med Nørupvej hævet ca. 1,5 m for at banen og vejen krydser i samme niveau. Nørupvejs krydsning med banen vil således fortsat ske i en sikret overkørsel, hvor vejens tracé og længdeprofil er uændret. Set over hele strækningen omkring Nørupvej og frem til Grønhøjgårdsvej hæves banen med op til ca. 3 m i forhold til det oprindelige længdeprofil.

Fra vest for Nørupvej og frem til Grønhøjgårdsvej (st. 7+100-7+800), som lukkes, hæves længdeprofil for banen ligeledes (se Figur 7) og der etableres forsat en våd faunapassage af typen B1 i st. 8+600. Banen hæves på strækningen fra st. 7+800 til 8+800 med op til ca. 8 m i forhold til det oprindelige længdeprofil (se Figur 7).

Det ændrede længdeprofil medfører, at mængderne af afgraved jord reduceres tillige med arealbehovet.



Figur 6: Optimeret længdeprofil for banen omkring Nørupvej (st. 7+100 til 7+800).



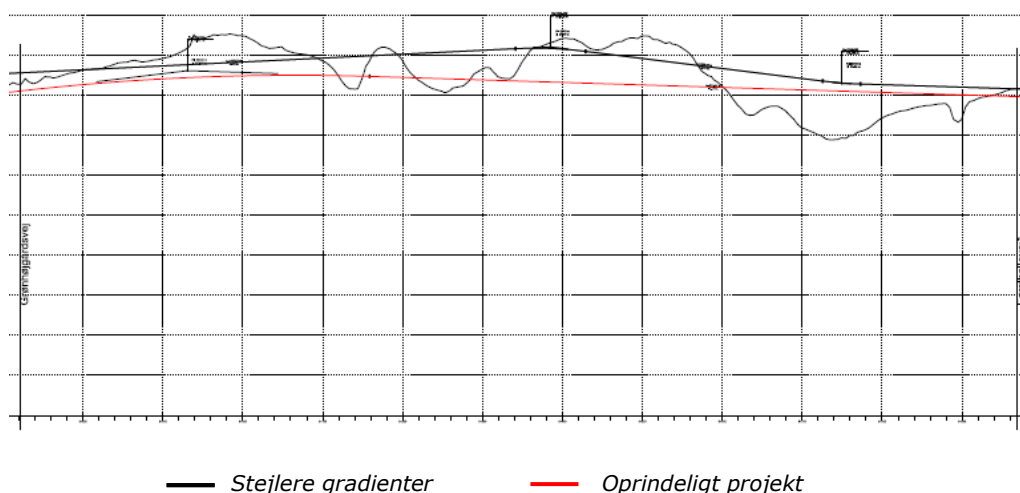
Figur 7: Optimeret længdeprofil for banen vest for Nørupvej og frem til Grønhøjgårdvej (st. 7+800-8+800)

3.2.4 Strækningen fra Grønhøjgårdvej til Førstballevej

På strækningen fra banens krydsning med Grønhøjgårdvej, som lukkes, og frem til banens krydsning med Førstballevej (ca. st. 8+700- 10+000), hvor der etableres en sikret overkørsel, foretages der, som det fremgår af Figur 7, en optimering af længdeprofil, således at banen i højere grad følger det eksisterende terræn. I banens krydsning med Førstballevej fastholdes vejens tracé, men vejen sænkes fortsat i højden for at opnå skæring med banen om end behov for sænkning er mindre end tidligere. Nord for banens krydsning med Førstballevej tilsluttes fortsat ny forbindelsesvej mellem Grydedalsvej og Førstballevej. Denne er hævet ca. 0,7 m i forhold til tidligere i tilslutningen til Førstballevej.

På hele strækningen fra Grønhøjgårdvej til Førstballevej hæves banen med op til ca. 4 m i forhold til det oprindelige længdeprofil.

Det ændrede længdeprofil medfører en reduktion i arealbehovet og mængderne af afgravet jord reduceres.



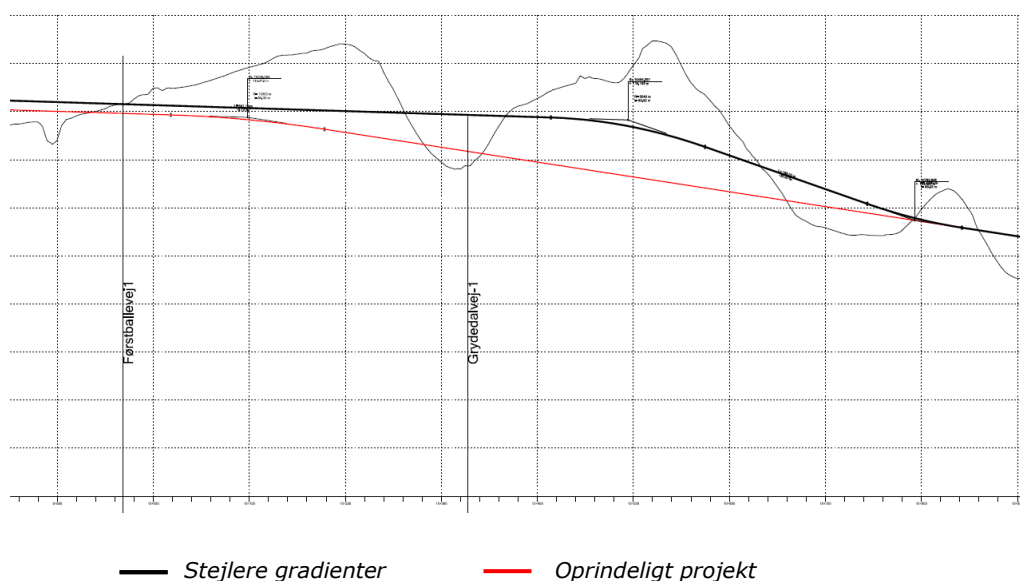
Figur 8: Optimeret længdeprofil for banen mellem Grønhøjgårdvej og Førstballevej (st. 8+700 til st. 10+000)

3.2.5 Strækningen omkring Grydedalsvej

På strækningen omkring banens krydsning med Grydedalsvej (ca. st. 9+900–10+900), som fortsat lukkes, foretages der, som det fremgår af Figur 8, en optimering af længdeprofilet, således at banen i højere grad følger det eksisterende terræn. På strækningen hæves banen med op til ca. 4,5 m i forhold til det oprindelige længdeprofil.

Optimeringen af længdeprofilet medfører, at mængderne af afgravet jord reduceres og at der samtidig sker en øget genindbygning af jord. Dertil kommer, at det ændrede længdeprofil medfører en reduktion i arealbehovet.

Der etableres fortsat en ny forbindelsesvej mellem Grydedalvej og Førstballevej nord for bane. Denne er hævet ca. 0,7 m i forhold til tidligere i tilslutningen til Førstballevej.



Figur 9: Optimeret længdeprofil for banen omkring Grydedalsvej (st. 9+900 til st. 10+900)

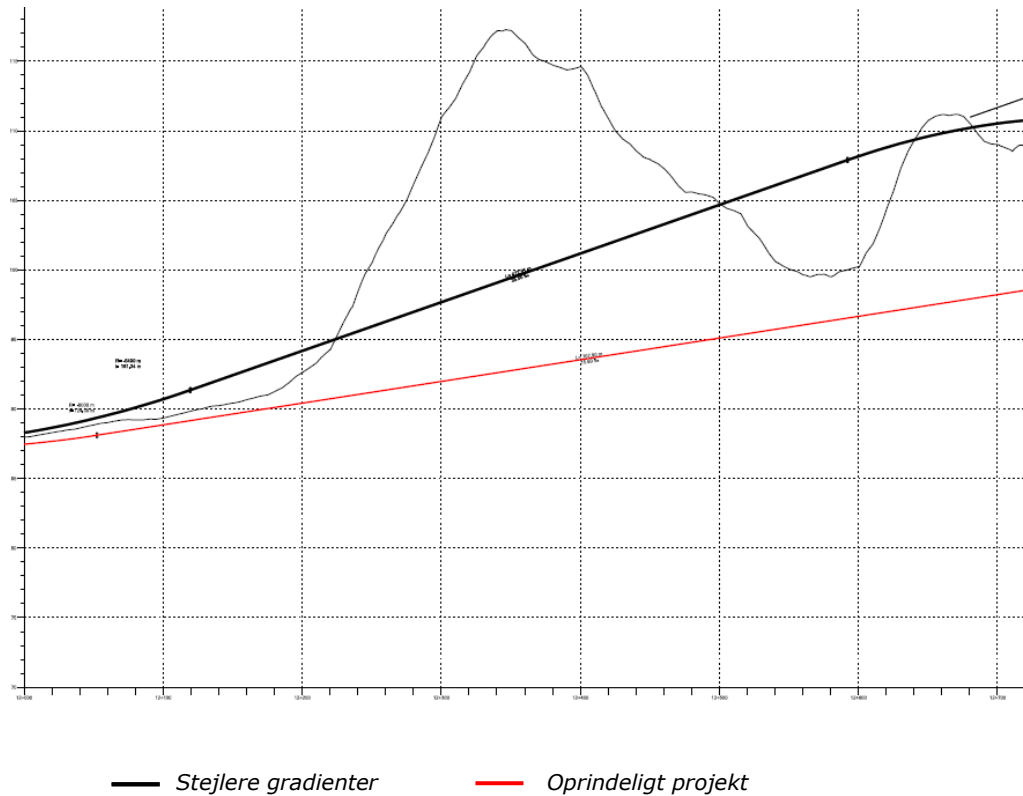
3.2.6 Strækningen fra Stavnkærvej og til vest for Åstvej

På strækningen fra banens krydsning med Stavnkærvej, som lukkes, og frem til vest for Åstvej (ca. st. 11+900 – 13+400) foretages der, som det fremgår af Figur 9 og Figur 10, en optimering af længdeprofilet, således at banen i højere grad følger det eksisterende terræn. Optimeringen af længdeprofilet afstedkommer, at Åstvejs tracé og længdeprofil kan fastholdes. Åstvejs krydsning med banen bliver derfor i en sikret overkørsel og ikke på en overført bro. Der kan dog blive behov for en justering, således at Åstvejs krydsning med banen bliver mere vinkelret. Dette undersøges i de senere faser af projektet.

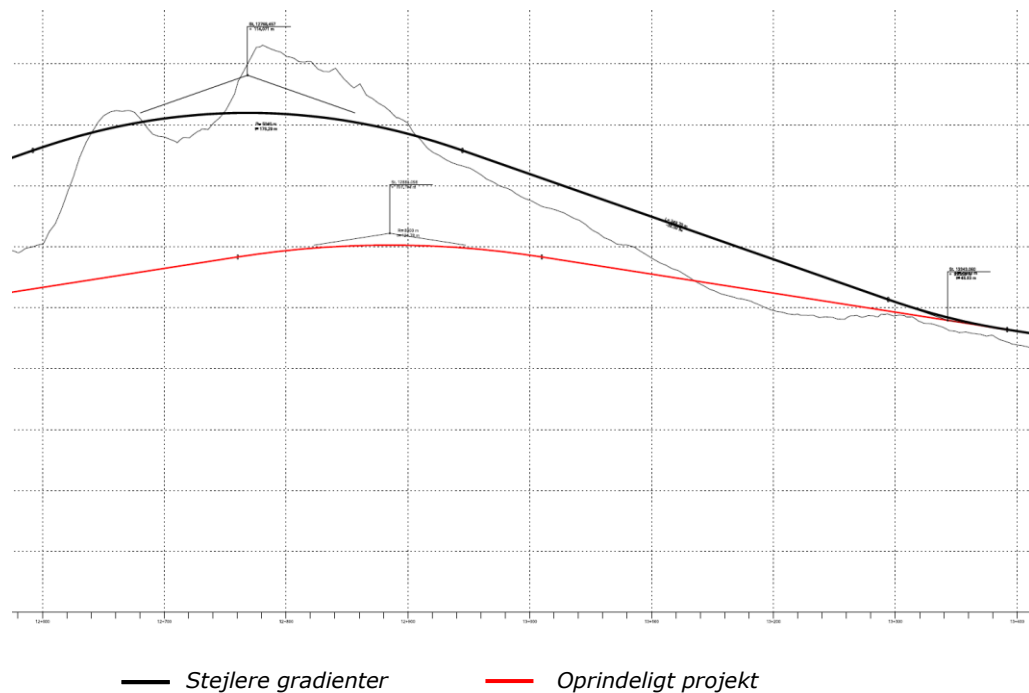
Ændringen af længdeprofilet på strækningen medfører, at mængderne af afgravet jord reduceres og at der samtidig sker en øget genindbygning af jord. Dertil kommer, at det ændrede længdeprofil medfører en reduktion i arealbehovet.

Optimeringen af længdeprofillet omfatter også det område, hvor der tidligere etableredes en overført faunapassage (st. 12+350), men denne udgår, idet banens afgravning er reduceret betragteligt. Til gengæld etableres en mindre faunapassage af typen B2 (tør) i ca. st. 12+600.

Der etableres fortsat en ny forbindelsesvej langs den nordlige side af banen mellem Åstvej og Gødsbølvej og vejens forløb tilpasses, således at den fortsat ligger op langs banen.



Figur 10: Optimeret længdeprofil for banen vest for Stavnkærvej og til lige vest for den tidligere overførte faunapassage (st. 11+900 til st. 12+700)



Figur 11 Optimeret længdeprofil for banen vest for den tidligere overførte faunapassage og frem til vest for Åstvej (st. 12+600 til st. 13+400)

3.3 Sydlig delstrækning

I nedenstående afsnit er beskrevet de strækninger, hvor der på Sydlig delstrækning er foretaget en tilpasning af længdeprofilerne, ved anvendelse af undtagelsesbestemmelserne og stejlere hældninger for passagertog.

3.3.1 Strækningen omkring Nørupvej

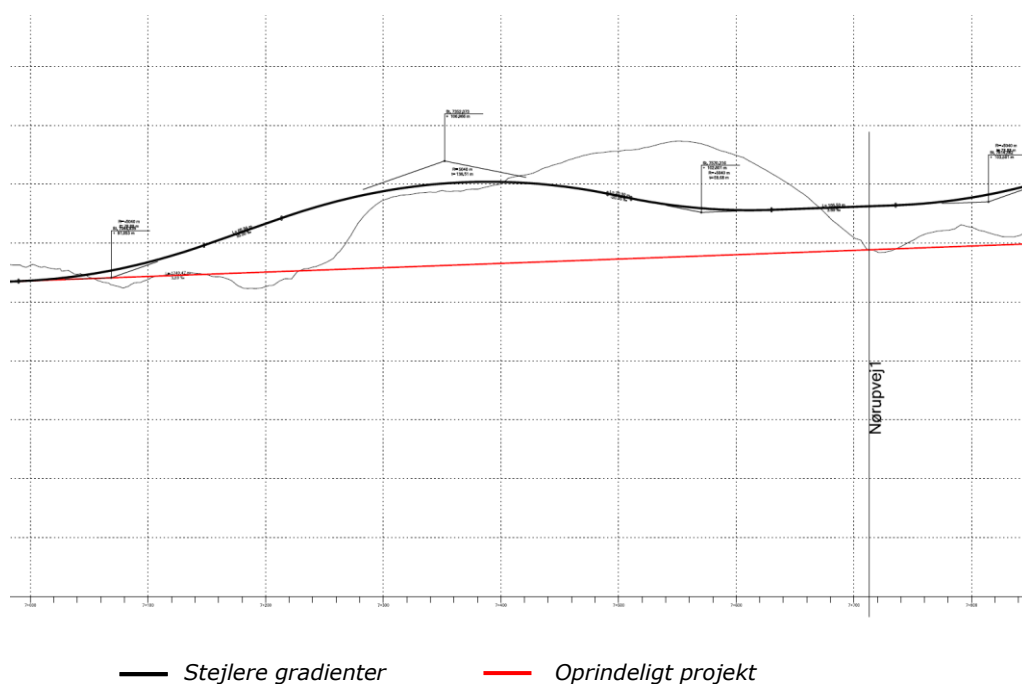
På strækningen omkring banens krydsning med Nørupvej og frem til banens krydsning med Grønhøjgårdvej foretages der, som det fremgår af Figur 12 og Figur 13 en optimering af længdeprofilet, således at banen i højere grad følger det eksisterende terræn. Dette medfører, at mængderne af afgravet jord reduceres betragteligt og der sikres en højere grad af genanvendelse af afgravet jord. Dertil kommer, at det ændrede længdeprofil medfører en reduktion i arealbehovet. I banens krydsning med Nørupvej i st. 7+400 og st. 7+600 lukkes vejen fortsat. Banens krydsning med Nørupvej i ca. st. 7+700 vil også fortsat være i form af en sikret overkørsel som forlægges ca. 50 m i østlig retning, for at sikre vinkelret krydsning med banen. Grønhøjgårdvej lukkes fortsat, hvor banen krydser denne.

På strækningen fra ca. st. 7+000 og frem til Nørupsvejs krydsning med banen (ca. st. 7+700) løftes banen op til ca. 7 m i forhold til det oprindelige længdeprofil.

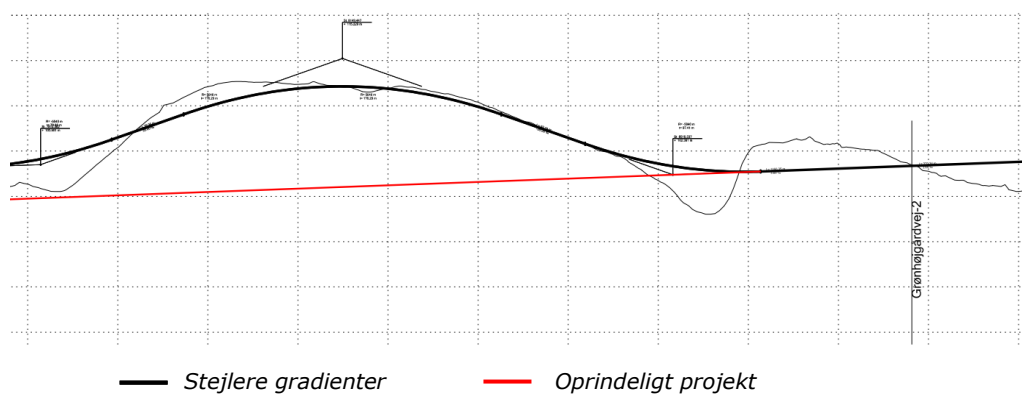
Banens ændrede længdeprofil medfører at Nørupvej hæves op på en mindre dæmning i stedet for, som tidligere at ligge i en afgravning, der var tilpasset banens afgravning. Tilslutning af ny forbindelsesvej mellem Nørupvej og beboelsesejendommene Nørupvej 19 og 17 vil være hævet i forhold til tidligere. Desuden sikres det, at der fortsat er adgangsveje til beboelsesejendommen Nørupvej 21 og 22.

På strækningen fra Nørupsvejs krydsning med banen (ca. st. 7+500) og frem til ca. st. 8+600 (ca. 150 m før banens krydsning med Grønhøjgårdvej) løftes banen op til ca. 11 m i forhold til det oprindelige længdeprofil.

Optimeringen af længdeprofillet 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 i ca. st. 8+550.



Figur 12: Optimeret længdeprofil omkring Nørupvej (st. 7+000 til st. 7+800)

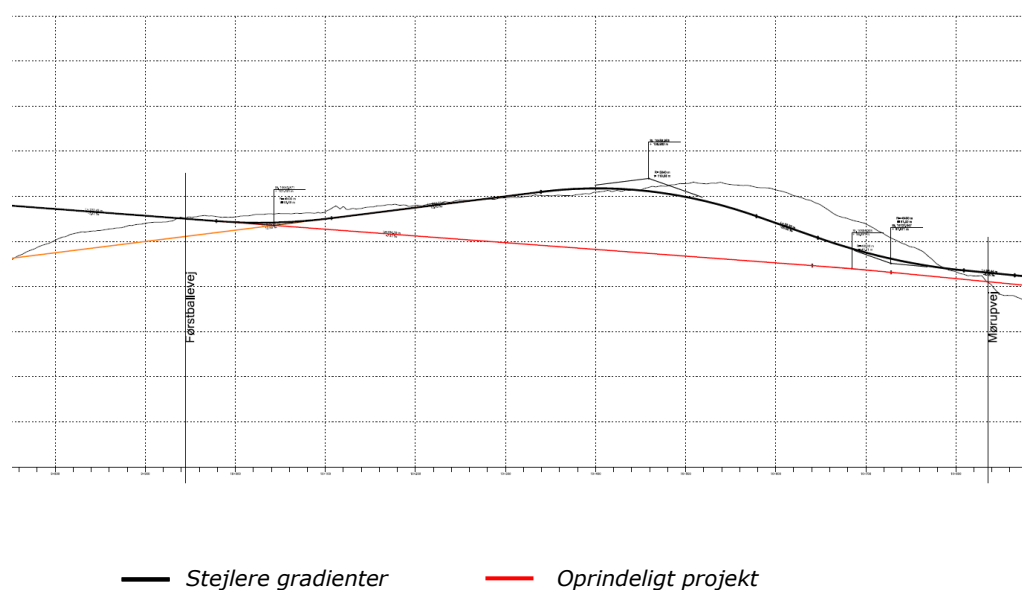


Figur 13: Optimeret længdeprofil omkring Nørupvej. Figur viser længdeprofil for st.7+800 til st. 9+000 (umiddelbart efter banens krydsning med Grønhøjgårdvej)

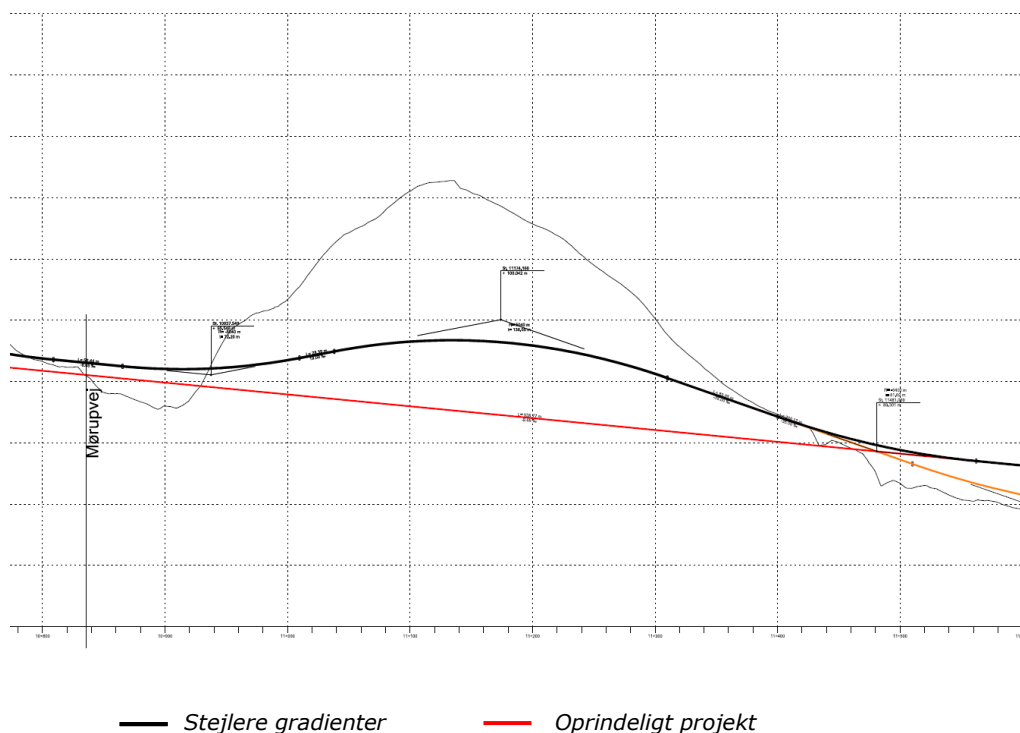
3.3.2 Strækningen omkring Mørupvej

På strækningen omkring banens krydsning med Mørupvej foretages der, som det fremgår af Figur 14 og Figur 15, en optimering af længdeprofil, således at banen i højere grad følger det eksisterende terræn. Dette medfører, at mængderne af afgravet jord reduceres betragteligt og der sikres en højere grad af genanvendelse af afgravet jord. Dertil kommer, at det ændrede længdeprofil medfører en reduktion i arealbehovet.

På strækningen fra umiddelbart efter banens krydsnings med Førstballevej i ca. st. 10+000 og frem til Mørupsvejs krydsning med banen løftes banen op til ca. 7 m i forhold til det oprindelige længdeprofil. Mørupsvejs (ca. st. 10+835) krydsning med banen vil fortsat være en sikret overkørsel, som dog er hævet ca. 2 m i forhold til det oprindelige længdeprofil. Da banen hæves ved Mørupvej, bliver dæmningen lige vest for Mørupvej tilsvarende lidt højere og bredere, og arealbehovet øges derfor på dette sted. På strækningen fra Mørupsvejs krydsning med banen og frem til ca. st. 11+600 løftes banen op til ca. 6 m i forhold til det oprindelige længdeprofil. De to interne markveje på strækningen fra st. 11+400-11+600 afskæres fortsat.



Figur 14: Optimeret længdeprofil omkring Mørupvej (st. 9+800 til st. 10+800)

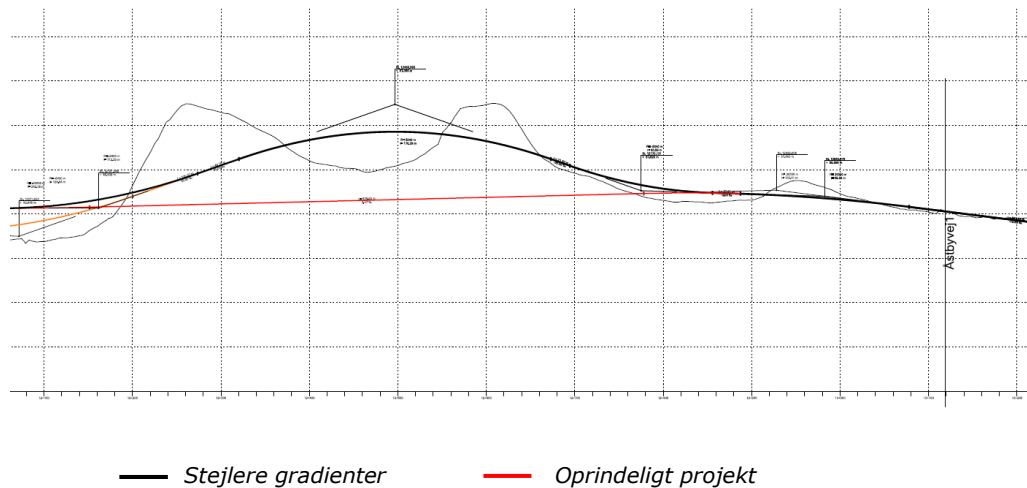


Figur 15: Optimeret længdeprofil omkring Mørupvej (ca. st. 10+800 til st. 11+600)

3.3.3 Strækningen øst for Åstbyvej

På strækningen øst for banens krydsning med Åstbyvej foretages der, som det fremgår af Figur 16 optimering af længdeprofilet, således at banen i højere grad følger det eksisterende terræn.

På strækningen øst for Åstbyvej fra ca. st. 12+100 og frem til ca. st. 12+900 løftes banen op til ca. 7 m i forhold til det oprindelige længdeprofil. Banens opdaterede længdeprofil på denne strækning medfører dels en reduktion i de afgravede mængder, men også at der kan genindbygges jord, da banen på en mindre delstrækning hæves i forhold til nuværende terræn. Dertil kommer, at det ændrede længdeprofil medfører en reduktion i arealbehovet.



Figur 16: Optimeret længdeprofil om banen øst for Åstbyvej (st. 12+100 til st. 13+200)

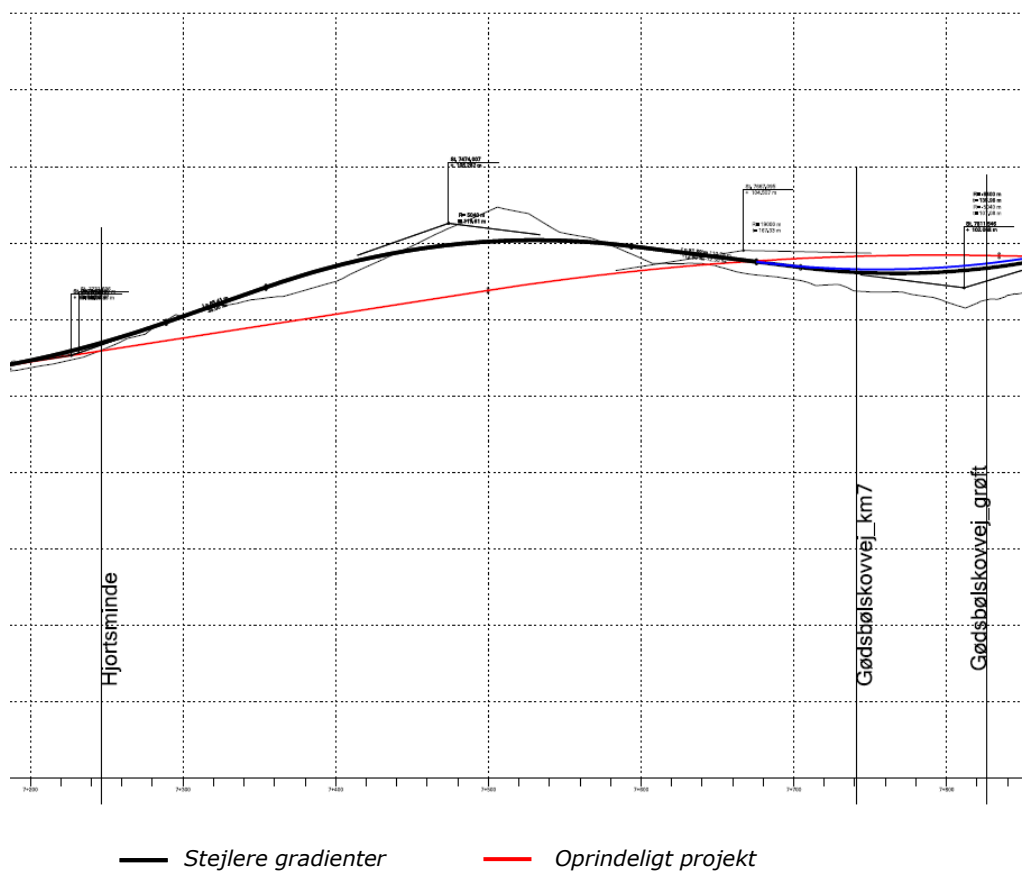
3.4 Gadbjergdelstrækningen

I nedenstående afsnit er beskrevet de strækninger, hvor der på Gadbjergdelstrækningen er foretaget en tilpasning af længdeprofilerne, ved anvendelse af undtagelsesbestemmelserne og stejlere hældninger for passagertog.

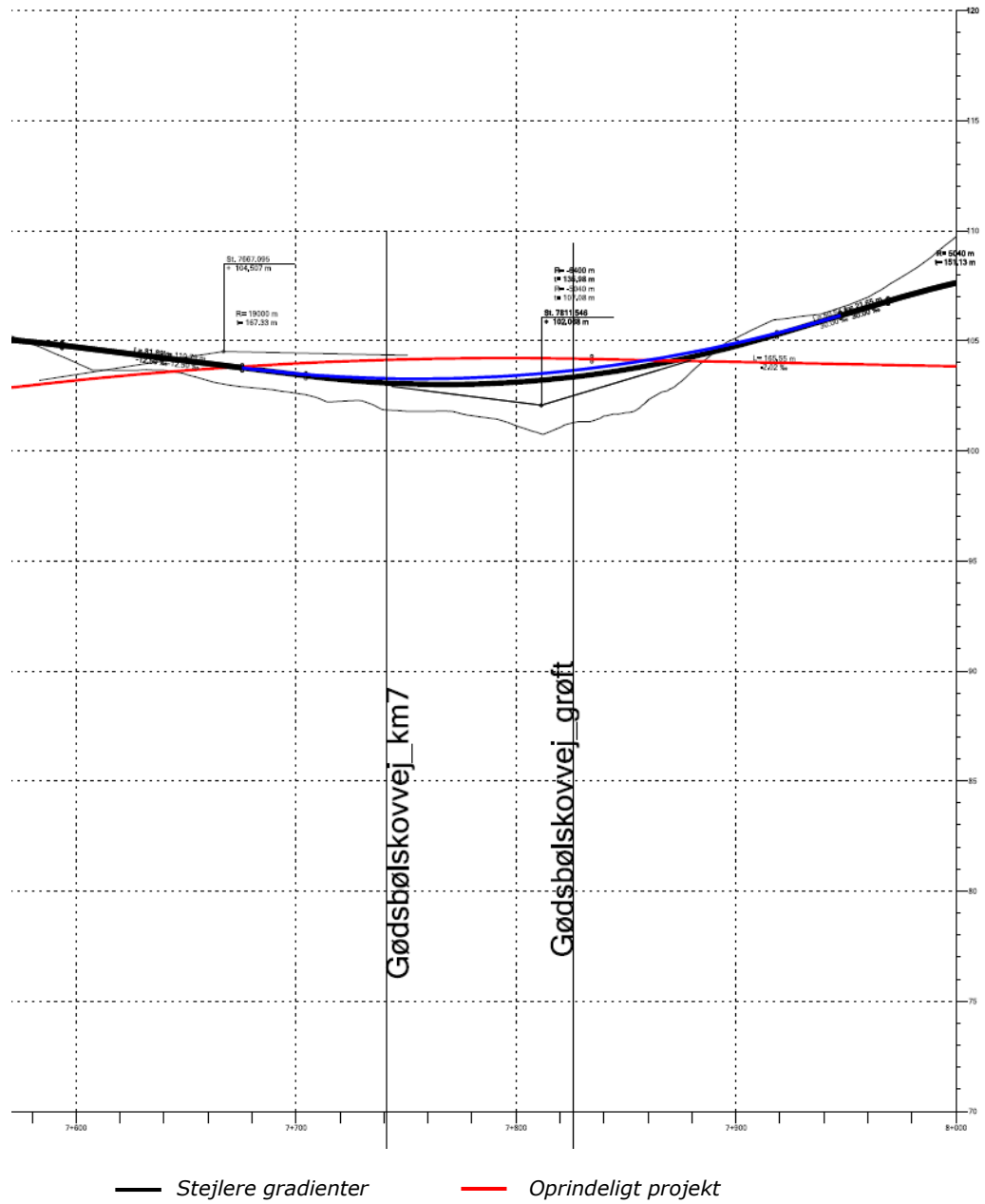
3.4.1 Strækningen for banens krydsninger med Gødsbølsskovvej

På strækningen, hvor banen flere gange krydser Gødsbølsskovvej foretages, som det fremgår af Figur 17, Figur 18 og Figur 19, en optimering af længdeprofilet, således at banen i højere grad følger det eksisterende terræn. Dette medfører, at mængderne af afgravet jord reduceres betragteligt og der sikres en højere grad af genanvendelse af afgravet jord. Dertil kommer, at det ændrede længdeprofil også medfører en reduktion i arealbehovet.

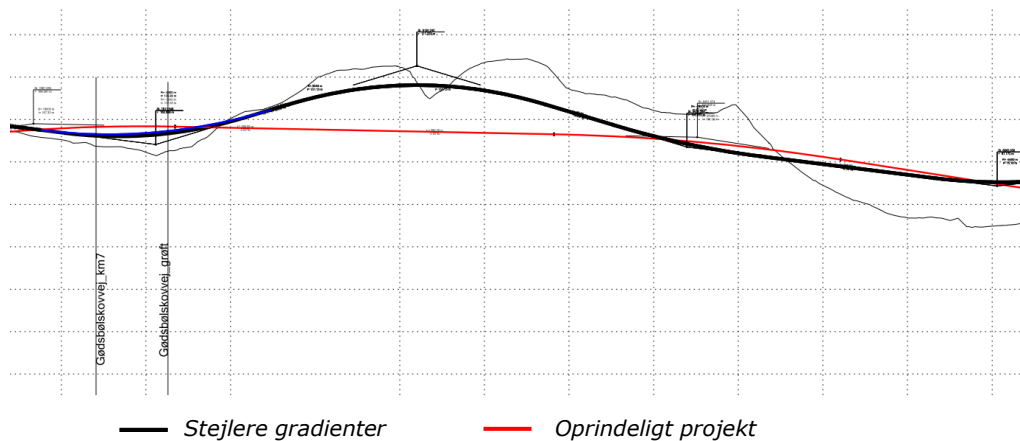
På strækningen fra ca. st. 7+200 og frem til ca. st. 7+700, hvor Gødsbølsskovvej krydses første gang, løftes banen op til ca. 3 m i forhold til det oprindelige længdeprofil (se Figur 17) og Gødsbølsskovvej lukkes fortsat i ca. st. 7+200. Fra ca. st. 7+700 og frem til ca. st. 7+825, krydses Gødsbølsskovvej yderligere to gange (ca. st. 7+700 og 7+800) og begge veje lukkes fortsat, mens banen sænkes ca. 1 m i forhold til det oprindelige længdeprofil (se Figur 18). På strækningen fra ca. st. 7+850 umiddelbart efter banens tredje krydsning med Gødsbølsskovvej og frem til ca. st. 8+450 hæves banen op til ca. 5 m. Ændringen af banens længdeprofil medfører, at der ikke er behov for at etablere den overførte faunapassage i ca. st. 8+400. Der etableres en mindre underført faunapassage i form af et rør, type B1 tør, hvor banen ligger på dæmning ca. i st. 8+700.



Figur 17: Optimeret længdeprofil på strækningen, hvor banen flere gange krydser Gødsbølskovvej (ca. st. 7+200 til st. 7+800)



Figur 18: Optimeret længdeprofil på strækningen, hvor banen flere gange krydser Gødsbølskovvej (ca. st. 7+600 til st. 8+000).

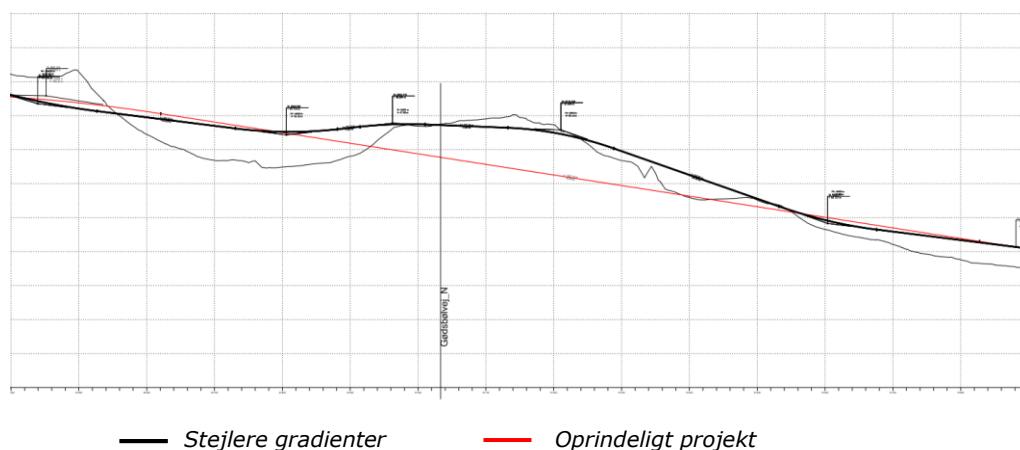


Figur 19: Optimeret længdeprofil på strækningen, hvor banen flere gange krydser Gødsbølskovvej (ca. st. 7+800 til st. 8+500). Overført faunapassage udgår.

3.4.2 Strækningen gennem og vest for Gødsbøl Skov

På strækningen gennem Gødsbøl Skov og vest for denne foretages, som det fremgår af en optimering af længdeprofilet, således at banen i højere grad følger det eksisterende terræn. Dette medfører, at mængderne af afgraved jord reduceres betragteligt og der sikres en højere grad af genanvendelse af afgraved jord. Dertil kommer, at det ændrede længdeprofil medfører en reduktion i arealbehovet, mens banen bliver mere synlig i landskabet.

På strækningen fra den tidligere overførte faunapassage i ca. st. 8+400 og frem til lige efter den underførte faunapassage i ca. st. 8+800 sænkes banen op til ca. 1 m i forhold til det oprindelige længdeprofil (se Figur 20).



Figur 20: Optimeret længdeprofil på strækningen gennem og vest for Gødsbøl Skov (st. 8+400 til st. 9+550). Overført faunapassage udgår.

Fra ca. st. 8+800 og frem til ca. st. 9+530, hvor Gødsbølvej lukkes og omlægges og hvor der etableres en sikret overkørsel for den omlagte Gødsbølvej, hæves banen op til ca. 5,5 m i forhold til det oprindelige længdeprofil. Det ændrede længdeprofil medfører en ændring ved Gødsbølvej. Tidligere blev Gødsbølvej omlagt mod syd, med et længere vejforløb. Det ændrede længdeprofil medfører at Gødsbølvej nu kun

omlægges over et kortere stykke, og krydser banen i en sikret overkørsel lige syd for vejens nuværende forløb. På den efterfølgende strækning fra ca. st. 9+600-9+800 sænkes banen ca. 1 m.

4 Jordhåndtering

Der er foretaget en ændring i håndteringen af overskudsjord i forhold til det oprindelige projekt. I stedet for at transportere overskudsjord og jord, der ikke er egnet til genindbygning ud af projektområdet til en af Banedanmark godkendt modtager, håndteres det nu i projektets nærområde via terrænregulering og jordsættning på egnede lokaliteter. Genindbygningsegt råjord, fra de steder banen ligger i afgravning, indbygges fortsat de steder, hvor banen ligger på dæmning, mens jord, der geoteknisk set ikke er egnet til genindbygning i banen placeres i sættningsområder eller terrænreguleringer langs banen.

I fagnotat "Terrænregulering og sætning af jord" /2/ er de arealer langs den fremtidige banestrækning, som er udvalgt til sætning eller terrænregulering for hhv. Nordlig og Sydlig Jellingløsning samt Gadbjergløsningen nærmere beskrevet og arealerne kan også ses af kortmaterialet.

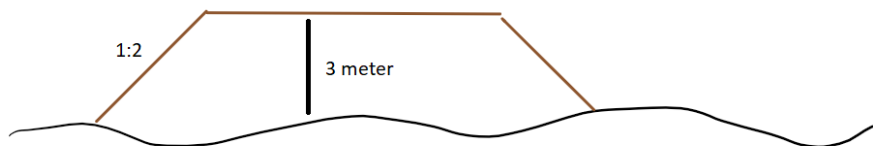
Der er på nuværende tidspunkt udpeget mere areal end hvad der forventes at være behov for. Dette betyder, at ikke alle arealer nødvendigvis skal anvendes til jordhåndtering i projektet. Det endelige arealbehov til jordhåndtering præciseres og udpeges i de kommende faser af projektet.

Der er i projektet udpeget følgende to typer af arealer til jordplacering:

- Arealer til **udsætning af jord**
- Arealer til **terrænregulering**

Følgende retningslinjer gør sig gældende i forhold til etablering og anvendelse af de to typer af arealer til jordplacering:

- **Udsætning af jord**
Foretages på afskårne arealer, som det vurderes ikke kan anvendes til andre formål. Jorden placeres med stejle skråningsanlæg på 1:2 til en højde på op til 3 meter over nuværende terræn (DVR90). Fremover kan arealerne ikke anvendes til landbrug.



- **Terrænregulering**

Foretages på større arealer langs med banen, typisk landbrugsarealer, med flade skråningsanlæg på max 1:10, og hvor jorden må påfyldes i op til 1,0 m over nuværende terræn. Påfyldningen medfører ikke større skråningsanlæg end hvad der kan dyrkes og der vil blive udlagt muld på en måde således at arealerne efterfølgende igen kan benyttes til landbrugsformål.



For i videst muligt omfang at bibeholde den nuværende udformning af landskabet og under hensyntagen miljøforhold i øvrigt er følgende respektafstande defineret som afværge foranstaltninger i forbindelse med udvælgelsen af arealerne og deres anvendelse i forbindelse med jordplaceringen:

- Beskyttede diger: 10 m
- Skovbryn og levende hegn: 10 m
- Beskyttede naturtyper: 10 m
- Fredede fortidsminder: Fortidsmindebeskyttelseslinjen må ikke berøres.
- 20 m fra beboelsesejendomme

Udsætningsområdernes geometriske udformning vil ske på baggrund af en landskabelig arkitektvurdering så de passer ind i det omgivne terræn. Efter indbygning af overskudsjorden vil områderne blive afsluttet med et muldlag og evt. beplantning afhængigt af den fremtidige anvendelse, der ligeledes harmonerer med den tilstødende natur.

5 Justering af linjeføring på Nordlig Jellingløsning

Der er for Nordlig Jellingløsning foretaget en ændring af banens linjeføring øst for Lufthavnsvej, således at der sikres en mere hensigtsmæssig jordfordeling i området og simplere anlægsfase for strækningen.

Den ændrede linjeføring er på en strækning på ca. 1 kilometer fra ca. st. 12+800 forskudt mod syd med ca. 350 m. Hermed opnås, at banens linjeføring for Nordlig Jellingløsning har sammenfaldende linjeføring med Sydlig Jellingløsning i og omkring krydsningen med Lufthavnsvej. Af nedenstående figurer (Figur 21 og Figur 22) se den justerede linjeføring for hhv. Nordlig Jellingløsning med station ved terminalen på Billund Lufthavn og for Nordlig Jellingløsning med station langs Lufthavnsvej.



Figur 21: Justeret linjeføring for Nordlig Jellingløsning med station ved terminalbygningen på Billund Lufthavn



Figur 22: Justeret linjeføring for Nordlig Jellingløsning med station langs Lufthavnsvej

Gødsbølvej vil fortsat blive lukket, hvor denne krydser banen og der etableres fortsat en ny forbindelsesvej langs den nordlige side af banen mellem Åstvej og Gødsbølvej og vejens forløb tilpasses, således at den fortsat ligger op langs banen.

Den justerede linjeføring medfører desuden at ejendommene beliggende på Gødsbølvej 61 og 63 eksproprieres.

6 Broer erstattes af overkørsler

Det er undersøgt, om den projekterede jernbanebro på hhv. Nordlige og Sydlig delstrækning samt de to projekterede jernbanebroer på Gadbjergdelstrækningen vil kunne erstattes af sikrede overkørsler i stedet. Løsningen vil åbne op for at de pågældende veje kan benyttes af særtransporter som hidtil. Disse transportere vil ikke kunne passere under jernbanebroerne som er indarbejdet i det oprindelige projekt, og ville i så fald skulle køre ad lange omveje eller gennemføres på helt anden vis.

Særtransporterne kører bl.a. til Esbjerg havn samt til og fra Fredericia havn. Disse transportere kører på rute 176 Bredsten Landevej og Tykhøjvej samt rute 473 Bredsten Landevej og vil afhængig af linjeføring og type af transport krydse den nye bane op til 2 gange.

Det drejer sig om: broen ved Nordlig og Sydlig Jellingløsnings krydsning af Bredsten Landevej samt broerne ved Gadbjergløsnings krydsning med Tykhøjvej og Bredsten Landevej.

Hvis det besluttet at banen skal elektrificeres, vil det ikke være muligt at passere over de sikrede overkørsler med særtransporter på grund af kørestrømsledninger. I forbindelse med en eventuel elektrificering kan overvejes at erstatte overkørslerne med vejbro(er) over banen.

6.1 Nordlig Jellingløsning

6.1.1 Bredsten Landevej (st. 6+025)

Banens krydsning med Bredsten Landevej kan ændres fra en banebro til en sikret overkørsel. Dette medfører, at banen på strækningen fra st. 5+500 til st. 6+700 sænkes med op til ca. 3,8 m i forhold til banens tidligere placering og der er ikke længere behov for etablering af interimsvvej. I forbindelse med etablering af en sikret overkørsel kan der blive behov for at tilpasse vejens forløb, således at man får en mere vinkelret krydsning med banen. Dette afklares i de kommende faser af projektet.

Etablering af en sikret overkørsel medfører, at der kan opstå mindre kødannelse når bommen er nede og at trafikanterne kan opleve forlænget rejsetid. Køddannelsen vil dog være begrænset og forventes afviklet relativt hurtigt, hvorfor rejsetidsforlængelsen er begrænset til få minutter.

6.2 Sydlig Jellingløsning

6.2.1 Bredsten Landevej (st. 6+025)

Banens krydsning med Bredsten Landevej kan ændres fra en banebro til en sikret overkørsel. Dette medfører, at banen på strækningen fra st. 4+600

til st. 6+900 sænkes med op til ca. 6,7 m i forhold til banens tidligere placering og der er ikke længere behov for etablering af interimsvvej. I forbindelse med etablering af en sikret overkørsel kan der blive behov for at tilpasse vejens forløb, således at man får en mere vinkelret krydsning med banen. Dette afklares i de kommende faser af projektet.

Etablering af en sikret overkørsel medfører, at der kan opstå mindre kødannelse når bommen er nede og at trafikanterne kan opleve forlænget rejsetid. Køddannelsen vil dog være begrænset og forventes afviklet relativt hurtigt, hvorfor rejsetidsforlængelsen er begrænset til få minutter.

6.3 Gadbjergløsningen

6.3.1 Tykhøjtevej (st. 2+460)

Banens krydsning med Tykhøjtevej kan ændres fra en banebro til en sikret overkørsel og af hensyn til jordarbejderne er der foretaget en yderligere optimering af banens længdeprofil. Dette medfører, at banen på strækningen fra st. 1+300 til st. 2+800 sænkes med op til ca. 6,4 m i forhold til banens tidligere placering og der er ikke længere behov for etablering af interimsvvej. I forbindelse med etablering af en sikret overkørsel kan der blive behov for at tilpasse vejens forløb, således at man får en mere vinkelret krydsning med banen. Dette afklares i de kommende faser af projektet.

Den private adgangsvej til Tykhøjtevej (st. 2+450) omlægges fortsat, således, at der etableres en vinkelret tilslutning til Tykhøjtevej med tilstrækkelige oversigtsforhold for udkørende.

Som følge af banens justerede længdeprofil foretages også en justering i banens krydsning med Refstrupvej (st. 1+924). Denne vil dog fortsat være en sikret overkørsel og vejens forløb vil eventuelt blive tilpasset så der opnås mere vinkelret skæring med banen.

Etablering af en sikret overkørsel ved Tykhøjtevej medfører, at der kan opstå mindre kødannelse når bommen er nede og at trafikanterne kan opleve forlænget rejsetid. Køddannelsen vil dog være begrænset og forventes afviklet relativt hurtigt, hvorfor rejsetidsforlængelsen er begrænset til få minutter.

Ved etablering af en sikret overkørsel ved banens krydsning med Tykhøjtevej vil der fortsat kunne etableres en underført faunapassage ca. i st. 2+200.

6.3.2 Bredsten Landevej (st. 5+845)

Banens krydsning med Bredsten Landevej kan ændres fra en banebro til en sikret overkørsel. Dette medfører, at banen på strækningen fra st. 5+500 til st. 6+800 sænkes med op til ca. 6,3 m i forhold til banens tidligere placering og der er ikke længere behov for etablering af interimsvvej. I forbindelse med etablering af en sikret overkørsel kan der blive behov for

at tilpasse vejens forløb, således at man får en mere vinkelret krydsning med banen. Dette afklares i de kommende faser af projektet.

Etablering af en sikret overkørsel medfører, at der kan opstå mindre kødannelse når bommen er nede og at trafikanterne kan opleve forlænget rejsetid. Kødannelsen vil dog være begrænset og forventes afviklet relativt hurtigt, hvorfor rejsetidsforlængelsen er begrænset til få minutter.

Der findes i dag to beboelsesejendomme, som har adgang til Bredsten Landevej via Enemærkevej, som lukkes som følge af den nye bane. Der etableres nye adgangsveje til de to beboelsesejendomme med vinkelret tilslutning til Bredsten Landevej og tilstrækkelige oversigtsforhold for udkørende.

Ved etablering af en sikret overkørsel ved banens krydsning med Bredsten Landevej vil der fortsat kunne etableres underførte faunapassager ca. i st. 5+940 og st. 6+110.

7 Ændre banebroer til vejbroer

Det er undersøgt, om den projekterede jernbanebro på hhv. Nordlig og Sydlig delstrækning samt de to projekterede jernbanebroer på Gadbjergdelstrækningen vil kunne erstattes af vejbroer i stedet. Baggrunden herfor er, at de pågældende veje benyttes af særtransporter, der ikke vil kunne komme under jernbanebroerne og som ikke umiddelbart har mulighed for at benytte alternative ruter.

Særtransporterne kører bl.a. til Esbjerg havn samt til og fra Fredericia havn. Disse transportere kører på rute 176 Bredsten Landevej og Tykhøjvej samt rute 473 Bredsten Landevej og vil afhængig af linjeføring og type af transport krydse den nye bane op til 2 gange.

Det drejer sig om; broen ved Nordlig og Sydlig Jellingløsnings krydsning af Bredsten Landevej samt broerne ved Gadbjergløsnings krydsning med Tykhøjvej og Bredsten Landevej.

7.1 Nordlig Jellingløsning

7.1.1 Bredsten Landevej (st. 6+025)

Banens krydsning med Bredsten Landevej kan ændres fra en banebro til en vejbro. Dette medfører, at banen på strækningen fra st. 2+300 (som ligger på Østlig delstrækning) og frem till st. 6+700 sænkes med op til ca. 3,8 m i forhold til banens tidligere placering, hvorved banen er tæt på det nuværende terræn. Bredsten Landevej føres over banen på en op til 7 m høj dæmning.

Der findes to beboelsesejendomme tæt på krydsningen og af hensyn til disse forlægges Bredsten Landevej over en strækning på 850 m mod nordøst. Bredsten Landevejs krydsning med banen flyttes derfor til st. 5+920 (se Figur 23).

Da Bredsten Landevej forlægges vil der ikke være behov for etablering af interimsvvej, idet den eksisterende Bredsten Landevej kan benyttes mens vejoverføringen etableres.

Det nuværende vejforløb for Bredsten Landevej nedklasseres, og anvendes som adgangsveje til de to ejendomme.



Figur 23: Bredsten Landevejs overføring af banen i st. 5+920

7.2 Sydlig Jellingløsning

7.2.1 Bredsten Landevej (st. 6+025)

Banens krydsning med Bredsten Landevej kan ændres fra en banebro til en vejbro. Dette medfører, at banen på strækningen st. 2+300 (som ligger på Østlig delstrækning) og frem til st. 6+900 sænkes med op til ca. 6,7 m i forhold til banens tidligere placering, hvorved banen er tæt på det nuværende terræn. Bredsten Landevej føres over banen på en op til 7 m høj dæmning.

Der findes to beboelsesejendomme tæt på krydsningen og af hensyn til disse forlægges Bredsten Landevej over en strækning på 850 m mod nordøst, således at de to ejendomme ikke skal eksproprieres og nedrives. Bredsten Landevejs krydsning med banen flyttes derfor til st. 5+920 (se Figur 24).

Da Bredsten Landevej forlægges vil der ikke være behov for etablering af interimsvvej, idet den eksisterende Bredsten Landevej kan benyttes mens vejoverføringen etableres.



Figur 24: Bredsten Landevejs overføring af banen i st. 5+920

7.3 Gadbjergløsningen

7.3.1 Tykhøjjetvej (st. 2+460)

Banens krydsning med Tykhøjjetvej kan ændres fra en banebro til en vejbro og af hensyn til jordarbejderne er der foretaget en yderligere optimering af banens længdeprofil. Dette medfører, at banen på strækningen fra st. 1+300 til st. 2+800 sænkes med op til ca. 6,4 m i forhold til banens tidligere placering, hvorved banen er tæt på det nuværende terræn. Tykhøjjetvej føres over banen på en op til 7 m høj dæmning og den tidligere angivne interimsvej vil desuden blive forlænget med ca. 400 m.

Den private adgangsvej til Tykhøjjetvej (st. 2+450) omlægges fortsat, således, at der etableres en vinkelret tilslutning til Tykhøjjetvej med tilstrækkelige oversigtsforhold for udkørende.



Figur 25: Tykhøjjetvejs overføring af banen i st. 2+465

Som følge af banens justerede længdeprofil foretages også en justering i banens krydsning med Refstrupvej (st. 1+924). Denne vil dog fortsat være en sikret overkørsel og vejens forløb vil evt. blive tilpasset så der opnås mere vinkelret skæring med banen.

Ved at føre Tykhøjjetvej over banen vil der fortsat kunne etableres en underført faunapassage i st. 2+200.

7.3.2 Bredsten Landevej (st. 5+845)

Banens krydsning med Bredsten Landevej kan ændres fra en banebro til en vejbro. Dette medfører, at banen på strækningen fra st. 5+500 til st. 6+800 sænkes med op til ca. 6,3 m i forhold til banens tidligere placering, hvorved banen er tæt på terræn. Bredsten Landevej føres over banen på en op til 7 m høj dæmning og den tidligere angivne interimsvej vil desuden blive forlænget med ca. 400 m.



Figur 26: Overføring af Bredsten Landevej i st. 5+845

Der findes i dag to beboelsesejendomme, som har adgang til Bredsten Landevej via Enemærkevej, som lukkes som følge af den nye bane. Der etableres nye adgangsveje til de to beboelsesejendomme med vinkelret tilslutning til Bredsten Landevej og tilstrækkelige oversigtsforhold for udkørende.

Ved at føre Bredsten Landevej over banen vil der fortsat kunne etableres underførte faunapassager i st. 5+940 og st. 6+110.

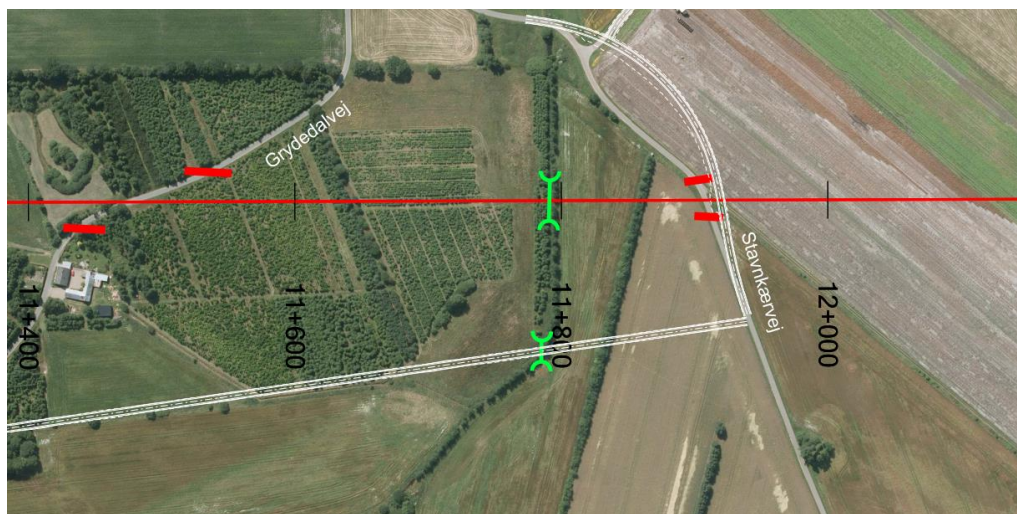
8 Flere overkørsler

Mulighederne for at etablere yderligere 1-2 sikrede overkørsler for hhv. Nordlig, Sydlig og Gadbjergløsningen er undersøgt. Baggrunden for dette er, at borgere under VVM-høringen har ytret ønske om flere overkørsler. I nedenstående er der for hhv. Nordlig og Sydlig Jellingløsning samt for Gadbjergløsningen beskrevet de vejlukning, som vil kunne ændres til sikrede overkørsler og hvor man derved kan reducere omvejskørsler for berørte borgere.

8.1 Nordlig Jellingløsning

8.1.1 Stavnkærvej

I banens krydsning med Stavnkærvej etableres, som vist på Figur 27, en eventuel supplerende sikret overkørsel i stedet for at lukke Stavnkærvej. For at sikre gode oversigtsforhold og den rette skæringsvinkel mellem vej og banen omlægges Stavnkærvej over en strækning på ca. 300 m og der foretages en tilpasning af t-krydset med sidevejen Stavnkærvej/Åstbyvej nord for banen. Den nye forbindelsesvej mellem Grydedalsvej og Stavnkærvej etableres fortsat tillige med faunapassager under hhv. banen og den nye forbindelsesvej.



Figur 27: Etablering af sikret overkørsel ved Stavnkærvej

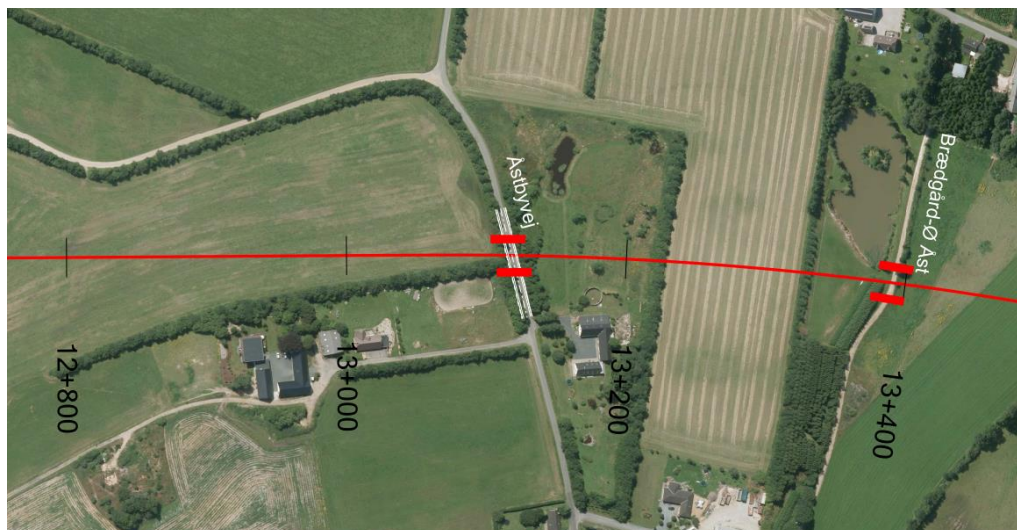
8.2 Sydlig Jellingløsning

8.2.1 Åstbyvej

I banens krydsning med Åstbyvej etableres, som vist på Figur 28, eventuel supplerende sikret overkørsel i stedet for at lukke Åstbyvej, så krydsende

trafikanter ikke længere skal benytte overkørslen ved Åstvej ca. 600 m længere henne ad banen (Åstvej fremgår ikke af Figur 28).

Ved etablering af en sikret overkørsel er det nødvendigt at foretage en mindre tilpasning af Åstbyvejs længdeprofil, men der er ikke behov for større omlægninger eller lignende.



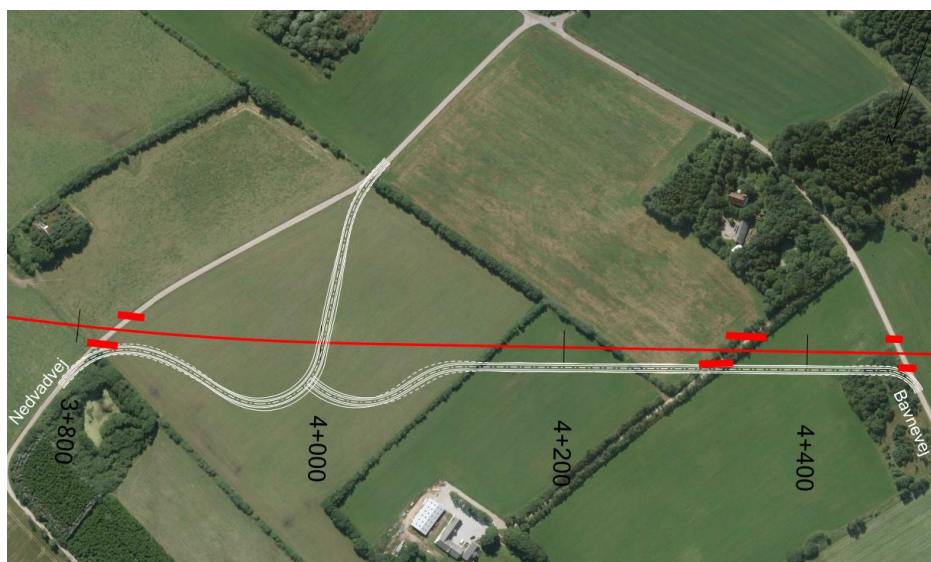
Figur 28: Etablering af sikret overkørsel ved Åstbyvej

8.3 Gadbjergløsning

8.3.1 Bavnevej-Nedvadvej

Cirka midt mellem banens krydsning med Bavnevej og Nedvadvej etableres, som angivet på Figur 29, en eventuel supplerende sikret overkørsel i ca. st. 4+000.

Der etableres derfor ca. 700 m vej, som forbinder Bavnevej og Nedvadvej nord for banen. Hvor den omlagte Bavnevej og Nedvadvej mødes anlægges et t-kryds og vejen føres over banen i en sikret overkørsel i ca. st. 4+000. Syd for banen omlægges Nedvadvej over en strækning på ca. 200 m.

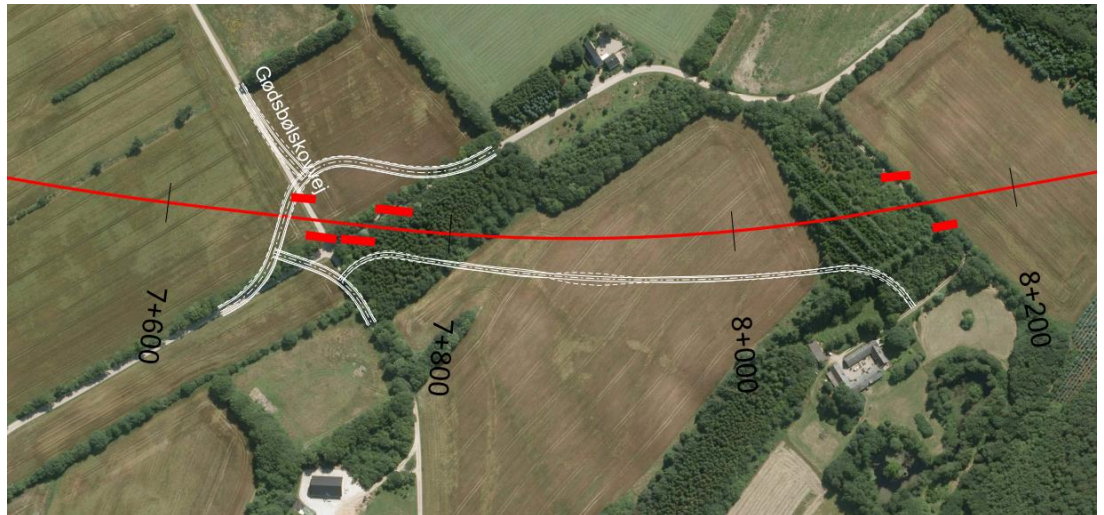


Figur 29: Sikret overkørsel mellem Nedvadvej og Bavnevej

8.3.2 Gødsbølskovvej

Banen krydser Gødsbølskovvej inklusiv private adgangsvej i alt tre steder. En eventuel supplerende sikret overkørsel etableres tæt på, hvor Gødsbølsskovvej og private indkørsler i dag mødes i et t-kryds.

For at sikre adgang mellem de mange dele af Gødsbølskovvej inklusiv en bolig etableres i alt 3 t-kryds. For samtidig at sikre gode oversigtsforhold og den rette skæringsvinkel mellem vej og bane foretages større omlægninger af vejen som vist på Figur 30.



Figur 30: Sikret overkørsel ved Gødsbølskovvej

9 Referencer

/1/ Ny bane til Billund. Fagnotat Anlægsbeskrivelse, januar 2018

/2/ Ny bane til Billund. Fagnotat Terrænregulering og udsætning af jord, september 2018