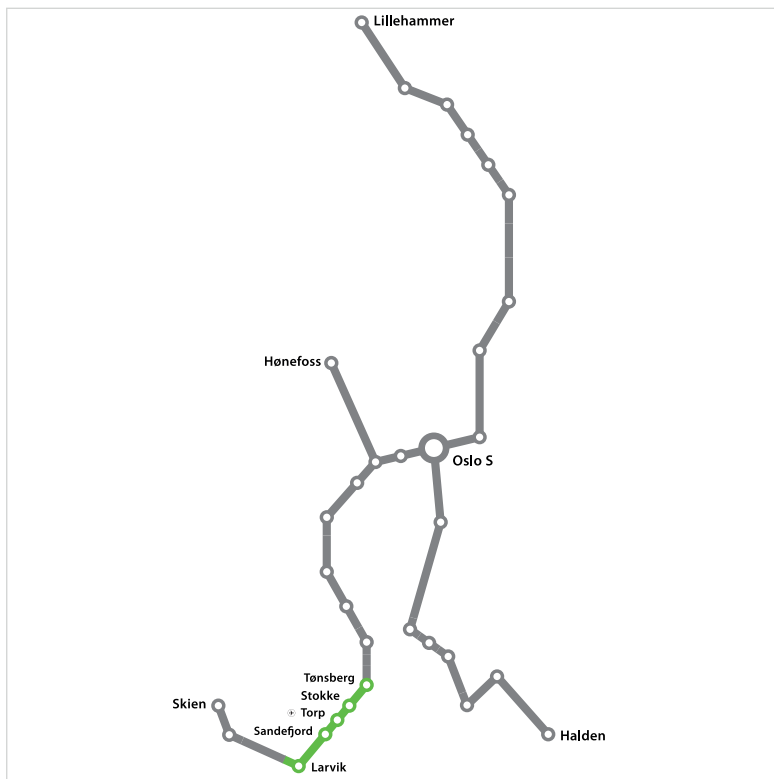


Fagrappport støy i driftsfasen

Kommunedelplan (KDP) med konsekvensutredning (KU)
Dobbeltspor Stokke - Larvik
InterCity Vestfoldbanen

Desember 2018



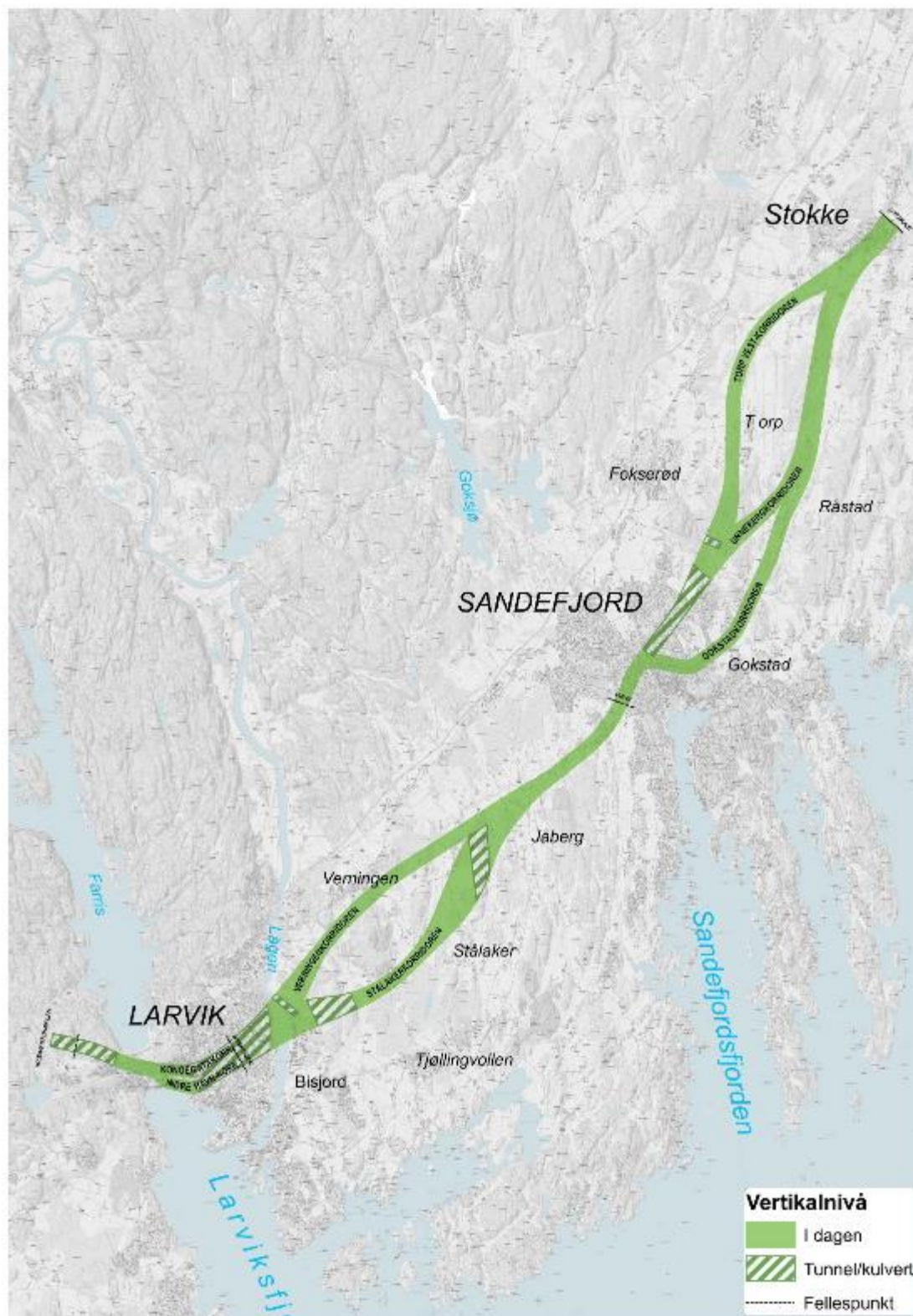
INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	4
OVERSIKT OG INNDELING AV KORRIDORENE STOKKE-LARVIK	4
ANTALL BOLIGER I STØYSONENE.....	5
<i>Korridorer mellom Stokke og Virik (A)</i>	5
<i>Korridorer mellom Virik og Byskogen (B)</i>	5
<i>Korridorer mellom Byskogen og Kleivertunnelen (C)</i>	5
VURDERING AV KOSTNADER TIL STØYTILTAK	5
<i>Korridorer mellom Stokke og Virik (A)</i>	5
<i>Korridorer mellom Virik og Byskogen (B)</i>	5
<i>Korridorer mellom Byskogen og Kleivertunnelen (C)</i>	5
<i>Oppsummering</i>	5
1 INNLEDNING	7
1.1 BAKGRUNN	7
1.2 FORMÅL	7
1.3 GRUNNLAG FOR UTREDNING	7
2 BESKRIVELSE AV TILTAKET	9
2.1 OVERORDNET BESKRIVELSE.....	9
2.2 DELSTREKNINGEN STOKKE - VIRIK	9
2.2.1 <i>Torp vest-korridoren</i>	9
2.2.2 <i>Unnebergkorridoren</i>	11
2.2.3 <i>Gokstadkorridoren</i>	12
2.3 DELSTREKNINGEN VIRIK – BYSKOGEN	13
2.3.1 <i>Verningenkorridoren</i>	13
2.3.2 <i>Stålakerkorridoren</i>	13
2.4 DELSTREKNINGEN BYSKOGEN - KLEIVERTUNNELEN.....	14
2.4.1 <i>Kongegatakorridoren</i>	14
2.4.2 <i>Indre havn-korridoren</i>	15
3 METODE	17
3.1 REFERANSEALTERNATIVET.....	17
3.2 UTREDNING AV KONSEKVENSER FOR STØY I DRIFTSFASEN	17
3.3 GRENSEVERDIER.....	18
3.3.1 <i>Utendørs støy: T-1442 [4]</i>	18
3.4 STØYREDUSERENDE TILTAK	18
3.4.1 <i>Stille områder – Rekreasjonsområder</i>	19
4 BEREGNINGSFORUTSETNINGER	20
4.1 KARTGRUNNLAG OG METODE	20
4.2 BYGNINGER SOM INNLØSES.....	20
4.3 PERSONTOG – TRAFIKKTALL.....	20
4.3.1 <i>Framtidige trafikk tall – persontog</i>	20
4.3.2 <i>Dagens situasjon – trafikk tall</i>	21
4.3.3 <i>Oppsummering antall togmeter</i>	21
4.4 GODS – TRAFIKKTALL	22
4.4.1 <i>Generelt</i>	22
4.4.2 <i>Framtidige trafikk tall – havnespor – godstog</i>	22
4.5 RULLENDE MATERIELL SOM BENYTTES PÅ STREKNING.....	23
4.6 HASTIGHETER OG STOPPMØNSTER.....	23
4.7 VIBRASJONER OG STRUKTURSTØY.....	24
4.8 SERVICESPOR.....	24
4.9 BYGGE- OG ANLEGGSTØY	24
4.10 VEITRAFIKKSTØY	24
4.11 FLYSTØY	24
5 BEREGNINGRESULTATER	25

5.1	INDELING I BANESTREKNINGER – KOSTNADER	25
5.2	INDELING I BANESTREKNINGER – STØYSIMULERINGER.....	25
5.3	STØYSONEKART	27
5.4	ANTALL BYGNINGER FOR BOLIGFORMÅL I STØYSONENE.....	27
5.4.1	<i>Torp vest-korridoren</i>	27
5.4.2	<i>Unnebergkorridoren</i>	28
5.4.3	<i>Gokstadkorridoren</i>	28
5.4.4	<i>Verningenkorridoren</i>	28
5.4.5	<i>Stålakerkorridoren</i>	29
5.4.6	<i>Indre havn-korridoren</i>	29
5.4.7	<i>Kongegatakorridoren</i>	29
5.5	SAMMENSTILLING AV KORRIDORALTERNATIVENE	30
5.6	SAMMENFATNING AV STØYBEREGNINGENE.....	30
5.6.1	<i>Korridorer mellom Stokke og Virik (A)</i>	30
5.6.2	<i>Korridorer mellom Virik og Byskogen (B)</i>	30
5.6.3	<i>Korridorer mellom Byskogen og Kleivertunnelen (C)</i>	30
6	STØYREDUSERENDE TILTAK – KOSTNADER	31
6.1	LANGSGÅENDE SKJERMER	31
6.2	LOKALE STØYTILTAK	31
6.3	ANDRE TILTAK	31
6.4	ENHETSPRISER I KOSTNADSOVERSLAG	31
6.5	MENGDER I KOSTNADSOVERSLAG.....	32
6.6	KOSTNADSOVERSLAG	33
6.7	USIKKERHETER FOR KOSTNADSOVERSLAG.....	33
7	VEDLEGG.....	34
8	DOKUMENTINFORMASJON	35
8.1	ENDRINGSLOGG	35
8.1.1	<i>Terminologi</i>	35
8.2	REFERANSELISTE	36

SAMMENDRAG

Oversikt og inndeling av korridorene Stokke-Larvik



Figur 0-1 Korridorer Stokke - Larvik

Antall boliger i støysonene

Korridorer mellom Stokke og Virik (A)

Alle korridorer gir færre bygninger med boligformål i støysonen¹, enn antallet bygninger i dagens situasjon. Torp- og Unnebergkorridorene ligger lavest i antall bygninger med 5 – 6 bygninger i støysonen. Gokstadkorridoren ender opp med 71 bygninger. Dagens alternativ har 97 bygninger i støysonen.

Korridorer mellom Virik og Byskogen (B)

To korridorer gir et høyere antall for bygninger med boligformål i støysonen, enn antallet bygninger i dagens situasjon. Tallmessig kommer Stålaker øst-korridoren best ut med 44 bygninger med boligformål i støysonen. Vervingen og Stålaker øst-korridorene har henholdsvis 61 og 62 bygninger i støysonen. Dagens situasjon har 52 bygninger i støysonen. Som nevnt i kapitlene under vil optimaliseringer og tilpasninger i senere faser kunne bedre denne situasjonen.

Korridorer mellom Byskogen og Kleivertunnelen (C)

Alle korridorer kommer godt ut sammenlignet med dagens situasjon grunnet kortere traseer, lange tunneler, mye bruer og støyredukerende tiltak på bruer. Antall støyutsatte bygninger reduseres fra 28 i dagens situasjon og ned til under 5 i alle alternativene i begge korridorene. I de nye korridorene er det tatt med godstrafikk i henhold til forutsetninger i kapittel 4.

Vurdering av kostnader til støytiltak

Det er lagt inn fire typer støytiltak i kostnadsestimatene. Det er:

1. Langsgående skjerming i bynære strøk
2. Langsgående skjerming på alle bruer
3. En estimert enhetskostnad for fasadetiltak på bygninger med boligformål i gul sone
4. En enhetskostnad for skjerming av en utendørs oppholdsplass pr. bygning med boligformål

Det er videre redegjort for hvilke usikkerheter som ligger inne i disse vurderingene.

Korridorer mellom Stokke og Virik (A)

Støytiltak på korridorene Stokke – Virik er todelt med hensyn til kostnader. Torp vest-korridoren og Unnebergkorridoren har et estimat på fra kr 45 – 53 millioner til støytiltak, mens Gokstadkorridoren ligger på mer enn det dobbelte med ca. kr 112 millioner.

Korridorer mellom Virik og Byskogen (B)

For støytiltak i korridorene Virik - Byskogen ligger estimatene på mellom ca. kr 30 millioner og ca. kr 58 millioner. Her er Stålaker øst-korridoren lavest, Stålaker vest i midten og Vervingenkorridoren ligger høyest.

Korridorer mellom Byskogen og Kleivertunnelen (C)

For støytiltak på korridorene Byskogen - Kleivertunnelen ligger estimatene på mellom ca. kr 9 millioner og ca. kr 28 millioner. Her har Kongegatakorridoren lavest kostnader. Det lave alternativet i Indre havn-korridoren har høyere kostnader og det høye alternativet i Indre Havn-korridoren har de høyeste kostnadene. Kostnader til støyredukerende tiltak er i disse korridorene vesentlig knyttet til langsgående skjerming på bru.

Oppsummering

En oppsummering av antall støyutsatte bygninger med boligformål i de ulike korridorene sammenlignet med dagens situasjon er vist i Tabell 0-1 under. Det er ingen bygninger med boligformål i rød sone i de viste støysonekartene.

¹ Støysonen er her definert til å være rød og gul støysoner i henhold til T-1442 [4]

Tabell 0-1 Oversikt over antall bygninger i gul støysone for de ulike korridorene sammenlignet med dagens bane.

Alternativ	Antall bygninger i gul støysone
Torp vest-korridoren	6
Torp vest-korridoren via Storås	5
Unnebergkorridoren	6
Gokstadkorridoren	71
<i>Dagens bane, Stokke - Virik</i>	97
Verningenkorridoren	61
Stålakerkorridoren vest	62
Stålakerkorridoren øst	44
<i>Dagens bane, Virik - Byskogen</i>	52
Kongegatakorridoren høy løsning	5
Kongegatakorridoren lav løsning	3
Indre havn-korridoren høy løsning	1
Indre havn-korridoren lav løsning	0
<i>Dagens bane, Byskogen – Kleivertunnelen</i>	28

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Modernisering av Vestfoldbanen er en del av InterCity-satsningen på Østlandet og har sin forankring i konseptvalgutredningen (KVU) for InterCity-strekningen Oslo – Skien. En fullt utbygd Vestfoldbane med dobbeltspor vil ha betydning for hele InterCity-området, ikke bare Grenland, Vestfold, Buskerud og Oslo. Hensikten med utbyggingen er å bedre møte befolkningsveksten som gir økt etterspørsel etter transport og som gir trengsel i byområdene.

Høringen av planprogrammet for strekningen Tønsberg – Larvik våren 2017 viste at det ikke var enighet om hvilke korridorer som skulle utredes på planstrekningen Tønsberg – Stokke. For å sikre framdrift i prosjektet, ble planprogrammet derfor delt i to sommeren 2017; ett for planstrekningen Tønsberg – Stokke, og ett for Stokke – Larvik. Planprogrammet for planstrekningen Stokke – Larvik ble fastsatt i Sandefjord og Larvik kommuner desember 2017 ².

1.2 Formål

Formålet med kommunedelplanarbeidet er å avsette areal til korridor for videre detaljplanlegging av nytt dobbeltspor fra Stokke til Larvik. Endelig utforming og plassering av tiltaket innenfor korridoren vil skje i neste planfase som er reguleringsplan. Planarbeidet skal følge opp føringene for utvikling av togtilbud og infrastruktur gitt i NTP 2018-2029.

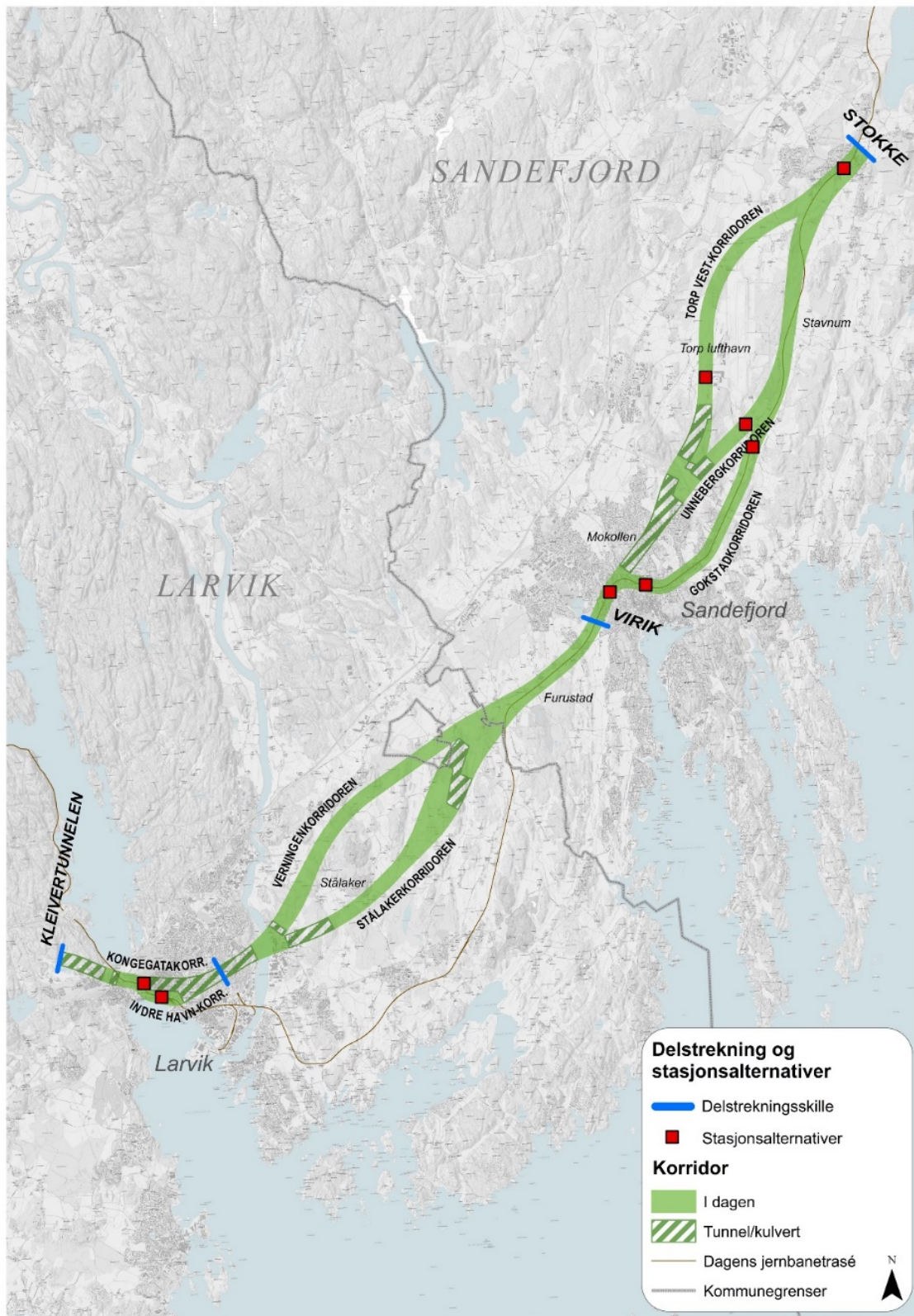
Det fastsatte planprogrammet for strekningen fra Stokke til Larvik angir hvilke temaer som skal utredes som en del av konsekvensutredningen. Denne fagrapporten vurderer tiltakets konsekvenser for fagtema støy. Formålet med utredningen er å frambringe kunnskap om tiltakets konsekvenser for støy innenfor plan- og influensområdet.

Vurdering av konsekvenser for støy vil utgjøre et av Bane NORs grunnlag for å vurdere de ulike korridorenes måloppnåelse. Dette innebærer grad av oppnåelse av effektmålet knyttet til å begrense inngrep i områder med store ikke-prissatte arealverdier, blant annet nærmiljø og friluftsliv, som påvirkes av støysituasjonen. Støykonsekvenser påvirker også investeringskostnaden. For redegjørelse for InterCity-prosjektets samfunns mål og Vestfoldbanens effektmål vises det til fastsatt planprogram for strekningen Stokke – Larvik.

1.3 Grunnlag for utredning

Korridorene fra det fastsatte planprogrammet² er utgangspunktet for utredningene, se Figur 1-1. Arbeidet med teknisk hovedplan for nytt dobbeltspor med stasjoner har resultert i traseer i alle korridorene. Traseene har gitt grunnlaget for avgrensning av utredningsområdene slik som vist i Figur 2-1, Figur 2-8 og Figur 2-11. Alle de tekniske løsningene vil bli bearbeidet videre i reguleringsplanfasen blant annet på bakgrunn av funn i konsekvensutredningen og innspill etter høring/offentlig ettersyn av planforslag med konsekvensutredning.

² Planprogram, Kommunedelplan (KDP) med konsekvensutredning (KU), Dobbeltspor Stokke – Larvik, InterCity Vestfoldbanen, Bane NOR, desember 2017.



Figur 1-1 Korridorer som skal utredes på strekningen fra Stokke til Larvik

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Overordnet beskrivelse

På strekningen fra Stokke til Larvik skal planarbeidet legge til rette for bygging av ca. 30 km nytt dobbeltspor. InterCity-strekningene skal være dimensjonert for hastighet opptil 250 km/t for persontog. Kravet til hastighet gir føringer for kurvatur på sporet.

Det planlegges nye stasjoner i Stokke, ved Torp, i Sandefjord og i Larvik.

Krav til antall spor til plattform pr. stasjon, plattformlengde (350 meter) og funksjoner er beskrevet i konseptdokumentet (Jernbaneverket, 2016). Atkomster til stasjonene fra eksisterende vegnett for gående, syklende og kjørende, samt busstopp, sykkelparkering, taxiholdeplass, «kiss'n'ride», HC- og korttidsparkeringsplasser er også en del av tiltaket.

Tiltaket omfatter tekniske bygg og installasjoner langs sporet, samt atkomst for drift og vedlikehold. Nødvendige forbindelser over og under jernbanen, og rømningstunneler og beredskapsplasser med atkomstveg inngår i planleggingen. Midlertidig infrastruktur, anleggs- og riggområder og anleggsveger som er nødvendige for å kunne bygge og drifte jernbanen inngår også.

Jernbanetiltaket vil også kreve permanent omlegging av annen teknisk infrastruktur som for eksempel vann- og avløpsledninger. Omfanget av omleggingene er avhengig av endelig lokalisering og plassering i terrenget. Først i neste planfase, reguleringsplanfasen, vil det foreligge nok kunnskap om tiltaket til å detaljplanlegge disse løsningene. Omlegging av teknisk infrastruktur er derfor bare beskrevet på et overordnet nivå i denne planfasen.

2.2 Delstrekningen Stokke - Virik

På delstrekningen mellom Stokke og Virik skal det utredes tre korridorer:

- Torp vest-korridoren
- Unnebergkorridoren
- Gokstadkorridoren

I Torp vest-korridoren vurderes to alternativer, Torp vest og Torp vest via Storås.

Tabellen viser samlet lengde pr. korridor på delstrekningen fra Stokke til Virik, samt antall meter med bergtunnel, betongtunnel og bruer per korridor.

Tabell 2-1 Oversikt over lengde på korridorene på delstrekningen Stokke – Virik, herunder ca. løpemeter av de ulike byggemetodene.

Korridor/ alternativ	Lengde (m)	Bergtunnel (m)	Betongtunnel (m)	Jernbanebru (m)
Torp vest	12666	2200	555	1305
Torp vest via Storås	12588	2992	825	1145
Unneberg	12365	1657	830	1275
Gokstad	13098	-	-	955

2.2.1 Torp vest-korridoren

I korridoren er det utredet to alternative traseer, Torp vest og Torp vest via Storås. Disse er like fra Stokke til sør for Torp stasjon, hvor de skiller lag i en østlig og en vestlig trasé. Traseene møtes igjen i Mokollentunnelen og er sammenfallende fram til Virik.

Korridoren starter rett nord for Stokke sentrum. Stokke stasjon planlegges på dagens stasjons-lokalisering. Fra stasjonen fortsetter traseen videre i dagsone og krysser Vårnesbekken i bru på veg mot Torp Sandefjord Lufthavn. I det nordvestre hjørnet av lufthavna ligger traseen i løsmasse- og

delvis bergskjæring for ikke å komme i konflikt med flyplassens restriksjonssone for navigasjonsinstrumentene. Traseen går på vestsiden av flyplassen med en stasjon nær dagens terminal på Torp.

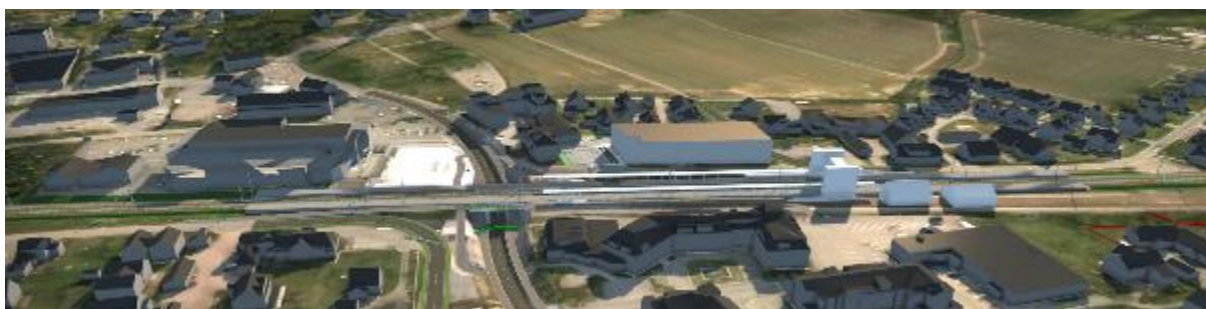
2.2.1.1 Alternativ Torp vest

Fra Torp stasjon går traseen i skjæring. Videre i en ca. 350 meter lang tunnel før det igjen er skjæring ned mot Unneberg. Før Unnebergdalen er det en kort bergtunnel på ca. 250 meter før traseen krysser Unnebergdalen på en ca. 550 meter lang bru. Etter brua går traseen inn i en sammenhengende tunnel fram til Sandefjord stasjon. Tunnelen er ca. 2 km lang. Tunnelen skal ha rømningsmulighet for hver 1000. meter.

Fra en ca. 430 meter lang betongtunnel under Øvre Haslejordet går traseen i bergtunnel under Mokollen, og krysser Sandefjordveien på bru. Sandefjord stasjon etableres på mur og bru sør for Sandefjordsveien. Sandefjord stasjon har fire spor og ett vende- og ventespor til plattform sør for Sandefjordsveien.

2.2.1.2 Alternativ Torp vest via Storås

Fra ca. 500 meter sør for Torp stasjon går traseen i en ca. 1400 meter lang tunnel fram til Unnebergdalen, der den går direkte ut på bru. Tunnelen har én rømningsvei. En liten del av denne er en cut&cover-løsning med betongtunnel. Unnebergdalen krysses på en ca. 400 meter lang bru, før traseen går inn i en ny betongtunnel under Øvre Haslejordet. Herfra er traseen lik som for Torp vest.



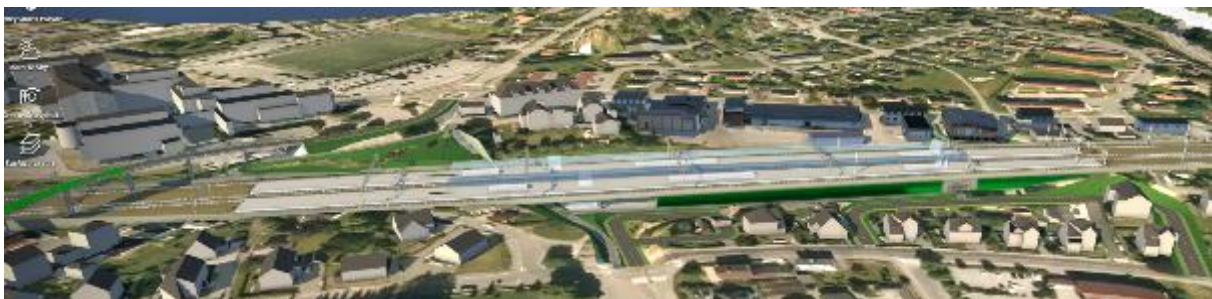
Figur 2-1 Stokke stasjon sett fra vest, sørgående retning til høyre.



Figur 2-2 Torp vest-korridoren med åpen skjæring gjennom Stangeskogen og lang bru over Unnebergdalen. Sett fra sørøst, retning Sandefjord er mot venstre.



Figur 2-3 Torp vest via Storås kan gi mulighet for tunnel under Stangeskogen og kortere bru over Unnebergdalen. Sett fra sørøst, retning Sandefjord er mot venstre.



Figur 2-4 Ny Sandefjord stasjon i Torp vest-korridoren. Sett fra sør, retning Larvik er mot venstre.

Stasjonsløsning i Stokke

Stasjonen er foreslått omtrent som i dagens lokalisering, med sidestilte plattformer. Frederik Stangs gate med gang- og sykkelveg føres under sporene. Plattformene forlenges til 350 meter og føres over Frederik Stangs gate. For kryssing av jernbanen vil Frederik Stangs gate senkes under nytt dobbeltspor. Senket Frederik Stangs gate skjærer av tre eksisterende gater; Nygaards allé, Grimstadveien og Tassebekkveien. Gående og syklende får en egen kryssing over Frederik Stangs gate på bru, parallelt med og vest for ny jernbanebru.

Stasjonsløsning i Sandefjord ved Sandefjord videregående skole

Stasjonsområdet er i sporplanen forutsatt lagt vest for Sandefjordveien, omtrent på nivå med dagens spor. Det forutsettes fire spor til to midtstilte plattformer. Grunnforholdene i området er vurdert som krevende, og sporene må legges på fylling med støttemur eller på pelet brukonstruksjon. Valg av konstruksjon vil vurderes ytterligere i senere planfaser.

For ytterligere omtale av stasjonsløsning se fagrapport by- og knutepunktutvikling i Sandefjord (ICP-36-A-25801).

2.2.2 Unnebergkorridoren

Korridoren starter rett nord for Stokke sentrum. Stokke stasjon planlegges på dagens stasjonslokalisering, som for Torp vest vist i kapittel 2.2.1. Fra stasjonen fortsetter traseen i dagsone og krysser Vårnesbekken på bru. Videre fortsetter den i dagsone i nærheten av eksisterende jernbane på østsiden av Torp Sandefjord Lufthavn.

En ny Torp stasjon ligger noe lengre vest enn dagens stasjon på Råstad, og får to spor til plattform. Sør for flyplassen svinger traseen sør-vestover og ligger på terreng før den går i en stadig dypere skjæring fram til en betongtunnel på ca. 350 meter. På siste del av strekningen før Unnebergdalen er det en kort bergtunnel. Unnebergdalen krysses på ei ca. 650 meter lang bru. Etter Unnebergdalen følger traseen den samme traseen som i Torp vest-korridoren helt fram til Virik. Stasjonsløsningen blir også den samme som for Torp vest-korridoren, vist i kapittel 2.2.1.



Figur 2-5 Ny Torp stasjon i Unnebergkorridoren, på vestsiden av nytt dobbeltspor, retning Sandefjord mot venstre.

2.2.3 Gokstadkorridoren

Korridoren starter rett nord for Stokke sentrum og er sammenfallende med Unnebergkorridoren fram til Stavnum øst for Torp Sandefjord lufthavn. Nytt dobbeltspor følger i hovedsak dagens jernbanetrasé sørover.

Torp stasjon ligger i samme område som dagens Torp stasjon på Råstad. Fra Råstad følger traseen i hovedsak dagens jernbanetrasé sørover i dagsone. Sandefjord stasjon ligger i dagens stasjonsområde. Stasjonen vil være hevet ca. 5 meter over eksisterende terreng. Stasjonen har fire spor til plattform og et femte spor uten plattform.

Etter stasjonen går traseen på bru over Sandefjordsveien, før den fortsetter i dagsone langs eksisterende jernbane sørover til Virik.



Figur 2-6 Sandefjord stasjon i Gokstadkorridoren, sett fra sørvest, retning Larvik mot venstre..

Stasjonsløsning i Sandefjord

Ny stasjon er plassert i samme område som dagens stasjon, men er hevet ca. fem meter over eksisterende terreng. Det er i denne fasen forutsatt atkomst til stasjonen via Dronningens gate og Jernbanealléen. Kobling til øvrig kollektivtrafikk er lagt til atkomst ved Dronningens gate. Det er forutsatt fire spor til plattform og stasjonsalternativet vil gi en ca. 40 meter bred konstruksjon over 300 - 400 meters lengde.

For ytterligere omtale av stasjonsløsning se fagrapport by- og knutepunktutvikling i Sandefjord (ICP-36-A-25801).

2.3 Delstrekningen Virik – Byskogen

På delstrekningen mellom Virik og Byskogen skal det utredes to korridorer:

- Verningenkorridoren
- Stålakerkorridoren
 - Stålaker vest
 - Stålaker øst

Tabell 2-2 Oversikt over lengde på korridorene på delstrekningen Virik - Byskogen, herunder løpemeter av de ulike byggemetodene.

Korridor/ alternativ	Lengde (m)	Bergtunnel (m)	Betongtunnel (m)	Jernbanebru (m)
Verningen	12041	920	75	2250
Stålaker vest	12212	2560	100	1430
Stålaker øst	12111	2725	150	1070

2.3.1 Verningenkorridoren

Fra Virik ligger traseen rett nord for eksisterende spor. Fra Furustad går traseen i bru på ca. 400 meter mot Verningen. Traseen ligger hovedsakelig på terreng, men med to mindre bruer. Fra Verningen til Lågen er terrenget preget av større høydeforskjeller og traseen ligger på terreng, på høy bru med lengde på ca. 450 meter og i dyp skjæring med opp mot 30 meter høyde. Før Lågen går traseen i en kort tunnel med ca. 100 meters lengde.

Lågen krysses på en ca. 600 meter lang bru, før traseen går inn i tunnel fram mot Byskogen.



Figur 2-7 Dobbeltsporet krysser sør i landskapsrommet ved Rauan. Sett fra nord, retning Larvik mot høyre.

2.3.2 Stålakerkorridoren

I Stålakerkorridoren er det to alternative traseer innenfor korridoren fram til Stålakerbruddet, Stålaker vest og Stålaker øst.

2.3.2.1 Alternativ Stålaker vest

Stålaker vest har felles trasé med Verningenkorridoren fram til Furustad. Fra Furustad ligger traseen på terreng fram til en bergtunnel under Ramsås. Deretter ligger traseen på terreng fram til Stålakerbruddet.

2.3.2.2 Alternativ Stålaker øst

Stålaker øst starter ved Virik og krysser eksisterende jernbane før Furustad. Traseen ligger på terreng fram til Løkåsen, og går gjennom åsen i en tunnel. Videre sørover går traseen på terreng.

Fra Stålakerbruddet har begge alternativer en felles trasé videre. Den krysser Kjøndal i bru og går videre i tunnel. Tunnelen får én rømningsvei. Traseen går direkte fra tunnel til bru over Lågen og derifra videre inn i ny tunnel under Byskogen.



Figur 2-8 Dobbeltsporet krysser Lågen, Stålakekkorridoren. Sett fra sør, retning Larvik til venstre..

2.4 Delstrekningen Byskogen - Kleivertunnelen

På delstrekningen mellom Byskogen og Kleivertunnelen skal det utredes to korridorer:

- Kongegatakorridoren
- Indre havn-korridoren

Begge korridorene har en høy og en lav løsning.

Tabell 2-3 Oversikt over lengde på korridorene på delstrekningen Byskogen - Kleivertunnelen, herunder ca. løpemeter av de ulike byggemetodene.

Korridor/alternativ	Lengde (m)	Bergtunnel (m)	Betongtunnel (m)	Løsmassetunnel (m)	Jernbanebru (m)
Kongegata høy	3842	1930	715	-	445
Kongegata lav	3842	2150	710	130	370
Indre havn høy løsning	4048	1700	410	-	1370
Indre havn lav løsning	4048	1720	660	-	670

2.4.1 Kongegatakorridoren

2.4.1.1 Kongegata høy

Traseen starter i tunnelen under Byskogen. Tunnelen går helt fram til plattformene på stasjonen. Den er ca. 2,6 km lang. De siste om lag 400 meterne mot stasjonen er betongtunnel. Det er behov for to rømningsveier fra tunnelen. Stasjonen har to spor med sideplattform. Stasjonen i Kongegata høy ligger 4-6 meter høyere enn stasjonen i Kongegata lav.

Videre fra stasjonen krysser nytt dobbeltspor Farriselva på bru. Deretter går traseen inn i en betongtunnel, og deretter en høy skjæring, før den går inn i bergtunnel og kobles til dobbeltsporet mellom Larvik og Porsgrunn i Kleivertunnelen.



Figur 2-9 Kongegata høy sett fra Hammerdalen i sør, retning Kleivertunnelen mot venstre..

Stasjonsløsning

Plattformen ligger under terreng fra tunnelportalen og ca. 25 meter østover, til dels på terreng (200 meter på nordsiden og 50 meter på sørsiden), og delvis på fyllinger/landkar med støttmurer med økende høyde vestover mot Hammerdalen.

2.4.1.2 Kongegata lav

Traseen starter i tunnelen under Byskogen. Tunnelen går helt fram til plattformene på stasjonen. Den er ca. 2,6 km lang. Deler av denne tunnelen, mellom 100 og 150 meter, kan drives som løsmassetunnel. Over løsmassetunnelen kan eksisterende bygninger bli stående. De siste om lag 400 meterne mot stasjonen er betongtunnel. De siste 250 til 300 meterne mot stasjonen blir det åpen byggegrop fra vest for Josefinegata og til stasjonen. Det er behov for to rømningsveier fra tunnelen.

Stasjonen har to spor med sideplattform. Østre ende av plattformene ligger på kote 11-12, og stiger om lag fire meter til vestre ende. Storgata må senkes noe for å sikre tilstrekkelig fri høyde mellom veggen og jernbanebrua.

Videre fra stasjonen krysser dobbeltsporet Farriselva på bru. Deretter går traseen inn i en betongtunnel før den går inn i bergtunnel og kobles til det nye dobbeltsporet mellom Larvik og Porsgrunn i Kleivertunnelen.



Figur 2-10 Kongegata lav sett fra Hammerdalen i sør, retning Kleivertunnelen mot venstre.

Stasjonsløsning

Plattformen ligger inne i tunnelen (ca. 25 meter) i øst, deretter senket ned i terrenget med forstøtningsmurer på begge sider (200 meter på nordsiden og 150 meter på sørsiden), og på fyllinger/landkar med støttmurer med økende høyde vestover mot Hammerdalen. Stasjonen i lav løsning er lik som for høy løsning, med unntak av vertikalnivå.

For ytterligere omtale av stasjonsløsning se fagrapport by- og knutepunktutvikling i Larvik (ICP-36-A-25802).

2.4.2 Indre havn-korridoren

Korridoren har to løsninger, Indre havn lav løsning og Indre havn høy løsning. Begge starter i tunnelen under Byskogen. Traseen går delvis i bergtunnel og betongtunnel forbi Herregården, fram mot Larvik stasjon. Tunnelen er ca. 2 km lang og har to rømningsveier. Horisontalt ligger traseene likt i høy og lav løsning.

2.4.2.1 Indre havn høy

I høy løsning ligger stasjonen på ca. kote 11. Stasjonen har to spor med sideplattformer. Vestover følger alternativet deler av dagens trasé på bru opp Hammerdalen før den krysser Farriselva. Deretter

går traseen inn i en betongtunnel, og deretter en høy skjæring, før den går inn i bergtunnel og kobles til dobbeltsporet som bygges mellom Larvik og Porsgrunn i Kleivertunnelen.



Figur 2-11 Indre havn høy sett fra sør, retning Kleivertunnelen mot venstre.

Stasjonsløsning

Det er tenkt tre hovedforbindelser under sporområdet, i forlengelsen av de viktigste gatene i bystrukturen mellom byen og fjorden. Nytt jernbanetorg etableres i hovedaksen mellom fjorden, via Grandkvartalet og rådhuset til torget og sentrumskjernen, og får dermed en sentral plassering som knytter byen sammen. Jernbanetorget får byttepunktsfunksjoner, av- og påstigning, HC- parkering og taxiholdeplass, i tillegg til hovedatkomst til plattformene med trapper og heiser.

Gående og syklende får et sammenhengende nettverk langs Storgata (gang- og sykkelveg delvis under jernbanebrua mot Hammerdalen) og langs Strandpromenaden. Nettverket kobler seg på planlagt og eksisterende gang- og sykkelvegnett i Larvik. Alle trapper, heiser og ramper lander på kote 2,5, som er et flomsikkert nivå i Indre havn, og er dermed tilpasset et framtidig flomsikkert terrengnivå. Løsningen gjør det mulig å bevare eksisterende bebyggelse i stor grad. Eksisterende stasjonsbygning bevares og kan inngå som del av nytt stasjonsområde.

2.4.2.2 Indre havn lav

I den lave løsningen ligger stasjonen på ca. kote 3,5 i den østre enden. Det tilfredsstiller flomkravet. Stasjonen har to spor med mellomplattform. Dette muliggjør tilkobling til eksisterende spor som kan opprettholdes som forbindelse til Larvik havn. Videre opp Hammerdalen er traseen horisontalt lik høy løsning, men den ligger omtrent 4 meter lavere. I denne løsningen ligger traseen i tunnel helt fra betongtunnelen i Hammerdalen. Det er ingen skjæring mellom betongtunnelen og Kleivertunnelen slik som for den høye løsningen.



Figur 2-12 Indre havn lav løsning sett fra sør, retning Kleivertunnelen mot venstre.

Stasjonsløsning

Stasjonsområdet i dag ligger under beregnet flomnivå. Ny stasjon er forutsatt lagt på terreng, over flomnivå. Atkomst til plattform er sikret mot stormflo opp til kote 2,5 med et vanntett trau. Trapp, heis og rampe til plattform går via det vanntette trauet. I tillegg til å sikre jernbaneanlegget mot flom, vil det også være tilpasset eventuell utbygging av Indre havn. Storgata skal løftes over nytt dobbeltspor på portal i forlengelsen av tunnel fra Lågen.

For ytterligere omtale av stasjonsløsning se fagrapport by- og knutepunktutvikling i Larvik (ICP-36-A-25802).

3 METODE

3.1 Referansealternativet

I henhold til fastsatt planprogram er det for de prissatte konsekvensene de beslutningsrelevante forskjellene mellom de ulike korridorene det er vesentlig å analysere. Støy sorterer under prissatte temaer.

3.2 Utredning av konsekvenser for støy i driftsfasen

Utdrag fra fastsatt planprogram fra desember 2017 [3] er vist i Figur 3-1 under. Disse forutsetningene legges til grunn for den videre utredning i denne rapport.

5.2.2 Støy

Konsekvenser med hensyn til støy skal beregnes.

Utredningsbehov:

- Det skal beregnes omtrentlig antall boenheter (boliger) og andre typer bygninger med støyfølsom bruk med utendørs støynivå som medfører plassering i henholdsvis i gul og rød støysone for alle korridorer. Beregningene skal vises på kart.
- Som grunnlag for vurderinger av nærmiljø og friluftsliv skal støykoter for LDEN = 40 dB og LDEN = 50 dB beregnes og illustreres på kartgrunnlag som underlag for vurdering av rekreasjonsområder og stille områder.
- Støysonekartene med tilhørende opptelling av bygninger benyttes som grunnlag for kostnadsvurderinger for nødvendig støydempende tiltak. Avbøtende tiltak for å redusere støyulemper for bebyggelse som ligger innenfor gul eller rød støysone skal vurderes og omtales i neste fase, reguleringsplanen.
- I tillegg gjøres en verbal beskrivelse av mulighetene for å oppnå gode uteoppholdsarealer i forhold til kommunenes egne krav.

Metode

Det skal benyttes godkjent beregningsmetode «Nordisk beregningsmetode for skinnegående trafikk (Nord96)»²⁶, samt Nordisk beregningsmetode for Industristøy for anleggsstøy. Gule og røde støysoner skal tegnes inn på kart i henhold til Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen²⁷, med grenseverdier som gjelder for skinnegående trafikk. Kommunale krav som framgår av gjeldende planer skal også vurderes i utredningene. Støykostnadene beregnes ut fra antall boliger hvor beboerne er innenfor gul og rød sone.

²⁶ «Nordisk beregningsmetode for skinnegående trafikk. (Nord96)

²⁷ Miljøverndepartementet (2012) Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen, T-1442/2012

Figur 3-1 Utdrag om støy fra planprogram oktober 2017 [3]

3.3 Grenseverdier

3.3.1 Utendørs støy: T-1442 [4]

Klima- og miljødepartementets retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442 [4], legges til grunn for vurdering av støy fra jernbane.

I retningslinjen er støynivåer inndelt i to støysoner:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme formål og hvor etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Retningslinjens kriterier for soneinndeling er gjengitt i tabell 3-1.

Tabell 3-1 Kriterier for soneinndeling i henhold til T-1442 [4]

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Bane	L_{den}^3 58 dB	L_{5AF}^4 75 dB	L_{den} 68 dB	L_{5AF} 90 dB

Tabell 3 i retningslinje T-1442 [4] angir grenseverdier ved planlegging av ny virksomhet. Utdrag av denne tabellen er gjengitt i Figur 3-2 under. Grenseverdier for støykilde type bane er vist sammen med utdrag av tabellens fotnoter.

3.4 Støyreducerende tiltak

For de nye korridorene er det lagt inn følgende støyreducerende tiltak:

- Langsgående skjermer på nye broer med skjermhøyde 1,5 meter over skinnetopp
- Langsgående skjermer i bynære strøk i områder med åpenbare behov for støyskjermingstiltak, etter en overordnet vurdering. Skjermhøyde 3,0 meter over skinnetopp.

I tillegg er det med hensyn til kostnader tatt med en fast kostnad for støyreducerende tiltak i forbindelse med bygninger med boligformål, som ligger i enten gul eller rød støysone. Disse kostnader skal dekke støyreducerende tiltak for:

- Lokal skjerming av uteplass, 1 stk. pr. bygning
- Fasadetiltak for bygning, enhetspris pr. bygning

³ L_{den} er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) hvor støykilder som opptrer på kveld og natt får et tillegg på henholdsvis fem dB og ti dB.

⁴ L_{5AF} er det statistiske maksimale støynivået som overskrides av fem % av hendelser. For at kravet på maksimalt støynivå på natt skal være relevant kreves at det skjer minst ti støyhendelser pr. natt som overskrider grenseverdien [4].

Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse

Tabell 3: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtryknivå. Se kap 6 for definisjoner.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsom bruksformål, dag og kveld, kl 7 - 23	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsom bruksformål, lørdager	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsom bruksformål, søn-/helligdag
Bane	L_{den} 58 dB	L_{5AF} 75 dB	-		

- Grenseverdiene for støynivå utenfor rom med bebyggelse med støyfølsom bruksformål gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte bo-/oppholdsenhet.
- Grenseverdiene for uteoppholdsareal må være tilfredsstillende for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. definisjon i kap.6. Beregningshøyden for uteoppholdsareal skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv.
- Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt

Figur 3-2 Utdrag av Tabell 3 i T-1442 [4] som viser grenseverdier for bane

3.4.1 Stille områder – Rekreasjonsområder

I retningslinje T-1442 [4] er stille områder i kapittel 2.3.1 definert som vist under:

I tettstedsbebyggelse defineres stille område som et avgrenset område (park, skog, kirkegårder og lignende), egnet til rekreasjonsaktivitet, hvor støynivået er under L_{den} 50 dB. Utenfor tettstedsbebyggelse som områder hvor støynivået er under L_{den} 40 dB.

Tabell 2 i T-1442 [4] viser anbefalt støygrense i stilleområder, og den er gjengitt i Figur 3-3 under. De viste anbefalte støygrenser for maksimalnivå i tabellen er ikke relevante for denne rapport.

Områdekategori	Anbefalt støygrense, ekvivalent støynivå	Anbefalt støygrense, maksimalnivå
Byparker, kirkegårder og friområder i tettbygd strøk	Se retningslinjens tabell 3, for uteoppholdsareal	Se retningslinjens tabell 3, for uteoppholdsareal
Stille områder og større sammenhengende grønnstruktur i tettsteder	L_{den} 50 dB	Motorsport: L_{AFmax} 60 dB Skytebaner: L_{AFmax} 65 dB Driftstidsbegrensninger bør benyttes
Stille områder, nærfriluftsområder og bymark utenfor by/tettsted,	L_{den} 40 dB	Motorsport: L_{AFmax} 60 dB Skytebaner: L_{AFmax} 65 dB Driftstidsbegrensninger bør benyttes

Figur 3-3 Anbefalte støygrenser i ulike typer friområder, friluft- og rekreasjonsområder og stille områder

4 BEREGNINGSFORUTSETNINGER

4.1 Kartgrunnlag og metode

Beregninger av utendørs støy nivå fra jernbane er utført med utgangspunkt i 3D-kartgrunnlag både for dagens situasjon, det vil si dagens banegeometri og dagens trafikk, og for ulike alternativer for ferdig utbygget jernbane med framtidig trafikk. For framtidig utbygget situasjon er det utført støyberegninger for alternativer angitt i kapitlene 2.2, 2.3 og 2.4 over.

4.2 Bygninger som innløses

For nye alternativer er det i støysimuleringsmodellen lagt inn anleggssoner for det aktuelle tiltaket. Alle bygninger som ligger innenfor eller delvis innenfor disse sonene er fjernet fra modellen. Bygninger med beliggenhet innenfor anleggssonene vil derfor ikke inngå i optellinger av støyutsatte bygninger, og vil heller ikke gi skjerming av støy for bakenforliggende bygninger.

4.3 Persontog – trafikk tall

4.3.1 Framtidig trafikk tall – persontog

Trafikk tall som inngår i simuleringene er hentet fra konseptdokumentet for IC-strekningene [6] og er bearbeidet til å passe med den type input som Cadna⁵ benytter. Det vil være en endring i trafikktilbudet nord og sør for Sandefjord stasjon. De trafikk tallene som er lagt inn, er som vist i Tabell 4-1 under.

- Her er det lagt inn antall tog pr. time for 3 ulike perioder på dagtid mellom klokken 07 og 19, for kveldstid mellom klokken 19 og 23 og på natt mellom klokken 23 og 07.
- Input til simuleringsverktøyet som benyttes er antall togmeter pr. periode av døgnet (dag, kveld og natt), så tall for antall tog i de ulike periodene er videre bearbeidet til å vise antall togmeter som trafikkerer sporet for periodene dag, kveld og natt.
- Alle tall gjelder pr. retning eller pr. spor. For å få trafikk tall for begge retninger må verdiene i tabellen multipliseres med to (2)

Det er ikke godstrafikk på Vestfoldbanen pr. i dag, men det er lagt opp til godstrafikk fra Larvik havn og vestover mot Brevik / Eidanger i framtidig situasjon. Se kapittel 4.4 under.

Tabell 4-1 Trafikk tall med persontog, Drammen - Skien i år 2050 – Alle tall pr. retning.

IC-Tønski - Trafikk tall for bruk i støysimuleringer - 2018															
Antall togmeter fordelt på dag, kveld og natt for tilbudskonseptene T2050IC															
Driftsøgn for regionstog [timer]		20	Kilde: Vedlegg 14 [2] til Konseptdokumentet [1] kapittel 8.3												
			Antall timer Dag / Kveld / Natt			Sjekk-SUM									
			07-19	19-23	23-07										
Tot antall timer pr periode			12	4	8										
Driftstid pr periode		20	12	4	4										
		20	5	0	1										
	Driftsøgn i timer	Strekning	Tog pr time pr retning	Antall driftstimer Dag / Kveld / Natt			Pr. retning			SUM tog pr døgnet pr retn.	Tog-lengde i meter	Pr. retning			Totalt antall togmeter pr DØGN
				07-19	19-23	23-07	Antall Tog	Dag / Kveld / Natt	07-19			19-23	23-07	Antall TOGMETER	
T2050IC	Grunnrute	Sandefjord-Skien	2	12	4	4	24	8	8	40	212	5 088	1 696	1 696	8 480
		Tønsberg-Sandefjord	4	12	4	4	48	16	16	80	212	10 176	3 392	3 392	16 960
		Drammen-Tønsberg	4	12	4	4	48	16	16	80	212	10 176	3 392	3 392	16 960
	Innsatstog	Sandefjord-Skien	2	5	0	1	10	0	2	12	212	2 120	0	424	2 544
		Tønsberg-Sandefjord	2	5	0	1	10	0	2	12	212	2 120	0	424	2 544
		Drammen-Tønsberg	2	5	0	1	10	0	2	12	212	2 120	0	424	2 544
Fjerntog (støpper ikke i Stokke, Sandefjord og Larvik)	Sandefjord-Skien	1	12	4	4	12	4	4	20	212	2 544	848	848	4 240	
	Tønsberg-Sandefjord	1	12	4	4	12	4	4	20	212	2 544	848	848	4 240	
	Drammen-Tønsberg	1	12	4	4	12	4	4	20	212	2 544	848	848	4 240	
T2050IC	SUM	Sandefjord-Skien	5			46	12	14	72	212	9 752	2 544	2 968	15 264	
		Tønsberg-Sandefjord	7			70	20	22	112	212	14 840	4 240	4 664	23 744	
		Drammen-Tønsberg	7			70	20	22	112	212	14 840	4 240	4 664	23 744	
T2050IC	SUM EX Fjerntog	Sandefjord-Skien	10			34	8	10	52	212	7 208	1 696	2 120	11 024	
		Tønsberg-Sandefjord	10			58	16	18	92	212	12 296	3 392	3 816	19 504	
		Drammen-Tønsberg	6			58	16	18	92	212	12 296	3 392	3 816	19 504	

Samlet togmengde for trafikk i begge retninger fremkommer av Tabell 4-2 under.

⁵ Støysimuleringsprogram som benytter felles Nordisk metode for simulering av støy fra bane

Tabell 4-2 Trafikktall med persontog, Drammen - Skien i år 2050 – Alle tall er sum begge retninger

		Drifts- døgn i timer	Strekning	Tog pr time N+S	Begge Retninger			Totalt antall togmeter pr DØGN
					Antall TOGMETER Dag / Kveld / Natt			
					07-19	19-23	23-07	
T2050IC	Grunnrute	20	Sandefjord-Skien	4	10 176	3 392	3 392	16 960
			Tønsberg-Sandefjord	8	20 352	6 784	6 784	33 920
			Drammen-Tønsberg	8	20 352	6 784	6 784	33 920
	Innsatstog	20	Sandefjord-Skien	4	4 240	0	848	5 088
			Tønsberg-Sandefjord	4	4 240	0	848	5 088
			Drammen-Tønsberg	4	4 240	0	848	5 088
	Fjerntog (stopper ikke i Stokke, Sandefjord og Larvik)	20	Sandefjord-Skien	2	5 088	1 696	1 696	8 480
			Tønsberg-Sandefjord	2	5 088	1 696	1 696	8 480
			Drammen-Tønsberg	2	5 088	1 696	1 696	8 480
T2050IC	SUM	20	Sandefjord-Skien	10	19 504	5 088	5 936	30 528
			Tønsberg-Sandefjord	14	29 680	8 480	9 328	47 488
			Drammen-Tønsberg	14	29 680	8 480	9 328	47 488
T2050IC	SUM EX Fjerntog	20	Sandefjord-Skien	20	14 416	3 392	4 240	22 048
			Tønsberg-Sandefjord	20	24 592	6 784	7 632	39 008
			Drammen-Tønsberg	12	24 592	6 784	7 632	39 008

4.3.2 Dagens situasjon – trafikktall

Det er utført støyberegninger for dagens alternativ. Nyeste tilgjengelige trafikktall fra 2016 er lagt til grunn.

Det er gjort en forenklet hastighetsvurdering. Banen er enkeltsporet utenom stasjonene, og på deler av strekningen er det ulik skilting av høyeste tillatte hastighet i retning nord og sør. Det er derfor gjort en forenklet vurdering med tre nivåer på hastighet i henhold til Tabell 4-3 under. Dette er basert på at alle tog stopper på alle stasjoner.

Tabell 4-3 Togtyper, trafikkmengde og hastigheter for dagens situasjon. Alle tall gjelder for samlet trafikk i begge retninger

Strekning	Hastighet	Togtype	Togmeter pr periode		
			Dag	Kveld	Natt
Stasjonsområder	50 km/t	Flirt BM74	3 415	1 050	835
		BM70	300	0	285
Bynære områder før og etter stasjoner	70 km/t	Som over	Som over		
Utenfor byer og stasjoner	110 km/t	Som over	Som over		

4.3.3 Oppsummering antall togmeter

Sammenligning av tall for framtidig trafikk med utbygget dobbeltspor og dagens situasjon fremkommer av Tabell 4-4 under. For framtidig alternativ er det kun én togtype (BM73/74) mens for dagens situasjon er det to ulike togtyper, BM70 for innsatstog og BM73/74 for ordinære avganger. For oversikten skyld er de to togtypene summert for dagens situasjon. Alle tall gjelder samlet trafikk i begge retninger.

Tabell 4-4 Oversikt over antall togmeter for døgnetts tre perioder for framtidig situasjon og for dagens situasjon. Alle tall gjelder for begge retninger

Strekning	Alternativ	Antall togmeter begge retninger			Kommentar
		Dag	Kveld	Natt	
Stokke – Sandefjord	Framtidig	29 680	8 480	9 328	20 timers driftsdøgn
Sandefjord - Larvik	Framtidig	19 504	5 088	5 936	20 timers driftsdøgn
Stokke - Larvik	Dagens situasjon	3 715	1 050	1 120	Sum BM70 og BM73/74

Som det fremkommer av tabellene over er det en meget stor økning i antall togmeter pr. døgn fra dagens tilbud og opp til ny situasjon med ferdig utbygget dobbeltspor og tilkopling til Sørlandsbanen.

4.4 Gods – trafikk tall

4.4.1 Generelt

Det går pr. i dag ikke godstog på Vestfoldbanen. I framtidig situasjon med nytt dobbeltspor skal det inngå trafikk med godstog fra havnesporet i Larvik og vestover via ny Larvik stasjon mot Porsgrunn / Eidanger. Godstrafikken vil i så fall berøre dagstrekninger i alternativene Kongegata og Indre Havn i Larvik by.

- For alternativ Kongegata høy og lav blir strekningen mellom vestre portal for tunnel under Byskogen (ny stasjon) og fram til Kleiver tunnelen trafikkert med godstog.
- For alternativ Indre havn høy og lav blir strekningen mellom vestre portal for tunnel under Byskogen og fram til Kleiver tunnelen trafikkert med godstog.

Mengden godstrafikk er angitt i kapittel 4.3. Det er i Teknisk Designbasis [2] angitt at det skal benyttes verdier for lavemitterende⁶ godsvogner som har syv dB lavere støynivå enn nåværende godsmateriell. Antall togmeter pr. døgn er vesentlig lavere for godstogene enn for persontogene. Framtidig godstrafikk med tog vil derfor ikke påvirke beregnede verdier for Lden i vesentlig grad.

Mer dyptgripende simulering og analyse av effekten av godstrafikk vil gjennomføres i neste planfase.

4.4.2 Framtidige trafikk tall – havnespor – godstog

Havnesporet i Larvik skal påkoples ny trasé igjennom Larvik. Det henvises til Temarapport havnespor [8].

- For alternativene Kongegata og Indre Havn, er det i støysimuleringer forutsatt at havnesporet føres inn i berget i området ved Hoff's gate vest for Elveveien.

Teknikk og konsept i Bane NOR har i 2018 angitt at det vil settes opp ett godstog hver dag i retning Porsgrunn og en retur av tomt tog samme døgn – det vil si to godstog pr. døgn. Trafikktallene fremkommer av Tabell 4-5 under.

Tabell 4-5 Trafikktall for godstog, Larvik havn – Brevik / Eidanger

Strekning	Antall tog pr. døgn	Tog-lengde	Togmeter pr døgn	Kjøres på	Kommentar
Larvik havn - Brevik	1	250 m	250 m	Natt	Lastet med gods
Brevik – Larvik havn	1	250 m	250 m	Dag	Tomtog

⁶ Se omtale i kapittel 8.1.1

4.5 Rullende materiell som benyttes på strekning

Støysimuleringene forutsetter at dagens togtype trafikkerer nye spor for framtidig situasjon med utbygget dobbeltspor. Følgende materiell benyttes i dag på den aktuelle banestrekningen:

Tabell 4-6 Oversikt over togtyper som trafikkerer aktuelle strekninger i dagens og framtidig situasjon

Type materiell	Benevnelse	Maksimal hastighet	Kommentar
Regiontog	Flirt BM74	200 km/t	Framtidig togtilbud på strekningen
Regiontog	BM70	160 km/t	Innsats tog (kun i dagens situasjon)
Fjertog	Flirt BM74	200 km/t	Trafikk på Sørlandsbanen via ny Vestfoldbane
Godstog	NGoods	80 km/t	Havnespor i Larvik (kun framtidig utbygget situasjon)

Normalt er det slik at nytt materiell er mer støysvakt enn det materiellet som benyttes pr. i dag. Det må derfor forventes at eventuell økt støy på grunn av økt togtrafikk helt eller delvis kompenseres av nye togtyper som har lavere støyverdier.

4.6 Hastigheter og stoppmønster

Det er ikke laget noen tabell med hastighetsprofiler for delstrekningene som inngår i denne rapporten. Det er benyttet et forenklet hastighetsdiagram som fremkommer av Tabell 4-7 under.

Tabell 4-7 Hastighet for persontog i sammenheng med stopp på stasjoner

Avstand fra Senter av plattform		Hastighet	Kommentar
Fra	Til		
start plattform	Slutt plattform	50 km/t	Gjelder stoppende tog
Ende plattform	+ / - 400 m	80 km/t	
+ / - 400 m	+ / - 1000 m	130 km/t	Ingen gradvis overgang.
Over 1000 m		200 km/t	Ingen gradvis overgang

Hastigheter på stasjoner når lokale forhold vedrørende kurvatur etc. er hensyntatt fremkommer av tabell 4-8 under.

Tabell 4-8 Hastigheter på stasjoner når lokale forhold vedr kurvatur etc er hensyntatt

Stasjon	Korridor	Hastighet stoppende tog [km/t]	Hastighet gjennomgående tog [km/t]
Stokke	Alle	50	200
Torp	Alle	50	200
Sandefjord	Torp vest + Unneberg	50	200
	Gokstad	50	130
Larvik	Kongegata (begge)	50	200
	Indre havn lav	50	80
	Indre havn høy	50	90

For godstog er det forutsatt hastigheter som vist i Tabell 4-9 under.

Tabell 4-9 Hastighet for godstog for havnesporet i Larvik

Alternativ	Hastighet fra havn til tunnel-munning / Ryes gate	Hastighet vest stasjonsområdet	Hastighet ved åpen skjæring ved Kleivertunnelen
Kongegata (begge)	50 km/t	60 km/t	80 km/t
Indre havn høy	50 km/t	60 km/t	80 km/t
Indre havn lav	50 km/t	60 km/t	80 km/t

4.7 Vibrasjoner og strukturstøy

Det gjennomføres ikke analyser av vibrasjoner og strukturstøy i denne fasen. Det blir gjennomført etter valg av korridor i neste planfase.

4.8 Servicespor

Støy som følge av aktiviteter tilknyttet servicespor er ikke tatt med i de støysimuleringer som ligger til grunn for denne rapport.

4.9 Bygge- og anleggsstøy

Anleggsgjennomføring og vurdering av støy fra byggevirkomheten vurderes til ikke å være en kritisk faktor for valg av korridor. Støysimulering og analyser av BA-støy vil derfor flyttes til neste planfase. En overordnet vurdering av BA-støy i byene vil utføres og dokumenteres i Fagrapport konsekvenser i anleggsperioden [7].

4.10 Veitrafikkstøy

Veitrafikkstøy fra eksisterende og omlagte veier vurderes til ikke å være en kritisk faktor for valg av korridor. Støysimulering og analyser av veitrafikkstøy for veier som ligger tett opptil jernbaneanleggene vil derfor flyttes til neste planfase.

4.11 Flystøy

Flystøy fra Torp vil ikke vurderes separat eller i sammenheng med støy fra bane som en del av pågående alternativutredning. Det vil heller ikke være tema i neste planfase (detaljplan og reguleringsplan).

Hvorvidt flystøy skal inngå som et delbidrag med tanke på sumstøy-problematikk ved dimensjonering av lokale støytiltak i byggeplanfasen må bestemmes i den videre planprosessen.

5 BEREGNINGSRISULTATER

Dette kapittel omtaler og analyserer beregningsresultater fra støysimuleringene for alle korridorene. Antall støyutsatte bygninger til boligformål oppsummeres for hver korridor. Antallet er basert på beregningssituasjoner med støytiltak langs sporet i henhold til mengder angitt i kapittel 6.5 etter kriterier angitt i kapittel 6.1.

5.1 Inndeling i banestrekninger – kostnader

For fagfeltet støy skal det estimeres anleggskostnader for:

- Prosjektering og bygging av langsgående støyskjermer på bru og på terreng
- Prosjektering og bygging av lokale støyskjermingstiltak på uteplasser ved bygninger med boligformål
- Prosjektering og utførelse av støyreducerende fasadetiltak på boliger for å redusere innendørs støynivå

Kostnadsberegninger for prosjektet er for de andre fagene inndelt i 18 ulike delstrekninger, jamfør Figur 5-1 på neste side.

Inndelingen i 18 delstrekninger passer ikke for vurdering av støyforhold og opptelling av berørte bygninger osv. Det er derfor valgt å dele inn støysimuleringer i tre delstrekninger mellom fire faste punkter – se kapittel 5.2.

5.2 Inndeling i banestrekninger – støysimuleringer

For å sammenligne strekninger med hensyn til utbredelse av gule og røde støysoner, samt omfang og effekt av støytiltak, er det hensiktsmessig å benytte en annen inndeling enn den som benyttes for beregning av kostnader som er omtalt i kapittel 5.1. Alle vurderinger med hensyn til støysimulering er derfor utført for delstrekninger mellom fire faste punkter, uansett alternativ.

Disse faste punktene er henholdsvis:

- Stokke (stasjon)
- Virik
- Byskogen
- Kleivertunnelen

Disse inndelingspunktene er markert med stor blå ring i Figur 5-1 på neste side.

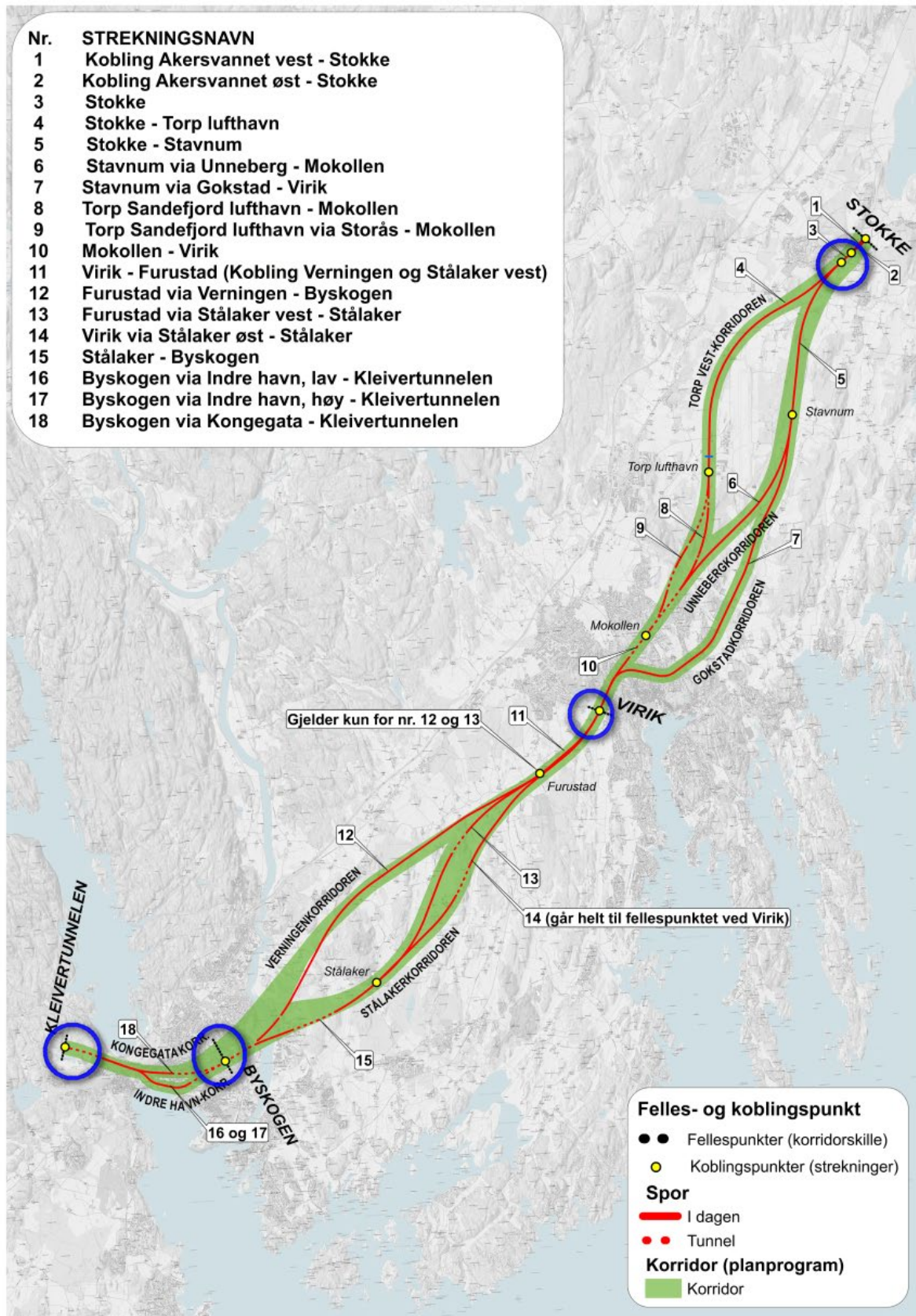
Det er utført beregninger av ekvivalent støynivå L_{den} , for de aktuelle strekningene. Maksimalnivåene er ikke utredet i denne planfasen da de er basert på en enkelthendelse og normalt ikke er dimensjonerende på strekninger med stor togtrafikk. Det er dermed L_{den} som er utredet videre i denne rapporten.

Dagens situasjon har mye mindre togmengde / færre togpasseringer og lavere hastigheter utenfor stasjonene, enn alle framtidige korridorer med dobbeltspor som er utredet. Antall støyutsatte bygninger med boligformål for dagens situasjon er derfor ikke direkte sammenlignbar med alternativene for de nye korridorene. I tillegg er det ikke tatt med optimaliserte støyskjermingstiltak langs sporet og for bygninger for ny bane.

For de nye korridorene med dobbeltspor er det lagt inn følgende støyreducerende tiltak:

- Langsgående skjermer på nye broer med skjermhøyde 1,5 meter over skinnetopp
- Langsgående skjermer i bynære strøk i områder med åpenbare behov for støyskjermingstiltak, etter en overordnet vurdering. Skjermhøyde 3,0 meter over skinnetopp.

Se også kapittel 3.4 over.



Figur 5-1 Inndeling av strekninger for beregninger av kostnader ved støytilltak.

5.3 Støysonekart

Støysonekart er beregnet for følgende situasjoner i høyde fire meter over terreng:

- **Dagens situasjon for hele strekningen**
 - Stokke - Virik (strekning 1)
 - Virik – Byskogen (strekning 2)
 - Byskogen – Kleivertunnelen (strekning 3)
- **Framtidig situasjon for delstrekningen Stokke til Virik**
 - Torp vest-korridoren (A1)
 - Torp vest via Storås (A2)
 - Unnebergkorridoren (A3)
 - Gokstadkorridoren (A4)
- **Framtidig situasjon for delstrekningen Virik til Byskogen**
 - Verningenkorridoren (B1)
 - Stålaker vest (B2)
 - Stålaker øst (B3)
- **Framtidig situasjon for delstrekningen Byskogen til Kleivertunnelen**
 - Kongegata høy (C1)
 - Kongegata lav (C2)
 - Indre havn høy (C3)
 - Indre havn lav (C4)

Støysonekartene for alle alternativer inkludert dagens situasjon med dagens trafikkmengde er vist i vedlegg 1 til denne rapport. Vedlegget består av 14 støysonekart som er spesifisert nærmere i kapittel 7.

5.4 Antall bygninger for boligformål i støysonene

Korridorer under planlegging inneholder en vesentlig økning i antall togmeter som vil trafikere en framtidig Vestfoldbane i forhold til dagens trafikk.

Det er utført opptelling av antall bygninger med boligformål som ligger i støysonene for de ulike korridorene. Dette er en grov oversikt og tallene er ment til å gi et bilde av forholdet mellom de ulike korridoralternativene når det gjelder framtidig støybelastning. Antallet bygninger vil i denne fasen inneholde en del unøyaktigheter grunnet følgende forhold:

- Antall bygninger som skal innløses kan endres ved senere gjennomgang av alternativene (når ett er valgt ut)
- Det er ikke foretatt noen kartlegging av enkeltbygninger i nåværende fase. Det er derfor ukjent hvor mange boenheter som finnes i de enkelte bygningene
- Det er benyttet støysoner beregnet i fire meter høyde over lokalt terreng som grunnlag for opptellingen. Ved senere planfaser vil det bli utført punktberegninger for hver enkelt bygning i alle aktuelle etasjer – noe som gir et mer presist anslag over berørte boenheter.

I senere planfaser vil støyskjermer langs traseen optimaliseres, og behov og muligheter for å etablere eventuelle lokale støyskjermingstiltak vil utredes. Dette vil kunne gi en endring i antall støyutsatte boliger for det alternativet som velges. Det er lite trolig at slik optimalisering vil endre rangering av korridorene innbyrdes.

I de etterfølgende kapitlene presenteres antall bygninger i støysonene for de enkelte korridorene på strekningene, i henhold til oppdeling vist i kapittel 5.3 over. Det er ikke funnet noen bygninger med boliger i rød sone i de utførte simuleringene.

5.4.1 Torp vest-korridoren

Torp vest-korridoren er ført vest for Torp Sandefjord lufthavn og går videre på bru over Unnebergdalen, i tunnel gjennom Mokollen og fram til en ny stasjon i Sandefjord, beliggende vest for Tempokrysset, like sørøst for Sandefjord videregående skole.

To alternativer av Torp vest-korridoren er utredet:

- Den første i kort tunnel og en lang bru over Unnebergdalen.
- Den andre i en korridor lenger vest, i lang tunnel under Storås.

Støymessige konsekvenser med hensyn til antall bygninger til boligformål i støysoner er de to alternativene likeverdige, det fremkommer av Tabell 5-1 under.

Tabell 5-1 Antall bygninger til boligformål i gul sone for nytt og dagens alternativ på strekningen.

Alternativ	Antall berørte bygninger i gul sone	
	Ny trasé	Dagens
Torp vest-korridoren	6	97
Torp vest via Storås	5	97

5.4.2 Unnebergkorridoren

Unnebergkorridoren er ført øst for Torp Sandefjord lufthavn og går videre på bru over Unnebergdalen, i tunnel gjennom Mokollen og fram til en ny stasjon i Sandefjord beliggende vest for Tempokrysset, like sørøst for Sandefjord videregående skole.

Oversikt over antall bygninger til boligformål i gul støysone sammenlignet med dagens trasé er vist i Tabell 5-2 under.

Tabell 5-2 Antall bygninger til boligformål i gul sone for nytt og dagens alternativ på strekningen

Alternativ	Antall berørte bygninger i gul sone	
	Ny trasé	Dagens
Unnebergkorridoren	6	97

5.4.3 Gokstadkorridoren

Gokstadkorridoren er ført i samme område som dagens trasé, men med tilpasninger for å få mulighet for økt hastighet på togene. Torp stasjon blir liggende noenlunde i samme plassering som dagens Torp stasjon på Råstad. Ny stasjon i Sandefjord blir liggende omtrent ved dagens stasjon men hevet ca. 5 meter og med innganger fra flere sider.

Oversikt over antall bygninger til boligformål i gul støysone sammenlignet med dagens trasé er vist i Tabell 5-3 under.

Tabell 5-3 Antall bygninger til boligformål i gul sone for nytt og dagens alternativ på strekningen

Alternativ	Antall berørte bygninger i gul sone	
	Ny trasé	Dagens
Gokstadkorridoren	71	97

5.4.4 Verningenkorridoren

Verningenkorridoren er ført i en nordlig trasé sør for Virik og fram mot kryssing av Lågen.

Oversikt over antall bygninger til boligformål i gul støysone sammenlignet med dagens trasé er vist i Tabell 5-4 under.

Tabell 5-4 Antall bygninger til boligformål i gul sone for nytt og dagens alternativ på strekningen

Alternativ	Antall berørte bygninger i gul sone	
	Ny trasé	Dagens
Verningenkorridoren	61	52

Tall for dagens trasé gjelder fra Virik og fram til kryssing av Lågen.

5.4.5 Stålakerkorridoren

To alternativer av Stålakerkorridoren er utredet:

- Den første i en vestlig traséføring.
- Den andre i en østlig traséføring.

Kryssing av Lågen skjer lenger sør enn for Verningenkorridoren

Støymessige konsekvenser med hensyn til antall bygninger til boligformål i støysoner er de to alternativene er noenlunde likeverdige, det fremkommer av Tabell 5-5 under.

Tabell 5-5 Antall bygninger til boligformål i gul sone for nytt og dagens alternativ på strekningen

Alternativ	Antall berørte bygninger i gul sone	
	Ny trasé	Dagens
Stålaker vest	62	52
Stålaker øst	44	52

Tall for dagens trasé gjelder fra Virik og fram til kryssing av Lågen.

5.4.6 Indre havn-korridoren

To løsninger av Indre havn-korridoren er utredet:

- En høy løsning hvor ny stasjon ligger på bru med høyde på ca. kote 11.
- En lav løsning hvor ny stasjon ligger på terreng ca. 0,5 til 1,0 meter høyere enn dagens stasjon i øst og stiger vestover.

Oversikt over antall bygninger til boligformål i gul støysone sammenlignet med dagens trasé er vist i Tabell 5-6 under.

Tabell 5-6 Antall bygninger til boligformål i gul sone for nytt og dagens alternativ på strekningen

Alternativ	Antall berørte bygninger i gul sone	
	Ny trasé	Dagens
Indre havn høy løsning	1	28
Indre havn lav løsning	0	28

Tall for dagens trasé gjelder fra kryssing av Lågen og vestover.

5.4.7 Kongegatakorridoren

Det er utredet to løsninger av Kongegatakorridoren, en høy og en lav. Selve sportraseen i XY-planet er lik for de to. Høyden i østre ende av plattformen for Alternativ lav ligger på ca. kote 11-12, mens for Alternativ høy ligger plattformen på ca. kote 18. Høydeforskjellen er dermed på ca. 6 – 7 m.

Oversikt over antall bygninger til boligformål i gul støysone sammenlignet med dagens trasé er vist i Tabell 5-7 under.

Tabell 5-7 Antall bygninger til boligformål i gul sone for nytt og dagens alternativ på strekningen

Alternativ	Antall berørte bygninger i gul sone	
	Ny trasé	Dagens
Kongegata høy løsning	5	28
Kongegata lav løsning	3	28

Tall for dagens trasé gjelder fra kryssing av Lågen og vestover.

5.5 Sammenstilling av korridoralternativene

Tabell 5-8 viser oversikt over antall støyutsatte bygninger med boligformål, for de ulike delstrekningene.

Tabell 5-8 Bygninger med boligformål i støysonene

Alternativ	Bygninger / boliger Gul sone		Bygninger / boliger Rød sone	
	Framtidig situasjon, prognose år 2042*	Dagens situasjon med dagens trafikk	Framtidig situasjon, prognose år 2042*	Dagens situasjon med dagens trafikk
Torp vest-korridoren kort tunnel	6	-	0	-
Torp vest via Storås	5	-	0	-
Unnebergkorridoren	6	-	0	-
Gokstadkorridoren	71	-	0	-
Dagens alternativ, Stokke - Virik	-	97	-	0
Verningenkorridoren	61	-	0	-
Stålaker vest	62	-	0	-
Stålaker øst	44	-	0	-
Dagens alternativ, Virik - Byskogen	-	52	-	0
Kongegata høy løsning	5	-	0	-
Kongegata lav løsning	3	-	0	-
Indre havn høy løsning	0	-	0	-
Indre havn lav løsning	1	-	0	-
Dagens alternativ, Byskogen – Kleivertunnelen	-	28	-	0

Nesten alle nye korridoralternativer innebærer nedgang i antall støyutsatte boligbygg selv om rutetilbudet for togtrafikk blir svært forbedret - se oversikt over trafikk tall i Tabell 4-4 over. Det skyldes også at det er lagt inn til dels mye skjermingstiltak langs sporet. Dette er mer omtalt i kapittel 6.1 under.

5.6 Sammenfatning av støyberegningene

5.6.1 Korridorer mellom Stokke og Virik (A)

Alle fire korridorer gir lavere antall bygninger med boligformål i støysonen enn hva det er i dagens trasé. Torp- og Unnebergkorridorene ligger lavest i antall bygninger (5-6 stk.). Gokstadkorridoren kommer dårligst ut med flest boliger i støysonen (71 stk.) og størst behov for støytiltak.

5.6.2 Korridorer mellom Virik og Byskogen (B)

En av tre korridorer gir et lavere antall for bygninger med boligformål i støysonen enn hva det er i dagens trasé. Det er ikke store forskjeller mellom korridorene (44 - 62). Tallmessig kommer østre alternativ av Stålakerkorridoren best ut (44).

5.6.3 Korridorer mellom Byskogen og Kleivertunnelen (C)

Alle korridorer kommer godt ut grunnet kortere traseer, lange tunneler, mye bruer og støyreducerende tiltak på bruer m.m. For Kongegata høy vil 5 bygninger med boligformål ha behov for tiltak. For Indre havn høy løsning vil én bygning til boligformål bli liggende i støysonene for disse korridorene. For Indre havn lav løsning ligger ingen bygninger med boligformål i støysonene.

6 STØYREDUSERENDE TILTAK – KOSTNADER

6.1 Langsgående skjerm

I støyberegningene for nytt dobbeltspor i nye korridorer er det i denne fasen lagt inn støyreduserende tiltak på et overordnet nivå.

- Det er tatt med støyskjerm på alle bruer, høyden på skjerm er satt til 1,5 meter over skinnnettopp. I simuleringsmodellen er det lagt inn avstand til skjerm på 2,5 meter fra senterlinje nærmeste spor.
- I bynære strøk med tett bebyggelse er det lagt inn støyskjermer langs sporet med høyde 3,0 meter over skinnnettopp og i avstand 6,0 meter fra senterlinje nærmeste spor.

I senere planfaser vil det være aktuelt å vurdere alternative støyreduserende tiltak langs sporet som rene voller eller en kombinasjon av voller og skjerm, eller støytiltak i sporet som økt skinnvedlikehold og lignende. Dette er tiltak som må avklares i samråd med Bane NOR.

For å vurdere støybelastningen fra de enkelte korridorer mot hverandre, er det situasjonen med skjerm på bru og overordnede skjerm i bynære strøk som sammenlignes, forholdene ellers er mest mulig sammenlignbare.

Antall støyutsatte boliger, dette gjelder spesielt eneboliger, tomannsboliger og rekkehus, vil med stor sannsynlighet kunne reduseres noe ved bruk av optimaliserte støyreduserende tiltak langs eller i banen.

6.2 Lokale støytiltak

For boliger hvor lydnivået overskrider nedre grense for gul sone på $L_{den} \geq 58$ dB, selv ved bruk av langsgående støyreduserende tiltak, eller for områder hvor tiltak langs sporet ikke er aktuelt, vil bruk av lokale støytiltak for uteplasser måtte vurderes.

Det samme gjelder vurdering av behov for støyreduserende tiltak på bygningers fasade. Støyreduserende tiltak i fasade fastsettes på bakgrunn av befaring i den enkelte bolig og beregning av innendørs lydnivå. Vurdering av lokale støytiltak utføres vanligvis i byggeplanfasen.

6.3 Andre tiltak

For å redusere støynivået fra nytt dobbeltspor vil framtidige vedlikeholds strategier med regelmessig skinnsliping og bruk av smarte sporkonstruksjonsløsninger som bevegelige sporkryss og liknende være bli benyttet.

6.4 Enhetspriser i kostnadsoverslag

Det er benyttet fire ulike typer enhetspriser for støyreduserende tiltak. Dette er priser som er basert på erfaringstall, som benyttes på tilsvarende prosjekter og som tar høyde for «normale forhold» med hensyn til fundamentering av skjerm, størrøse på boliger, skjermingsbehov for uteplasser pr. bolig osv. Enhetsprisene vil gi en pekepinn på sammenlignbare kostnader for de ulike korridorene. Det henvises til kapittel 6.7 med hensyn til de usikkerheter som må kunne forventes til kostnads kalkylene.

Enhetsprisene som inngår er vist i Tabell 6-1.

Tabell 6-1 Enhetspriser for støytiltak, angitt som gjennomsnittspriser [2017kr eks mva]

Type tiltak	Enhet	Enhetspris [kr/enhet]	Kommentar
Skjerm på bru, h=1,5 meter	Løpemeter	10.000,-	Høyde relativt til skinnetopp
Langsgående skjerm h=3,0 m	Løpemeter	15.000,-	Høyde relativt til skinnetopp
Lokal skjerm uteplass	Stk.	50.000,- ⁷	En stk. pr bygning for boligformål i gul sone
Fasadetiltak gul sone	Stk.	150.000,-	Pr. bygning for boligformål

6.5 Mengder i kostnadsoverslag

Det er utarbeidet et kostnadsoverslag basert på enhetspriser angitt over og antall løpemeter skjerm og antall støyutsatte boliger / bygninger for de ulike alternativene.

Mengder som ligger til grunn for kostnadsoverslaget fremkommer av oppsett i Tabell 6-2.

Tabell 6-2 Mengder støytiltak for de ulike delstrekninger

Strekn. #	Strekning	Skjerm på bru [lm]	Skjerm Langsgående [lm]	Boliger / bygninger i Gul sone [stk.]
Stokke - Virik				
	Stokke stasjon		1 135	0
A1	Torp vest	2 660	1 660	6
A2	Torp vest Storås	2 180	1 660	5
A3	Unneberg	2 600	1 165	6
A4	Gokstad	1 580	5 435	71
Virik - Byskogen				
B1	Verningen	4 540	0	61
B2	Stålaker vest	2 880	0	62
B3	Stålaker øst	2 140	0	44
Byskogen - Kleivertunnelen				
C1	Kongegata høy	880	0	5
C2	Kongegata lav	880	(ikke avklart)	3
C3	Indre havn høy	2 820	0	1
C4	Indre havn lav	1 780	0	0

⁷ Dette er gjennomsnittspriser som kan variere med behovene for de enkelte boliger

6.6 Kostnadsoverslag

Basert på enhetspriser i Tabell 6-1 og mengder i Tabell 6-2 vil kostnader for samlede støytiltak ende opp som vist i Tabell 6-3 under.

Usikkerheter og senere muligheter for optimalisering etc. er kommentert i kapittel 6.7.

Tabell 6-3 Oversikt over anslåtte kostnader for støyredukerende tiltak for de ulike alternativene. Verdi i millioner kroner.

Strekn #	Strekning	Tall i millioner kr				
		Skjerm på bro	Skjerm Langsgående	Lokal skjerm	Fasade-tiltak	Samlet kostnad
Stokke - Virik						
	Stokke stasjon		17,0	0,0	0,0	17,0
A1	Torp vest	26,6	24,9	0,3	0,9	52,7
A2	Torp vest Storås	21,8	24,9	0,3	0,8	47,7
A3	Unneberg	26,0	17,5	0,3	0,9	44,7
A4	Gokstad	15,8	81,5	3,6	10,7	111,5
Virik - Byskogen						
B1	Verningen	45,4	0,0	3,1	9,2	57,6
B2	Stålaker vest	28,8	0,0	3,1	9,3	41,2
B3	Stålaker øst	21,4	0,0	2,2	6,6	30,2
Byskogen - Kleivertunnelen						
C1	Kongegata høy	8,8	0,0	0,3	0,8	9,8
C2	Kongegata lav	8,8	0,0	0,2	0,5	9,4
C3	Indre havn høy	28,2	0,0	0,1	0,2	28,4
C4	Indre havn lav	17,8	0,0	0,0	0,0	17,8

6.7 Usikkerheter for kostnadsoverslag

Det er knyttet usikkerheter til mengder og kostnader over på grunn av:

- Ukjente forhold vedrørende antall boenheter pr. bygning
- Begrenset kjennskap til behov for fasadetiltak på hver enkelt boenhet
- Begrenset optimalisering av skjermingstiltak med hensyn til lengde på skjerm
- Begrenset optimalisering av skjermingstiltak med hensyn til høyde på skjerm

7 VEDLEGG

Vedlegg 1 består av støysonekart, og er på totalt 19 sider inkludert forside. Alle støysonekart viser støyutbredelse fire meter over terreng. Vedlegget foreligger som egen fil.

Innhold i vedlegg 1:

Dagens situasjon

- Stokke - Virik
- Virik - Byskogen
- Byskogen - Kleivertunnelen

Framtidig situasjon for delstrekning Stokke – Virik

- Torp vest
- Torp vest via Storås
- Unneberg via Mokollen
- Gokstad

Framtidig situasjon for delstrekning Virik – Byskogen

- Verningen
- Stålaker vest
- Stålaker øst

Framtidig situasjon for delstrekning Byskogen – Kleivertunnelen

- Kongegata høy
- Kongegata lav
- Indre havn høy
- Indre havn lav

8 DOKUMENTINFORMASJON

8.1 Endringslogg

Rev.	Endring
00A	Disposisjon utarbeidet og sendt
01-1	Utkast – ikke ferdig kontrollert 27.04.2018
01A	Første utgave
02A	Revisjon av hastigheter for fjerntog som ikke stopper på stasjonene Stokke, Sandefjord og Larvik. Lagt inn langsgående skjermer på Stokke stasjon og vest for stasjonen i retning Stavnum / Torp for de ulike korridorene.
03A	Endringer i innledende kapitler i forbindelse med endelig leveranse av fagrapporter for Stokke – Larvik. Sendt til Bane NOR 20.11.2018.

8.1.1 Terminologi

Det benyttes en rekke forskjellige betegnelser for støy og grenseverdier for støy er angitt på flere måter. I teksten er disse skrevet ut i fulltekst. I tillegg er de formelle forkortelsene vist i parentes for å ta vare på presisjonsnivået til parametere som omtales.

Betegnelser og forkortelser som er benyttet i rapporten er oppsummert i Tabell 8-1 under.

Tabell 8-1. Betegnelser, benevnelser og forkortelser

Støyfølsom bebyggelse	Boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.
dB	Desibel, måleenheten for lydtrykk
Ekvivalent støynivå	Ekvivalente støynivå brukes synonymt med gjennomsnittlig støynivå og er et mål på det gjennomsnittlige nivået for varierende støy over en bestemt tidsperiode, for eksempel dag, natt eller døgn.
A-veid lydnivå	Lydnivå som tar høyde for ørets måte å oppfatte lyd på. Oppgis som dBA
L_{den}	A-veid gjennomsnittlig støynivå for dag, kveld og natt (day, evening, night) der det gis et tillegg på 5 dB og 10 dB på henholdsvis kveld og natt. Verdien skal beregnes som en årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støynivå over et år.
L_{5AF}	A-veid maksimalt støynivå som overskrides av 5 prosent av alle støyhendelser i løpet av en gitt periode. For at kravet til maksimalt støynivå om natten skal være relevant, er det krav om at det inntreffer minst 10 stk. støyhendelser pr. natt mellom kl. 23:00 og 07:00, som overskrider den veiledende grenseverdien.
L_{night}	A-veid gjennomsnittlig støynivå for en 8 timers periode om natten (kl. 23:00-07:00). Verdien skal beregnes som en årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støynivå over et år.
L_{p,AF,max}	A-veid maksimalt lydnivå målt med en tidsmidling på 125 ms, dette kalles for «Fast».
Lavemitterende	Brukt i sammenheng med godsvogner betyr dette godsvogner med modifisert bremsesystem som medfører at støyavstrålingen blir ca. 7 dB lavere enn dagens vogner med gammelt bremsesystem.

8.2 Referanseliste

- [1] Nasjonal Transportplan 2018 – 2029, Stortingsmelding 33 (2016-2017), behandlet av Stortinget 19.06.2017
- [2] Teknisk Designbasis for InterCity-strekningene, Dokumentnummer ICP-00-A-00030 Revisjon 4A datert 13.12.2017, utgiver: Bane NOR
- [3] Planprogram, Kommunedelplan (KDP) med konsekvensutredning (KU), Dobbelspor Stokke – Larvik, InterCity Vestfoldbanen, Bane NOR, desember 2017.
- [4] Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442:2016, utgitt av Klima og Miljøverndepartementet.
- [5] M-128 - «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442), utgitt av Miljødirektoratet 2016
- [6] Bane NOR, Konseptdokument for InterCity-strekningene, Dokumentnummer ICP-00-A-00004, Revisjon 02A – Datert 15-12-2016
- [7] ICP-36-A-25603 Fagrapport konsekvenser i anleggsperioden
- [8] ICP-36-A-25766 Temarapport havnespor (ikke utgitt på nåværende tidspunkt)

ICP-36-A-25604

Utgitt 12. desember 2018

Utgitt av Bane NOR SF

Foto Anne Mette Storvik / Bane NOR SF

Postadresse Bane NOR SF, Postboks 4350, N-2308 Hamar

Epost postmottak@banenor.no

05280

Sentralbord/vakttelefon