

Anlægsmanual

for Banedanmarks standardstøjskærme

November 2012, 3. udgave

banedanmark





Anlægsmanual
November 2012
3. udgave

Banedanmark
Teknisk Drift
Amerika Plads 15
2100 København Ø
www.banedanmark.dk

Forfatter: Lisette Mortensen
Mail: limo@bane.dk
Telefon: 8234 0000
Telefon direkte: 8234 0268

Anlægsmanual

Indhold		Side
1	Indledning	5
2	Gældende love, regler og normer	6
3	Naboinformation	7
4	Akustiske krav	8
4.1	Materialer og design	8
4.1.1	Skærmmaterialer	8
4.1.2	Skærmudformning	9
4.2	Støjberegninger, -indikator og beregningsmetode	9
5	Jernbanetekniske krav	10
5.1	Placering	10
5.1.1	Oversigtsforhold	10
5.1.2	Afstand mellem skærme og spor	10
5.1.3	Afvanding og adgangsforhold	11
5.1.4	Snerydning	11
5.2	Tekniske forhold	11
5.2.1	Nødudgange, gennemgangsåbninger og skiltning	11
5.2.2	Beskyttelsesjording	11
5.2.3	Advarselsskilte	12
5.2.4	Afvanding af sporarealet	12
6	Æstetiske krav	13
6.1	Generelt	13
6.2	Skærme på broer	13
6.3	Beplantning	13
7	Konstruktive krav	14
7.1	Belastninger på skærmkonstruktion	14
7.1.1	Vindlast	14
7.1.2	Tryk/sug fra forbigående tog	14
7.1.3	Belastning fra grusfyld	14
7.2	Overført belastning	14
8	Projektering	15
8.1	Projekteringsgrundlag	15
8.1.1	Fundering	15
8.1.2	Kortmateriale	15
8.1.3	Besigtigelse af strækningen	16
8.1.4	Støjberegninger	16
8.1.5	Ledninger	16

8.2	Lokalplan	16
8.3	Projektets indhold	17
8.3.1	Banedanmarks standardstøjskærm	17
8.3.2	Skærmkonstruktioner på dæmning	17
8.3.3	Skærmkonstruktioner på faste anlæg	17
8.3.4	Lydabsorberende beklædning	18
8.3.5	Antigraffiti	18
8.3.6	Topfender	18
8.3.7	Velfærdstrapper	18
8.3.8	Kilometermærkning	18
8.4	Tidsplan	18
8.5	Godkendelse	18

9	Udførelse	20
9.1.1	Aflevering	20
9.1.2	Beplantning	20

10	Drift og vedligehold	21
10.1	Generelt	21
10.1.1	Vedligehold	21
10.1.2	Skilte	21

BILAG 22

- Bilag A: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Gennemgangsåbning
- Bilag B: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Nedvibreret stålplæ, Typiske tværsnit.
- Bilag C: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Ståldetaljer
- Bilag D: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Topfender
- Bilag E: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Lydabsorberende beklædning
- Bilag F: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Vejledende funderings- og montageprincip
- Bilag G: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Glasskærm
- Bilag H: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Vejledende princip for isolerende støjskærmssektion
- Bilag I: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Principløsning for befæstigelser på portaler
- Bilag J: Eksempel på ejererklæring ved etablering af støjskærm efter gæsteprincippet

1 Indledning

Anlægsmanualen skal anvendes ved opførelse af Banedanmarks standardstøjskærm på Banedanmarks areal på samtlige strækninger i Danmark. Internt skal anlægsmanualen anvendes af projekt- og projekteringsledere samt arealgeografiske sagsbehandlere. Anlægsmanualen skal ligeledes anvendes af eksterne herunder entreprenører, kommuner, privatpersoner mv. som ønsker at opføre Banedanmarks standardstøjskærm på banens areal efter "gæsteprincippet".

Anlægsmanualens formål er:

- at fastlægge de generelle akustiske, æstetiske, jernbanetekniske og konstruktive krav til støjskærme som grundlag for projektering, udførelse samt drift og vedligehold af standardstøjskærme.
- at give retningslinjer for intern og ekstern information om opstilling af støjskærme

Anlægsmanualen dækker støjskærme placeret inden for banehegn (Banedanmarks arealer) og på broer, støttemure o. lign samt for støjskærme langs perroner m.m.

Nærværende anlægsmanual erstatter tidligere udgaver af manualen.

2 Gældende love, regler og normer

Gældende lovgivning skal overholdes, herunder Bygningsreglement, Arbejdsmiljølovgivning og Stærkstrømsreglement, samt eventuelle lokalplaner.

Hegnslovens almindelige bestemmelser og Lov om jernbane er gældende her.

Alt arbejde skal respektere Banedanmarks Generelle arbejdsbeskrivelser (GAB), som også indeholder henvisninger til gældende Banenormer. En af de vigtige Banenormer ved opstilling af støjskærme er bestemmelser for kørestrømsanlæg, som er anført i Banenorm BN1-105-1 "Fjernbanens KørestrømsInstruks (FKI)" og BN1-106-1 "S-banens KørestrømsInstruks SKI" (ved redaktionens afslutning er seneste udgave fra oktober 2006).

Gældende banenormer skal tjekkes via Banedanmarks hjemmeside <http://www.bane.dk> under "Erhverv > Tekniske normer og regler" (2012).

Arbejds- og sikkerhedskrav fremgår af Banedanmarks sikkerhedspublikationer på Banedanmarks hjemmeside under "Erhverv > Arbejde i og ved spor" (2012), herunder pjecen "Pas på, på banen" en pjece om personlig sikkerhed. Formålet med pjecen er at sikre personer, der færdes i og ved sporet, mod ulykker.

3 Naboinformation

Det er Banedanmarks politik at naboer, som vil blive påvirket af arbejderne med støjskærme f.eks. ved støj eller andet fra anlægsaktiviteterne, jf. Banedanmarks GAB Miljø (Generel Arbejdsbeskrivelse for miljøforhold i forbindelse med anlægsarbejder), skal orienteres på forhånd. Det er derfor vigtigt, at den som er ansvarlig for opstilling af støjskærme sikrer denne tilstrækkelige eksterne information.

4 Akustiske krav

4.1 Materialer og design

De efterfølgende akustiske krav til skærmmaterialer og skærmudformning skal sikre, at både den lyd der måtte passere igennem støjskærmen, og den lyd der ved refleksioner mellem togets side og støjskærm kastes over denne, ikke giver betydende bidrag til det samlede lydniveau. Det gælder både ved de bebyggelser, som skal skærmes mod støjen, og bebyggelser på modsatte baneside. Kravene svarer til de forudsætninger, der anvendes ved beregning af støjskærms støjreducerende effekt.

Kravene kan kun lempes, hvis kravet til støjreduktion er lille. Fravigelser kræver dokumentation i form af en beregning af den ønskede skærms støjreducerende effekt og en vurdering af skærmmaterialet i lyset heraf.

4.1.1 Skærmmaterialer

Skærmmaterialet skal have en masse på mindst 15 kg/m^2 . Massen bestemmes som den mindste masse i et snit igennem skærmmaterialet, dvs. profilerede pladers masse beregnes svarende til den udfoldede plades masse.

Overgangen mellem støjskærm og terræn skal udføres ved at skærmen føres ned under terrænoverfladen.

Støjskærmen skal udføres tæt og de enkelte skærmelementer skal monteres uden spalter. Spalter på nogle få millimeter kan accepteres, hvis elementerne dækker godt ind over hinanden.

4.1.1.1 Stålstøjskærme

Støjskærme skal udføres som Banedanmarks standardskærm i profileret, galvaniseret stål (Bilag A - F) med den nedenfor nævnte krumme udformning som sikrer, at reflekterende lyd ikke har u hensigtsmæssige virkninger.

Reflekterende materialer kan anvendes langt fra sporet. Det kræver en særskilt beregning, som efterviser at dette ikke medfører betydende bidrag til det samlede lydniveau, hverken bag skærmen eller i boligområder på modsatte baneside.

Absorberende materiale skal altid anvendes, hvor refleksioner kan være stærkt generende herunder også på skærme f.eks. ved perroner, stationsområder o. lign.

4.1.1.2 Glasstøjskærme

Opsætning af stålstøjskærme kan påvirke det visuelle indtryk. F.eks. i mindre bysamfund, hvor en tidligere baneoverkørsler allerede er lukket, kan en stålstøjskærm fuldstændig lukke det oprindelige gadebillede på tværs af jernbanen. I sådanne situationer kan der gøres noget særligt for at bevare den visuelle sammenhæng i byen på tværs af jernbanen.

Banedanmark har opsat transparente støjskærme i tre bysamfund på Fyn. Ud fra erfaringer fra disse glasstøjskærme kan Banedanmark tillade, at der på kortere strækninger anvendes standardstøjskærme i glas (Bilag G), hvis det lokalt er ønskeligt, hvis det på den pågældende lokalitet tilsikres:

- at glasstøjskærmen har mindst samme støjmæssige effekt som en standard-stålstøjskærm. Det betyder også, at det skal sikres, at en evt. højere eller længere støjskærm i glas ikke giver generende refleksioner på modsatte baneside,
- at glasstøjskærmen visuelt og æstetisk er acceptabel med hensyn til placering, højde og længde,
- at meromkostninger til anlæg og vedligeholdelse af støjskærmen i forhold til prisen for en stålstøjskærm afholdes af den part, der ønsker glasstøjskærmen anvendt,
- at der er let adgang til støjskærmen fra naboside af hensyn til vedligeholdelse,
- at der er foretaget en banesikkerhedsmæssig vurdering af støjskærmen i forhold til signaler, oversigter, mv.

4.1.2 Skærmudformning

Reflekterende støjskærme placeret tæt ved sporet og med skærmtoppen 2,0 m over skinneoverkant (SO) skal udføres med en krumning på radius = 2,7 m og med en ud-bøjning på min. 0,60 m ind mod sporet

Lodrette støjskærme kan benyttes ved f.eks. perronafsnit, men skal som standard monteres med lydabsorberende materiale. Lodrette støjskærme kan ligeledes på dispensation opsættes langs ranger- eller depotspor, hvor der ikke kan opnås den foreskrevne afstand fra sporets centerlinje.

Hvor en støjskærm må afbrydes f.eks. i forbindelse med nødudgange, signalhytter og andet, skal det sikres, at sådanne afbrydelser ikke reducerer den støjmæssige effekt. Det sikres normalt ved at der etableres et skærmoverlap, hvor støjskærme er placeret i forskellige afstande fra sporet. Skærmoverlap skal være på mindst to gange afstanden mellem den nærmeste og den fjerneste støjskærm.

Kan dette af tekniske årsager ikke lade sig gøre, må andre løsninger (som brug af absorbenter på støjskærme i overlap) anvendes og deres lydreduktion eftervises.

4.2 Støjberegninger, -indikator og beregningsmetode

Det påhviler den som ønsker en støjskærm opført, at gennemføre detaljerede støjberegninger, som dokumenterer støjskærmens støjreduktion. Støjskærmens støjreducerende effekt skal være mindst 5 dB for en væsentlig andel af de støjbelastede boliger. For at dette kan opnås, skal støjskærmen have en tilstrækkelig højde og længde. Of-test må støjskærmen udføres længere end blot svarende til det område, der skal beskyttes.

Alle støjberegninger skal udføres i henhold til gældende anvisninger fra Miljøstyrelsen. I november 2012 er gældende vejledning nr. 1/1997 fra Miljøstyrelsen med tillæg af juli 2007. Disse vejledninger kræver støjberegninger gennemført med beregningsmetoden Nord2000 og resultaterne angivet med støjindikatoren L_{den} . De tilhørende grænseværdier repræsenterer årsdøgnmiddelværdier, hvorfor støjberegningerne skal gennemføres med de krævede forskellige vejrforhold, opdeling af trafikmængder og hastigheder på de tre døgnperioder.

5 Jernbanetekniske krav

5.1 Placering

5.1.1 Oversigtsforhold

For at kunne advare personer i sporet mod kommende tog må placering af støjskærme ikke reducere en eksisterende 250 meters uafbrudt synlighed mellem lokofører og personer i sporet.

For at sikre hovedsignalernes synlighed må placering af støjskærme ikke reducere en 300 meters uafbrudt synlighed mellem lokofører og signaler. Synligheden accepteres indenfor de 300 m kortvarigt afbrudt, f.eks. af kørestrømsmaster, men de 300 m skal så forlænges med et tillæg svarende til summen af "skyggemeter". Der må indenfor de sidste 450 meter før signalet maksimalt være 150 "skyggemeter". Enhver ændring i et signals synlighed, som følge af etablering af støjskærme, skal uanset opfyldelse af ovennævnte generelle minimumsbestemmelser forelægges en signalkommission.

Lokoførerens øjenhøjde kan regnes placeret 2,50 m over skinneoverside.

5.1.2 Afstand mellem skærme og spor

Den vandrette afstand mellem skærmelementernes inderside og spormidten skal være mindst 4 m målt ved terræn, for bl.a. at tilgodese:

- fritrumsprofil
- arbejdssikkerhed
- sporvedligeholdelse
- elmaster, kørestrømsledning, signaler og kabler i standardudformning og med normal placering.

Hvor strækningshastigheden er eller er planlagt højere end 180 km/t, skal afstanden fra spormidte til støjskærm ved terræn være mindst 4,40 m.

En skærmlacering tættere spormidte end 4 m kræver, at der indhentes en dispensation, hvor berørte sikkerhedsudvalg (anlæg, drift og vedligeholdelse) inddrages. Det er den ansvarlige for støjskærmens opførelse, der skal sørge for at dette sker.

Afstand målt i lige linje fra alle spændingsførende konstruktioner inkl. returledninger til nærmeste del af skærmene, skal overalt være min. 1.000 mm jf. FKI og SKI.

Ønsker om dispensationer fra anlægsmanualens generelle bestemmelser vedrørende afstanden mellem støjskærm og spor fordrer altid - ligesom ethvert projekt i øvrigt - deltagelse i planlægningen af berørte sikkerhedsorganisationer og forelægges til godkendelse i Banedanmark.

Dispensation kan komme på tale for støjskærme placeret:

- på broer, støttemure o. lign., med kantbjælker mindre end 4.000 mm fra spormidten
- langs baneskel mindre end 4.000 mm fra spormidten
- langs industrispor med begrænset trafik.

Afstand fra støjskærm til skel mod nabo skal være mindst 1 m af hensyn til vedligeholdelse.

Der påføres støjskærmen en sikkerhedsmarkering, hvis der undtagelsesvis er en mindre afstand end normalafstanden 4 m. En sribemarkering (gul/sort) skal vise, når man bevæger sig ind, henholdsvis ud af dette område, (jvf. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 518 af 17. juni 1994 med senere ændringer).

5.1.3 Afvanding og adgangsforhold

På strækninger hvor støjskærmen står i normal afstand fra spor, men på skrånende terræn forlænges banketten mod skærm med et fald på 40 ‰, så personale kan færdes på plant terræn.

På strækninger, hvor banegrøften ligger mellem støjskærm og spor, og afstanden fra spormidten til støjskærm er mindre end 4.000 mm, skal grøften rørlægges af hensyn til sikkerheden for personalet. Endvidere rørlægges, hvor banegrøften i byzone, uden egnede adgangsforhold lukkes inde mellem støjskærm og naboskel. Brønde skal placeres så rensning kan foretages fra naboside.

5.1.4 Snerydning

For at sikre, at der under almindelige vinterforhold ikke forekommer en sneblokering af sporet bør støjskærme:

- ikke placeres langs åbne strækninger, hvor snefygning forekommer
- placeres i en afstand fra sporet så det med frontplove er muligt at rydde jævnt fordelte snelag. Støjskærme placeret i bymæssig bebyggelse i en afstand fra sporet svarende til 4 meter fra spormidte vil sædvanligvis ikke give snerydningsproblemer.

5.2 Tekniske forhold

5.2.1 Nødudgange, gennemgangsåbninger og skiltning

Ved broer, tunneler og lignende, ved signalhytter, samt ved eksisterende adgangsstier til sporet skal der etableres en gennemgangsåbning i støjskærmen med en bredde på min. 1m (lysning min. 0,96 m). Adgangen til gennemgangsåbningen skal om nødvendigt, udføres med trapper, reposer o. lign. Opsættes der en låge i forbindelse med adgangsvejen, skal EF-låsesystemet anvendes, således at lågen kan åbnes fra banesiden uden nøgle og kun kan åbnes med nøgle fra nabosiden. Lågen påmonteres fjeder for at sikre mod at lågen kan stå åben.

Mellem ovennævnte gennemgangsåbninger skal der, hvor støjskærmen ikke danner hegn mod offentlige tilgængelige områder eller naboer, etableres nødudgange for hver 300 m. På støjskærmen skal der pr. 50-100 m i en højde på 1,50 m over SO placeres grøn/hvid, selvlysende henvisningsskilte med angivelse af retning til nærmeste nødudgang (jvf. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 518 af 17. juni 1994 med senere ændringer).

5.2.2 Beskyttelsesjording

Støjskærme i stål skal beskyttelsesjordes, jvf. reglerne i FKI og SKI afsnit 2.4.7 og bilag 2.4.7. Beskyttelsesjording omfatter som nærmere beskrevet i ovennævnte instrukser bestemmelser om sektionering, isolation mm.

Hvor der er behov for at isolere en delstrækning ud over den isolation, der opnås ved gennemgangsåbningerne, udføres isolation af skærmelementer ved anvendelse af nylonit eller lignende i skærmelementernes samlinger.

Jordingsledninger skal etableres af instrueret eller kørestrømsteknisk personale.

5.2.3 Advarselsskilte

Hvis der er umiddelbar offentlig adgang til støjskærmen, eller hvis støjskærmen er placeret således, at en person via støjskærmen kan komme indenfor respektafstanden til køreledningsanlægget, der omfatter både forstærkningsledningen og returlederen mellem 2 køreledningsmaster, skal der monteres eller påklæbes et advarselsskilt på støjskærmen - som beskrevet i FKI og SKI, § 2.5.3 og bilag 2.5.3. Skiltet monteres på støjskærmen foran hver køreledningsmast/konstruktion.

Advarselsskiltet skal monteres, så det er synligt fra ståfladen foran støjskærmen, og på den side der vender mod offentlige områder, dvs. generelt bort fra banen.

Supplerende monteres et advarselsskilt for hver 10 m som angivet i FKI og SKI § 2.5.3 hvis der er umiddelbar offentlig adgang til støjskærmen.

Der påføres ligeledes påbudsmarkering "Høreværn påbudt", idet der ved støjskærme placeret i afstand på 4 meter fra spormidte kan forekomme lyd niveauer op til 110 dB under togpassage.

5.2.4 Afvanding af sporarealet

For at sikre en acceptabel afvanding af sporarealet skal støjskærme:

- funderes på enkeltfundamenter (f.eks. pæle) og ikke på sribefundamenter
- udføres med drænende materialer omkring skærmelementdele under terræn
- udføres med mindst mulig skærmelementdel under terræn.

6 Æstetiske krav

6.1 Generelt

Støjskærmen ønskes æstetisk så lav som mulig. For at sikre et frit udsyn fra togets vinduer må støjskærmen højst være 2 m over skinneoverside. Det betyder normalt en fysisk skærmhøjde på mellem 2,5 m og 3,5 m. Både for visuelt at minimere højden og undgå gentagne refleksioner mellem skærm og togets side, skal støjskærmen udføres med krumning ind mod sporet, som nævnt i afsnittet om akustiske krav.

Skærmelementer skal følge banens længdeprofil.

Standardstøjskærmen med profilerede stålelementer udføres med elementerne placeret på ydersiden af søjlerne, således at de dækker søjler og fundamenter. Der skal monteres en kontinuert fender i overkanten af skærmen både som et æstetisk tiltag og for at forebygge, at søjletoppen ved en afspring kan øge uheldsrisikoen.

6.2 Skærme på broer

Støjskærme skal udformes så en bros udseende bevares bedst muligt. Støjskærmen tilstræbes placeret ovenpå kantbjælken, hvis denne har bæreevne nok, og med en lyd-tæt kontakt mellem støjskærm og kantbjælke.

Støjskærmene bør ikke rage udenfor broens yderside. Støjskærme, som på grund af krav til fritrumsprofilet rager udenfor broens yderside, skal udføres med blød affaset og tæt overgang til kantbjælken.

Skærmelementerne skal følge broens længdeprofil. På de tilsluttende banedæmninger etableres over en passende strækning en overgang mellem skærmelementer, der følger broens længdeprofil og skærmelementer, der følger banens længdeprofil.

6.3 Beplantning

Efter udførelsen beplantes skærmen på den side, som vender mod naboerne. Formålet med beplantningen ved støjskærmene er at dæmpe den visuelle påvirkning af omgivelserne og bidrage til områdets grønne struktur. Ved at vanskeliggøre adgangen til skærmen, blandt andet ved beplantning, kan risikoen for graffiti nedsættes væsentligt.

Behovet for beplantning er ofte meget forskelligt, ligesom forholdene på de enkelte strækninger adskiller sig væsentligt fra hinanden. Der henvises derfor til Banedanmarks katalog – ”Beplantning ved støjskærme, januar 2001”, som er en hjælp til at vurdere behovet for beplantning og til at vælge plantetyper, der passer til stedet. Kataloget beskriver også andre relevante forhold, som bør overvejes i forbindelse med arbejdets udførelse. Kataloget kan rekvireres ved Banedanmark.

7 Konstruktive krav

Støjskærme skal projekteres for en levetid på 50 år.

7.1 Belastninger på skærmkonstruktion

Belastninger bestemmes i overensstemmelse med Eurocode 1: Last på bygværker med de tilhørende Nationale Annekser gældende i Danmark.

Efterfølgende afsnit refererer gældende forskrifter 2012. Det påhviler den projekterende at anvende seneste udgaver.

7.1.1 Vindlast

Ved vindlast skal Eurocode 1 benyttes sammen med det tilhørende Nationale Anneks for vindlast gældende i Danmark: DS/EN 1991-1-4 DK NA:2010.

Hastighedstrykket q bestemmes for hver enkelt skærmstrækning af ca. 1 km's længde ud fra strækningens højeste skærmpunkt over terræn (max. z) samt strækningens laveste terrænklasse (min. z_0). Formfaktoren (c) sættes til 1,2 for støjskærme på dæmning og 2,0 for støjskærme på broer. Vindtrykket ($c \times q$) regnes virkende på skærmens fulde højde over terræn og regnes virkende vinkelret på skærmlinjen såvel mod som bort fra sporet.

7.1.2 Tryk/sug fra forbigørende tog

Tryk/sug på skærmkonstruktionen fra forbigørende tog fremgår af: "Lastforskrift, Normgrundlag for sporbærende broer, 1995", som er baseret på DS/EN 1991-2:2003 "Eurocode 1 Last på bygværker - Del 2 Trafiklast på broer".

Det betyder, at samtidig med ovennævnte vindtryk påvirkes støjskærmen af et i samme retning og på samme areal virkende tryk/sug fra forbigørende tog. Hastigheden sættes lig med strækningens maksimale hastighed, dog altid mindst 200 km/t.

7.1.3 Belastning fra grusfyld

Hvor støjskærmen er placeret på dæmningskråning og der efterfølgende skal fyldes op med grus mod støjskærmen, udføres den (de) nederste plade(-r) med større tykkelse, for at optage belastningen fra grusfyld og personer.

7.2 Overført belastning

Lasten fra støjskærmen overføres i nogle tilfælde til tilstødende konstruktioner eller bygværker. Det skal sikres hos den formelle ejer, at konstruktionen kan optage belastningen, og at den i givet fald enten forstærkes eller aflastes for den overskydende belastning.

For broer og støttevægge skal det altid vurderes, om konstruktionen og specielt kantbjælken kan optage belastning fra støjskærmen.

8 Projektering

Støjskærmsprojekterne gennemføres i henhold til Banedanmarks gældende kvalitetsstyringssystem, som det fremgår af GAB Arbejdsplads afsnit om kvalitetssikring eller efter nærmere aftale. Kvalitetssikringen skal generelt udføres i henhold til ISO 9002.

Projektering, anlæg og opstilling af støjskærme fordrer deltagelse i planlægningen fra Banedanmarks sikkerhedsorganisation. Det betyder, at de berørte sikkerhedsudvalg (ved anlæg, drift og vedligeholdelse af banetekniske anlæg mv.) skal kontaktes ved planer om opsætning af støjskærme så tidligt som muligt i forløbet.

Som led i projektering skal undersøges om støjskærmen er placeret på Banedanmarks areal, i skel eller på nabo/lodsejernes areal (herunder offentlig vej), om Banedanmarks standardstøjskærme kan anvendes, og om andre planlagte anlægsarbejder hindrer etableringen eller har indflydelse på udformning eller placering.

Efterfølgende afsnit refererer gældende forskrifter 2012. Det påhviler den projekterende at anvende seneste udgaver.

8.1 Projekteringsgrundlag

Eurocodes med tilhørende Nationale Annekser er beregningsgrundlaget for projektering af støjskærme.

Beregninger udføres i henhold til gældende DS/EN 1990:2007 "Eurocode 0: Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner" i følgende konsekvens- og sikkerhedsklasse:

- Konsekvensklasse: CC2 (Moderat).
- Sikkerhedsklasse: RC2

Det er den projekterendes ansvar, at støjskærmene udføres i overensstemmelse med seneste, gældende normer, herunder Banenormer jf. Banedanmarks hjemmeside.

I tilfælde hvor støjskærmen opsættes tæt på kørestrømsmaster skal projektet drøftes med de ansvarlige i Banedanmark.

8.1.1 Fundering

Fundering af støjskærme skal som minimum udføres i kategori 2 iht. DS/EN 1997-1-2007 "Eurocode 7: Geoteknik - Del 1: Generelle regler".

Hvis der i forbindelse med projekteringsarbejdet opstår behov for at udføre geotekniske undersøgelser, skal der fremsendes en digital udgave af rapporten til den systemansvarlige for geoteknik.

8.1.2 Kortmateriale

Til brug for de detaljerede støjberegninger samt projektering af skærmanlæggene skal fremskaffes følgende kortmateriale:

- strækingsplaner 1:500

- Digitale oplysninger i form af kort, terræn, bygninger, BBR data, trafikgrundlag (toglængder og hastighed opdelt på dag-, aften- og natperiode) til detaljerede støjberegninger visende de aktuelle forhold
- strækningstværsnit til projektering af skærmanlæg, visende de aktuelle forhold.
Udføres ofte som nedstik evt. i forbindelse med strækningsgennemgang, hvor afstand til spormidte er fastlagt.
- tegninger af broer, tunneler, støttmure og lignende
- planer over fremmede myndigheders ledninger
- planer over Banedanmarks ledninger
- planer over master

8.1.3 Besigtigelse af strækningen

Til brug for projektering af skærmanlæggene skal strækningen gennemgås i samarbejde med repræsentanter fra sikkerhedsorganisationen i Banedanmark, herunder skal:

- faste anlæg fotograferes
- tilstanden af kantbjælker og lignende, hvorpå støjskærme påtænkes monteret registreres og det vurderes af Banedanmark om fastgørelse kan ske som foreslået.
- placering af døre i signalhuse registreres
- eksisterende adgangsstier til sporet registreres
- udførelsesmuligheder fra naboside uden brug af sporet registreres
- problemer vedrørende oversigtsforhold (se afsnit 5.1) registreres

8.1.4 Støjberegninger

Der skal foretages detaljerede beregninger, der dokumenterer støjskærmens støjreduktion og dokumenterer støjskærmens rette placering, højde og udstrækning. Beregningerne skal udføres i henhold til de akustiske krav i afsnit 4.2.

8.1.5 Ledninger

Der skal afholdes ledningsmøde med ledningsejerne.

8.2 Lokalplan

Ifølge Lov om planlægning (§13) er større bygge- og anlægsprojekter lokalplanpligtige. Støjskærme placeret på Banedanmarks egen grund har ifølge hidtidig praksis normalt ikke været lokalplanpligtige og kan etableres uden forudgående aftale med naboerne.

Kommunen orienteres dog om skærmprojektet og anmodes om at tilkendegive, hvorvidt de ønsker lokalplan eller ej.

Støjskærme placeret i skellet til en naboejendom eller inde på en naboejendom, skal godkendes af relevante eksterne myndigheder. Omfanget af ansøgninger og aftaler

må i de enkelte tilfælde aftales med de eksterne myndigheder, Miljøministeriet, Miljøstyrelsen samt Banedanmark.

8.3 Projektets indhold

8.3.1 Banedanmarks standardstøjskærm

For stål i jord, som alene er overfladebehandlet med varmforzinkning, skal der til de beregnede dimensioner gives et korrosionstillæg. For koldbukkede skærmlader og koldvalsede søjler kan det af produktionstekniske årsager være nødvendigt at give et tillæg til de beregnede dimensioner.

Skærmsøjlernes placering i planen parallelt med sporet fastlægges ud fra følgende regler, jf. i øvrigt bilag A

- afstanden mellem søjler skal være 5 m
- hvis faste anlæg som broer, tunneler, signalhytter o. lign. eller hvis kravet om min. 1 m afstand til brønde, kørestrømsmaster, wirefundamenter, krydsende ledninger og lignende vanskeliggør en opretholdelse af de 5 m indbyrdes afstand, kan den halve afstand 2,5 m benyttes.

Skærmsøjlernes placering i planen vinkelret på sporet bestemmes ud fra krav til afstanden til spormidte, krav til afstanden mellem overlappende støjskærme eller krav til afstanden til faste anlæg.

8.3.2 Skærmkonstruktioner på dæmning

Skærmelementerne sammenboltes i højden og suppleres med overlappende underlagsplader ved søjlerne samt føres under terræn. Ved underste plade på dæmning udelades underlagsplade af hensyn til afvanding.

Skærmladens nedstik i grund eller dæmning skal være mindst mulig dels for at reducere afgravning og dels for at sikre god afvanding. Ved store variationer kan benyttes plader af halv bredde over en strækning.

Afvandingen skal yderligere sikres ved tilfyldning med drænende grus langs pladekant og omkring søjler. Ved søjler lægges en fibertexplade i samlet længde ca. 1 m for at hindre grusmaterialets bortskylning.

8.3.3 Skærmkonstruktioner på faste anlæg

Skærmkonstruktioner på faste anlæg, dvs. broer, støttemure og lignende skal tilstræbes udformet som skærmkonstruktioner på dæmning. Ved fastgørelse til bygværket skal det blandt andet undersøges, om dette har tilstrækkelig styrke til også at optage de belastninger, som støjskærmen påvirker bygværket med.

For eksisterende broer vil det i nogle tilfælde ikke være muligt at fastgøre til kantbjælken af plads- eller styrkemæssige grunde. Yderligere kan hensyn til vedligehold, passage etc. medføre at direkte fastgørelse må fravælges. I sådanne tilfælde kan det være påkrævet at udføre en egentlig portalkonstruktion i tilknytning til bygværket.

Der skal indhentes godkendelse fra broejer (Banedanmark), når støjskærme passerer broer.

8.3.4 Lydabsorberende beklædning

I enkelte afsnit af støjskærmen f.eks. ved perroner kan det være fordelagtigt eller påkrævet at udføre skærmen med lydabsorberende beklædning. På tegning bilag E er vist element for lydabsorberende beklædning.

8.3.5 Antigraffiti

Der skal tages stilling til antigraffiti-behandling.

8.3.6 Topfender

Ud fra et sikkerhedsmæssigt og æstetisk hensyn skal støjskærmen forsynes med en kontinuert fender i toppen af skærmen jf. tegning bilag D.

8.3.7 Velfærdstrapper

Der skal efter sikkerhedsorganisationernes ønske udføres velfærdstrapper. Disse trapper skal sikre så direkte adgang som muligt til offentlig vej/sti, dels for den som arbejder i sporet og dels virke som hurtig rednings- og flugtvej væk fra sporet.

Etablering af redningstrapper aftales med Banedanmark, Arbejds miljøfunktionen eller den lokale sikkerhedsgruppe i I-strækningen.

8.3.8 Kilometermærkning

Såfremt støjskærmene skærmer for synligheden til kilometermærkerne, som er udført i aluminium langs sporene, monteres disse mærker øverst på skærmen således at kilometerangivelsen kan ses fra begge sider langs støjskærmen.

8.4 Tidsplan

Tidsplaner skal forelægges Banedanmark til godkendelse. I tidsplanen skal angives hvornår der afholdes byggemøder og koordineringsmøder med de implicerede instanser i Banedanmark, herunder sikkerhedsudvalg. Tidsplanen skal også forholde sig til evt. nødvendig ajourført orientering af nabolodsejerne og øvrige naboer, der berøres af projektet.

Tidsplanen skal også sikre, at der i god tid bestilles sporspærring ved evt. arbejde i eller ved spor. Banedanmarks hjemmeside anviser, hvorledes der bestilles sporspærring.

Væsentlige ændringer i tidsplaner må forelægges Banedanmark samt instanser med hvilke, der er truffet aftaler.

8.5 Godkendelse

Den projekterende skal fremsende Dispositionsforslag til godkendelse hos Banedanmark, som inddrager relevante sikkerhedsorganisationer.

Dispositionsforslaget skal udføres i overensstemmelse med Banedanmarks faseforløb for bygge- og anlægsopgaver og indholdsmæssigt svare til FRI ydelsesbeskrivelse Anlæg og Planlægning.

Dispositionsforslaget er et motiverede forslag til opgavens løsning, herunder forudsætninger, æstetik, valg af skærmtypen og -materiale, herunder om der ønskes ændringer på broer, støttemure o. lign. Det skal også vise tværsnit og opstalt af den ønskede støjskærm.

Når dispositionsforslaget er godkendt, udarbejdes projektforslag og forprojekt, som danner grundlag for myndighedsgodkendelserne.

9 Udførelse

Støjskærme skal udføres i overensstemmelse med det godkendte projekt og overholde alle krav i afsnittene 2-7.

Inden der kan startes op i marken, skal alle aftaler med Banedanmark om evt. spor-spærringer samt brug af mandskab og materiel, samt om evt. aftaler om rydning og beplantning være på plads.

Detailprogrammet for funderings- og montagearbejder fastlægges af den enkelte entreprenør ud fra det udarbejdede projektmateriale.

Alle søjler justeres, således, at de står vinkelret på banens længdeprofil. Dette gøres for at have tilstrækkelig tolerance til rådighed under montagen.

9.1.1 Aflevering

Ved aflevering af skærmanlægget skal det sikres, at det er udført i overensstemmelse med hovedprojekt. Støjskærme der opstilles efter gæsteprincippet langs jernbanestrækninger er ikke Banedanmarks ejendom, men Banedanmark vil ved afleveringen sikre, at alle krav er opfyldt. Derfor skal afleveringen omfatte en gennemgang af det udførte anlæg, herunder at de forudsatte skærmlængder og -placeringer er opfyldt. Der skal særlig sikres, at alle skærmoverlap er forskriftsmæssigt udført, og at afslutninger mod terræn eller andre konstruktioner er korrekt udført.

Umiddelbart efter afleveringen afleveres til Banedanmark et revideret projektmateriale som viser "Som udført".

9.1.2 Beplantning

Efter udførelsen beplantes skærmen på den side, som vender mod naboerne, for at dæmpe den visuelle påvirkning af omgivelserne og bidrage til områdets grønne struktur.

10 Drift og vedligehold

10.1 Generelt

Støjskærme der opstilles efter gæsteprincippet langs jernbanestrækninger skal sikres vel vedligeholdt. Derfor skal den, som får tilladelse til at opstille en støjskærm, indgå en vedligeholdelseskontrakt med Banedanmark. Det fremgår også af de deklARATIONER som underskrives.

Det er vigtigt at sikre, at støjskærmene vedvarende har et acceptabelt æstetisk udseende, og at der er et trygt miljø langs banen. Derfor og for at bevare de investerede værdier, skal graffiti og anden forurening af skærmene løbende fjernes.

For at sikre at sporarealet vedvarende har en acceptabel afvanding skal området mellem støjskærm og spor løbende renholdes. Enhver bygherre der opstiller støjskærme langs jernbanestrækninger, skal underskrive en deklARATION, som blandt andet beskriver ansvaret for den løbende drift og vedligeholdelse (Bilag J).

10.1.1 Vedligehold

Skærmelementerne bør af holdbarhedsårsager omforzinkes efter ca. 30 år. Omforzinkning kan blive aktuel tidligere ifald rustfarvning af elementerne er uacceptabel af æstetiske årsager.

Udvalgte søjler bør hvert 15 år efterses ved en frilægning af overgangen mellem søjle og pæl. Ud fra eftersynet bør behovet for vedligeholdelse af overfladebehandlingen fastlægges.

10.1.2 Skilte

Skilte skal udskiftes hvis læsbarheden er blevet forringet f.eks. pga. vejrlig.

BILAG

- Bilag A: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Gennemgangsåbning
- Bilag B: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Nedvibreret stålplade, Typiske tværsnit.
- Bilag C: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Ståldetaljer
- Bilag D: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Topfender
- Bilag E: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Lydabsorberende beklædning
- Bilag F: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Vejledende funderings- og montageprincip
- Bilag G: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Glasskærm
- Bilag H: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Vejledende princip for isolerende støjskærmssektion
- Bilag I: Standardstøjskærm i varmforzinket stål, Principløsning for befæstigelser på portaler
- Bilag J: Eksempel på ejererklæring ved etablering af støjskærm efter gæsteprincippet