

banedanmark



Udgivet: 01.09.2011
Godkendt: 21.06.11
J.nr. 11-02699
Antal sider i alt: 96

Overordnet ansvar:
Ansvar for indhold:
Ansvar for fremstilling:

Helle Bøhl-Møller
Niels Norman Dam
Niels Fischer-Nielsen

Landmåling på banen

Banenorm BN2-94-2

INDHOLD

1.	INDLEDNING	6
2.	IKRAFTRÆDEN	6
3.	OVERGANGSBESTEMMELSER	6
4.	REFERENCER.....	7
5.	DEFINITIONER.....	7
6.	DESKRIPTORER	10
7.	ANVENDELSESOMRÅDE	10
8.	DISPENSATION	10
9.	HISTORIK.....	11
10.	FIKSPUNKTER OG REFERENCEPUNKTER	13
10.1	DET PLANE NET.....	13
10.2	HØJDENETTET	15
10.3	ETABLERING OG NUMMERERING AF FIKSPUNKTER	16
10.3.1	<i>Projektfikspunkter</i>	<i>17</i>
10.4	ETABLERING OG NUMMERERING AF REFERENCEPUNKTER.....	17
11.	BN2 OPSTILLING OG MÅLING.....	18
12.	BN2 REGISTRERING	19
12.1	MÅLINGERNES UDSTRÆKNING	19
12.1.1	<i>Måling af tilstødende spor ved det bestilte områdes afgrænsninger</i>	<i>21</i>
12.2	TVÆRPROFILER.....	21
12.2.1	<i>Registrering</i>	<i>21</i>
12.2.2	<i>Målingernes nøjagtighed.....</i>	<i>22</i>
12.2.3	<i>Tværcodelets orientering</i>	<i>23</i>
12.2.4	<i>Stedfæstelse.....</i>	<i>23</i>
12.2.5	<i>Dokumentation</i>	<i>24</i>
12.3	LÆNGDEPROFILER	25
12.3.1	<i>Registrering</i>	<i>25</i>
12.3.2	<i>Tolerancer</i>	<i>26</i>
12.3.3	<i>Længdeprofilets orientering</i>	<i>27</i>

12.3.4	Stedfæstelse.....	27
12.3.5	Dokumentation	28
12.4	SÆRLIGT VIGTIGE OBJEKTER	29
12.4.1	Fikspunkter og referencepunkter.....	29
12.4.2	Veje og stier.....	29
12.4.3	Overkørsler og overgange.....	29
12.4.4	Overføringer	30
12.4.5	Underføringer	31
12.4.6	Bygninger, bygværker mm.....	31
12.4.7	Ramper	31
12.4.8	Søjler mv.	32
12.4.9	Støttemure	32
12.4.10	Levende hegn	32
12.4.11	Plankeværk, rækværk, trådhegn o. lign.	32
12.4.12	Grøfter.....	33
12.4.13	Skråninger.....	33
12.4.14	Terrænpunkter	33
12.4.15	Diverse enkeltpunkter.....	34
12.4.16	Brudlinjer.....	34
12.4.17	Signaler og fritrumsbegrænsende objekter.....	34
12.4.18	Kabelkasser.....	35
12.4.19	Kilometersten og kilometertavler	35
12.4.20	Ballast- og gruskanter	35
12.4.21	Banketter.....	35
12.4.22	Perronkanter (forkant).....	35
12.4.23	Perronkanter (bagkant)	36
12.4.24	Perroner	36
12.4.25	Brønde (afløb)	36
12.4.26	Køreledningsanlæg.....	37
12.5	SPOR.....	40
12.5.1	Navngivning/nummerering.....	40
12.5.2	Skinner.....	40
12.5.3	Spormidter og skinnestrengene.....	40
12.5.4	Sporskifter	42
12.5.5	Drejeskiver	46
12.5.6	Isolerklæbestød	46
12.6	BEVÆGELSESMÅLINGER	47

12.6.1	Nøjagtighed	47
12.6.2	Bevægelser i konstruktioner	47
12.6.3	Bevægelser i underbygning	47
12.6.4	Dokumentation	48
12.7	INDMÅLING AF BORINGER	48
13.	BN2 AFLEVERING AF DATA	49
13.1	OPMÅLING TIL SPORFORNYELSE	49
13.2	LÆNGDEPROFILER	49
13.3	BRØNDRAPPORTER	49
13.4	BEVÆGELSESMÅLINGER	50
13.5	INDMÅLING AF BORINGER	50
14.	BN2 KRAV TIL DOKUMENTATION	51
14.1	OPMÅLINGSRAPPORT	51
14.2	DESIGNFILER	51
14.2.1	Geografiske objekter i MicroStation	52
14.2.2	Særlige krav til symboler og elementer	52
14.2.3	Skråningssignaturer	53
14.2.4	Skraveringer	53
14.2.5	Kortudstyr	53
14.2.6	Præsentation af tekst	54
14.2.7	Skraveringer	55
14.3	OPTEGNING AF PROFILER	56
14.3.1	MicroStation designfil	57
14.3.2	Sammenhæng mellem profilobjekter og præsentation	58
14.3.3	Tværsprofil af overføringer	58
14.3.4	Tværsprofil af underføringer	59
14.3.5	Digital terrænmodel	59
14.3.6	OPM-fil (opmålingspunkter)	59
14.4	NET	61
14.4.1	Fikspunkt- og referencepunktliste	62
14.5	FOTODOKUMENTATION	63
14.6	DOKUMENTATION AF DATA OG BEREGNINGER	64
	BILAG 1 KODEOVERSIGT (NORMATIV)	65
	BILAG 2 OBJEKT NAVNGIVNING I OPM-FIL (NORMATIV)	67

BILAG 3 SPORSKIFTER (NORMATIV)	72
BILAG 4 OBJEKTERS PRÆSENTATION I MICROSTATION (NORMATIV)	76
BILAG 5 OPMÅLING AF KØRELEDNINGSANLÆG (NORMATIV)	82
BILAG 6 MASTESKEMA, EKSEMPEL (NORMATIV)	86
BILAG 7 TVÆRPROFIL KØRELEDNING, EKSEMPEL (NORMATIV)	87
BILAG 8 TVÆRPROFIL, EKSEMPEL (NORMATIV)	88
BILAG 9 TVÆRPROFIL – CAD EKSEMPEL (INFORMATIV)	90
BILAG 10 BRØNDRAPPORT, EKSEMPEL (INFORMATIV)	92
BILAG 11 FIKSPUNKTLISTE (NORMATIV)	94
BILAG 12 REFERENCEPUNKTLISTE (NORMATIV)	95
BILAG 13 AFLEVERING AF OPMÅLINGEN (NORMATIV)	96

1. INDLEDNING

Formålet med nærværende banenorm er at sikre, at det opmålingsmateriale, som modtages af Banedanmark, har den ønskede kvalitet og ensartethed.

Banenormen beskriver, hvad der skal tages hensyn til ved opmåling på og omkring banen samt nøjagtighederne af de pågældende målinger.

Endvidere angives krav til hvordan data skal afleveres.

Banenormen beskriver ikke de sikkerhedsprocedurer og -normer samt krav til uddannelse m.m., som skal overholdes, når der arbejdes på et jernbaneareal.

Banenormen er udarbejdet i henhold til [Banenorm BN2-1-1 "Struktur, udseende og udvikling af banenormer", Banedanmark], hvor normniveauerne BN1, BN2 og BN3 er defineret.

Udgivet af:

Banedanmark
Amerika Plads 15
2100 København Ø

Tilgængelighed:

Banenormen er tilgængelig på
Banedanmarks hjemmeside
www.bane.dk / Erhverv

2. IKRAFTTRÆDEN

Denne banenorm træder i kraft ved udgivelsen og erstatter BN2-94-1.

3. OVERGANGSBESTEMMELSER

Der er ingen overgangsbestemmelser i denne banenorm.

4. REFERENCER

Nogle steder henviser banenormen til andre bestemmelser. Enten skrives [bestemmelsernes navn] eller [nummer]. Betydningen af nummeret kan findes nedenfor.

Hvis ikke andet nævnes, gælder sidst udsendte version af det, der refereres til.

Hvis ikke andet nævnes, er referencerne normative.

- [1] "Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark", Banedanmark
- [2] Banenorm BN1-18 "Opmåling af genstande inden for profilgrænserne samt aflevering af data", Banedanmark.
- [3] Banenorm BN2-93 "Fast afmærkning af sporets tracé"
- [4] TIB (Trafikal information om banestrækninger), Banedanmark
- [5] Sporregler 1987, Banedanmark

5. DEFINITIONER

10-km nettet	10 km-nettet er en fortætning af REFDK-nettet og består af ca. 700 punkter.
Banket	Banket/planumsbanket er den horisontale flade mellem ballast bund og top af skråning - jf figur 12-1.
Brudlinjer	En brudlinje er en linje, som markerer et skift i terrænet, eksempelvis en perronkant. Brudlinjer er en vigtig del af terrænmodeller til eksempelvis at identificere overgange fra terræn til objekt.
BTR	Baneteknisk strækningsinddeling. Består af 6 cifre, hvor første to cifre er hovedstrækning (første ciffer kan være 0, som kan være udeladt), tredje ciffer er delstrækning og de sidste 3 cifre er afsnit. Inddelingen kan bl.a. ses i Banedanmarks Strækningsregister. Anvendes til teknisk registrering af infrastruktur. Der anvendes ofte kun de 3 første cifre i den 6-cifrede BTR betegnelse. I denne norm refereres til BTR vedr. punktnummereringer og her anvendes kun de første 3 cifre i BTR betegnelsen.
Designfil	Filformat for CAD-programmet MicroStation - forkortes dgn.
DTM	Forkortelse for digital terrænmodel.

DVR90	Forkortelse for Dansk Vertikal Reference 1990. Højdesystemet er landsdækkende, og det der anvendes i Danmark i dag.
Dæksten	Betonkanter i hver side af en bro (overføring).
Fikspunkt	Fast punkt med y, x, z (N, E, kote) koordinater etableret fysisk i marken bl.a. som ankerrør med flise. Fikspunkter er referencepunkter for teknisk landmåling.
GI	Forkortelse for Geodætisk Institut.
Højre spor	'Højre' defineres som højre i forhold til banens centerlinje set i stigende kilometreringsretning.
Kantbjælker	Betonkanter i hver side af en sporbærende bro (underføring)
Isolerklæbestød	Isolering i skinne, der adskiller to skinnestrengte elektrisk
KMS	Kort og Matrikelstyrelsen.
Knækpunkter	Punkter, som markerer en horisontal eller vertikal ændring af et linjeforløb, eksempelvis perron, bygning, terrænlínie, ballasttop og -bund.
Kp2000	Den sekundære kortprojektion i Danmark, der har minimal afstandskorrektion.
Længdeprofil	To-dimensional gengivelse af sammenhængen mellem stationering og kote for de tilstedeværende objekter i et længdesnit/snit, der følger geometrien i et givent objekt, f.eks. en spor- eller vejmidte.
N, E, kote	Northing, Easting, kote. Disse koordinatbetegnelser anvendes i Kp2000 og i UTM/Etrs89 i stedet for y, x, z.
Objekt	Individuel genstand, der har relevans i forbindelse med opmåling på banen.
OPM	Forkortelse for opmålingspunkt og for et format der anvendes i InRail programmet til sporberegning. OPM-formatet er beskrevet nærmere i nærværende norm.
Overføring	Krydsende vej, sti eller spor <u>over</u> det opmålte spor (bro).
Overhøjde	Forskellen i kote mellem sporets to skinner i samme tværsnit.
Pilhøjde	Afstand mellem et kurvestykkets korde og tracé.

Polygon	Netform, der forbinder alle fikspunkter successivt.
REFDK	REFDK-nettet er det grundlæggende GPS-referencenet i Danmark og består af 95 punkter, der definerer det europæiske referencesystem UTM/ETRS89 i Danmark
Referencepunkt	Afmærkning på køreledningsmast, perronkant eller brostøtte i henhold til banenorm BN2-93 Fast afmærkning af sporets tracé.
SO	Koten til den laveste af sporets to skinneoverkanter i samme tværsnit.
Spornummer	Nummer på spor på stationer og på fri strækning. Spornummer på stationer fremgår af TIB, og spornummer på fri strækning fremgår af Sporregler 1987.
Strækningsforkortelse	Forkortelser på stationer – findes ikke pt på den officielle Banedanmark web-side, men kan oplyses ved henvendelse.
System 34	Dansk projektion til anvendelse for tekniske og matrikulære opgaver, som afløses af Kp2000 i nærværende norm.
Tværsnit	To-dimensionel gengivelse af sammenhængen mellem tværstationering og kote for objekter i et tværsnit i terrænet.
Underføring	Sporbærende bro. Krydsende vej, sti, grøft, vandløb, rørgennemløb, stenkiste, spor eller perrontunnel under det opmålte spor.
UTM/ETRS89	Den primære kortprojektion i Danmark til kortlægning, GIS og udveksling af koordinatbaseret information. Anvendes ikke i projekters anlægsfase på grund af (for) stor afstandskorrektion. I Banedanmark opbevares dokumentation i UTM/ETRS89.
Venstre spor	'Venstre' defineres som venstre i forhold til banens centerlinje set i stigende kilometreringsretning.

6. DESKRIPTORER

afvanding	InRail	overføring
anlægsarbejde	konstruktioner	RefDK
bevægelsesmåling	Kp2000	referencepunkt
boringer	køreledning	spor
bromåling	køreledningsanlæg	sporfornyelse
brønrapport	landmåling	sporombygning
designfil	ledningsregistrering	sporopmåling
digital terrænmodel	længdeprofil	sporskifter
dokumentation	MicroStation	sætninger
dtm	måling	tværprofil
dæmning	nyanlæg	underbygning
fast afmærkning	ombygning	underføring
fikspunkt	opmåling	

7. ANVENDELSESOMRÅDE

Banenormens krav til opmåling af og på banen samt dokumentationen heraf skal anvendes på de af Banedanmark bestilte landmålingsopgaver til opgradering, nyanlæg og fornyelse, men ikke til as built dokumentation.

8. DISPENSATION

Tilladelse til afvigelse fra gældende BN2-krav i denne banenorm kan kun gives af den normansvarlige chef i Banedanmark.

9. HISTORIK

Denne banenorm er en revision af BN2-94-1.

Krav vedr fikspunktet og nøjagtighed i den gamle banenorm "BN07-01-06-00-00 "Fast afmærkning af sporets tracé" er i forbindelse med ny norm for fast afmærkning af sporets tracé [3] overflyttet til nærværende banenorm BN2-94-2.

Koordinatsystemet System34 udgår og er erstattet af Kp2000. Kotesystem er DVR90.

Følgende notater, som var bilag til udbud og kontrakter, er nu indarbejdet i banenormen:

- Teknisk notat af 24.04.2006 "Opmålingsomfang af køreledningsanlæg" med bilag
- Notat "Præcisering af opmålingen"
- Notat "Standard aflevering af opmåling til sporfornyelse" (bilag 13)

Afsnit 10 "BN2 Fikspunkter og referencepunkter" er omfattende revideret og indeholder krav til etablering og måling af fikspunkter og referencepunkter (fast afmærkning), grænseværdier for middelfejl, anvendelse af GPS, punktnummerering, dokumentation m.m. Der skelnes ikke længere mellem over eller under 120 km/t m.h.t. hvilken nøjagtighed fikspunkterne skal have. I afsnit 10.3 er der ny bestemmelse om at der altid etableres fikspunkter ved vejunderføringer og jernbaneunderføringer i kantbjælkerne.

Afsnit 11 "BN2 Opstilling og måling". Der er nye krav til opstilling, herunder fri opstilling, hvor referencepunkter indgår på ligefod med fikspunkter. Krav om måling af mindst to fulde satser ved netmålingen og dobbeltnivellement, m.m.

Afsnit 12 "BN2 Registrering". Der er nye krav til målingernes udstrækning, bestemmelser om hvornår et spor er nabospor og i hvilket omfang målinger til nabosporet udføres. Krav om at registrering af tværprofiler også skal indholde terræn, ballast og spormidte. Præciserede krav til tværprofilers og længdeprofilers stedbestemmelse og dokumentation samt måling af profiler over flere spor. Præciserede bestemmelser vedr underføringer med bl.a. nedstik og præcisering af at perrontunneler og vandløb også er underføringer. Krav til måling af perronforkanter, bl.a. krav til max pilhøjde, og specielt krav til afrundede perronforkanter. Ved signaler på mast er der nu krav om, at der også måles det punkt på signalet, der er nærmest sporet (12.4.17). Afsnit om køreledninger indeholder nu alle krav til måling af køreledningsanlæg. Forøget krav til nøjagtighed på køretråden (12.4.26). I



OPM-filen stilles krav om beskrivelse af objekt, når der er anvendt kode "øvrigt udstyr", "diverse" eller anden kode der indeholder teksten "diverse". Ved opmåling af køreledningsanlæg skal køretråden vises som sammenhængende optegnede linier i teknikfilen. Krav om typefastlæggelse af skifter og indmåling af karakteristiske punkter. Krav om måling af isolerklæbestød (12.5.6). Krav om indmåling af sidste langtømmer ved sporskifter. Præciserede bestemmelser om brøndmålinger.

Afsnit 13 "BN2 Aflevering af data". Dette afsnit beskriver hvad der ønskes afleveret i de forskellige typer opmålinger med henvisning til et nyt bilag "Aflevering af opmålingen". Nyt afsnit om brøndrapporter og nyt eksempel med brøndrapport.

Afsnit 14 "BN2 Krav til dokumentation". Der stilles krav til anvendelse af Microstation version 8. Reference til tidligere versioner af MicroStation er udgået. Krav til Fri netudjævning og System netudjævning samt til fil-navngivning. Krav til profiltegnings indhold bl.a. med præsentation af tekst i skrifttype True Type Courier New. Krav til navngivning af filnavne for profiler. Krav til fikspunktlisten og referencepunktlisten og fil-navngivning.

Bilag:

I bilag 1, 2 og 4 er tilkommet kode for isolerklæbestød (360, IK_) , stenkiste (826, STE_) og langtømmer (370, LGT_). I bilag 2 er tilkommet kode for cykelsti (CYK_) , fortov (FO_) , vejmidte (VEJ_) og kørebane kant (KØR_). I bilag 2 er anført punktnummerering af perronforkanter - se også Note 14.3.6-1 vedr denne nummerering. I bilag 1 og 4 er kode for mur rettet fra 904 (fejl) til 204.

I bilag 3 viser tabel 1 "Sporskiftetabel" de fleste anvendte sporskifter. Tabellen benyttes som hjælp til at stedfæste forende, bagende og afvigende i et sporskifte. Tilsvarende viser tabel 2 "Krydsningssporskiftetabel" de mest almindeligt anvendte krydsningssporskifter. Bilag 10 "Brøndrapport" er ny.



10. FIKSPUNKTER OG REFERENCEPUNKTER

Opmålinger foretaget i henhold til denne banenorm sker, i Kp2000 og DVR90.

Alle fikspunkter og referencepunkter, der indgår i en opmåling, skal kontrolmåles for at sikre, at kvaliteten af disse lever op til det krævede. Det gælder både nye og eksisterende fikspunkter og referencepunkter.

Anvendes ældre punkter, eller kan der af forskellige årsager herske tvivl om nye(re) punkters nøjagtighed, skal der gennemføres en måling og netudjævning/nivellement for at sikre at kvaliteten er i orden. Hvis rettelserne er indenfor det tilladelige i henhold til denne norm fastholdes de eksisterende koordinater. I modsat fald tildeles der nye koordinater til et eller flere eller evt alle punkterne. Det er leverandørens ansvar, at nettet incl referencepunkter (fast afmærkning) overholder kravene i normen. Bemærk at eksisterende referencepunkter som udgangspunkt skal fastholdes i netudjævning på grund af punkternes store fysiske stabilitet. Dette gælder også visse fikspunkter med stor fysisk stabilitet som f.eks. søm i faste overflader og fikspunktbolte.

10.1 Det plane net

Ved nykoordinering af fikspunkter skal så vidt muligt stilles op over alle fikspunkterne. Opstilling over alle punkter kan ikke altid opfyldes. I sådanne tilfælde skal punkterne indmåles ved overbestemt polær måling.

Der skal sikres overbestemmelse af samtlige nykoordinerede punkter. Det er ikke tilstrækkeligt at måle en polygon – der skal måles flere sigter end i en polygon, til forøgelse af stabiliteten i nettet og til ekstra kvalitetssikring. Der anvendes netudjævningsprogram.

Målingen af fikspunktnettet inkluderer måling af referencepunkter til fast afmærkning af sporets tracé, jf. [3]. Disse punkter indgår i måling og beregning sammen med fikspunkterne. Da der ikke kan stilles op over referencepunktet foretages indmålingen til plan beregning ved polær måling fra mindst to af de nærmeste opstillinger.

Eksisterer der fikspunkter og referencepunkter på forhånd med koordinater fra tidligere målinger, skal disse koordinater som udgangspunkt fastholdes.

Det opmålte net skal beregnes både i et FRIT NET og i et SYSTEMNET. Der beregnes frit net (uden fastholdte punkter) for at fange eventuelle målefejl.

Der anvendes følgende apriori værdier for både det frie net og systemnet, idet bemærkes at der kan anvendes mindre værdier, men ikke større værdier:



- Middelfejl retning: 5,0 cc
- Middelfejl centrering: 2 mm *)
- Middelfejl afstand: 2 mm grundfejl + 2,0 ppm

*) Referencepunkter skal indmåles med refleksbrik eller lignende reflektor, der giver god centreringsnøjagtighed, og hvis udjævningsprogrammet giver mulighed for individuel centreringsapriori skal denne i så fald sættes til 0 eller 1 mm for referencepunktet.

Fastholdte punkter i systemnet kan gøres mere eller mindre "fastholdte" (koordinatobservationer) for at tillade nettet fleksibilitet omkring de fastholdte. Dette gøres ved tildeling af aprioriværdi for y- og x-koordinaterne, som skal afspejle den skønnede nøjagtighed for punktet:

- Middelfejl koordinatobservation: max 20 mm

Koordinatobservationer skal altid tildeles udjævnede koordinater. Fastholdte (apriori= 0) beholder deres koordinater uændrede. Baseret på ovenstående aprioriværdier må middelfejlen på vægtenheden maksimalt være 1,2 i frit net og 1,5 i systemnet. For begge net gælder at den vægtede rettelse (P*V) på den enkelte måling maksimalt må være 3,0, og antallet af vægtede rettelser større end 2,0 må ikke overstige 5%, hvilket skal dokumenteres.

- Koordinatmiddelfejlen på beregnede fikspunkter og referencepunkter tillades ikke at overstige 5 mm.

Eksisterende fikspunkters og referencepunkters koordinater fastholdes i beregningen (apriori=0), hvis det er muligt, og ellers forsøges punkter nedvægtet ved tildeling af aprioriværdi til punkter (koordinatobservation), eller der udskydes punkter. Referencepunkterne har meget høj fysisk stabilitet og må ikke udskydes eller nedvægtes uden særlig forklaring.

Ved nyt net, eller ved erstatning eller udvidelse af eksisterende net, tildeles systemkoordinater til fikspunkter så vidt muligt for hver ca 1000 meter ud fra hurtig statisk GPS-måling, og det skal dokumenteres at GPS-målingens koordinatmiddelfejl er bedre end 20 mm på x og y. Disse fikspunkter indgår i udjævningsberegningen med aprioriværdi på y og x svarende til GPS målingens nøjagtighed, dog max ovenstående værdi for en koordinatobservation. Dette sikrer, at målingerne kommer ind i systemnettet så godt som muligt.

Der kan også vælges traditionel tilslutning til Kort- og Matrikelstyrelsens overordnede fikspunkter (REFDK og 10-km net) med en nøjagtighed på 2 cm eller bedre, men afstanden mellem fastholdte fikspunkter i udjævningen må ikke overstige 1500 meter. Der kan evt suppleres med GPS målte punkter (hurtig statistisk GPS-måling).

Ved ovenfor beskrevne procedure kan det således ske, at nogle enkelte eller evt alle eksisterende fikspunkter og referencepunkter tildeles nye koordinater, afhængigt af udjævningsresultaterne. Det må dog pointeres at referencepunkter har høj fysisk stabilitet, og derfor er koordinaterne holdbare i det lange løb, og det må som udgangspunkt antages, at disse punkter kan fastholdes (apriori=0).

Kan ovenstående nøjagtighedskrav ikke overholdes i udjævningen, skal der i opmålingsrapporten gives en forklaring på dette, og denne udjævning og (del)rapport skal forelægges Banedanmark til godkendelsen inden der foretages efterfølgende databearbejdnings baseret på udjævningsresultatet.

I de tilfælde, hvor to rådgivere måler på en strækning, der grænser op til hinanden skal rådgiverne være opmærksomme på, at Banedanmark skal ende op med et homogent net gennem de to delstrækninger. I praksis skal koordinaterne fra den første rådgivers fikspunkter fastholdes i den anden rådgivers udjævning. Den første rådgiver kendetegnes ved at være den første, der har fået godkendt sin udjævning i Banedanmark.

10.2 Højdennettet

Nyetablerede fikspunkter og referencepunkter tildeles udover koordinater også en kote. Dette sker ved dobbeltnivellement for at opnå højst mulig nøjagtighed. Der foretages frem og tilbagenivellement med overbestemmelser.

- Kotedifferens mellem de officielle højdefikspunkter tillades ikke at afvige mere end 5 mm pr. km.
- Middelfejlen på beregnede koter til fikspunkter og referencepunkter tillades ikke at overstige 3 mm.

Det kan dog være et problem at overholde nøjagtigheden på referencepunkter som sidder så langt inde under perronkanten, at det ikke er muligt at stille et stadie i lod over punktet. Her kan det accepteres at middelfejlen er max 5 mm på koten, og at koten er beregnet ved overbestemt trigonometrisk nivellement.

Kan ovenstående nøjagtighedskrav ikke overholdes i udjævningen, skal der i opmålingsrapporten gives en forklaring på dette, og denne udjævning og rapport skal foreligges Banedanmark til godkendelsen jf afsnit 8 inden der foretages efterfølgende databearbejdnings baseret på udjævningsresultatet.

10.3 Etablering og nummerering af fikspunkter

Forud for etablering af fikspunktgrundlag til en opgave rekvireres først oplysninger hos Banedanmark på tekdok@bane.dk om eksisterende fikspunkter og referencepunkter. Fikspunkter og referencepunkter genanvendes i videst muligt omfang. Ved aflevering af opgaven oplyses:

- hvilke punkter der ikke er fundet, og som må anses for tabt gået
- hvilke eksisterende punkter der er tildelt ændrede koordinater eller kote
- hvilke nye punkter der er etableret.

Disse oplysninger indsættes i hhv fikspunktlisten og referencepunktlisten i bemærkningskolonnen. Alle punkterne, der er modtaget fra Banedanmark, og som er beliggende på den aktuelle opgaves strækning, skal behandles.

Ved etablering af nye fikspunkter skal sikres, at de i afsnit 11 nævnte krav til opstilling kan opfyldes. Ved nyetablering af net, tillades afstanden mellem 2 fikspunkter maksimalt at være 200 m. På mange strækninger med ældre fikspunkter er anvendt afstande omkring 300 meter. Her gælder at hvis afstanden mellem sådanne eksisterende punkter overstiger 250 meter skal der indskydes et nyt fikspunkt mellem de eksisterende.

Afmærkning af fikspunkter sker ved ankerrør med flise på banens terræn. På perron, bro vej o.lign. faste belægninger kan anvendes søm/Gemasøm. Midlertidige punkter kan bestå af træpæl med skrue eller søm.

Der etableres altid fikspunkter ved vejunderføringer og jernbaneunderføringer. En fikspunktbolt fastgøres på kantbjælkens overside som et klæbeanker i boret hul 25 mm dybt og ikke nærmere kantbjælkens kanter end 70 mm. Der placeres et punkt i hver af de to kantbjælker (i hver side af jernbanebroen).

Punkterne nummeres således:

Fikspunkter:

BTR - 6XXX, f.eks. 281-6015

Midlertidige fikspunkter, hjælpepunkter (pæle o.a.)

9XXX, f.eks. 9001

10.3.1 Projektfikspunkter

Projektfikspunkter er en fortætning af Banedanmarks fikspunktnet og anvendes i det respektive projekt.

Projektfikspunkter skal så vidt muligt etableres i faste elementer som ovenfor beskrevet. Projektfikspunkter kan være træpæle med søm/skrue i toppen eller søm i asfaltbelægning. Ved genanvendelse af disse punkter skal de forudgående kontrolleres. Banedanmarks officielle fikspunkter skal indgå i denne kontrolmåling.

Der stilles samme krav til nøjagtigheden som for almindelige fikspunkter.

Punkterne nummereres som midlertidige fikspunkter, se ovenfor under 10.3.

10.4 Etablering og nummerering af referencepunkter

Der etableres fast afmærkning på perroner, broer og køreledningsmaster i henhold til [3]. Faste afmærkninger benyttes som referencepunkter for fastholdelse af sporets tracé, og de indgår på ligefod med fikspunkter. De i [3] angivne afmærkningskrav skal overholdes.

Punkterne nummereres således:

Fast afmærkning (referencepunkter) på perron, bro m.v. ekskl. køreledningsmaster:

BTR - 7XXX

Eksempel: 281-7015

Fast afmærkning (referencepunkter) på køreledningsmaster:

BTR-masternr

Evt. punktum i mastenr medtages ikke

Eksempler:

281-604-2 (BTR=281, mastenr. = .604-2)

282-24614-1 (BTR=282, mastenr. = 24.614-1)

826-HOT57 (BTR=826, mastenr. = HOT57)

11. BN2 OPSTILLING OG MÅLING

Ved enhver opstilling skal defineres et udgangssigte. Udgangssigtet skal kontrolleres i tilfælde af forbigående tog, inden opstillingen afsluttes, og ved enhver mistanke om at instrumentet har skubbet sig.

Opstilles der i et kendt punkt (over fikspunktet), skal der måles til mindst 2 andre kendte fikspunkter eller referencepunkter med horisontal- og vertikalretning samt afstand.

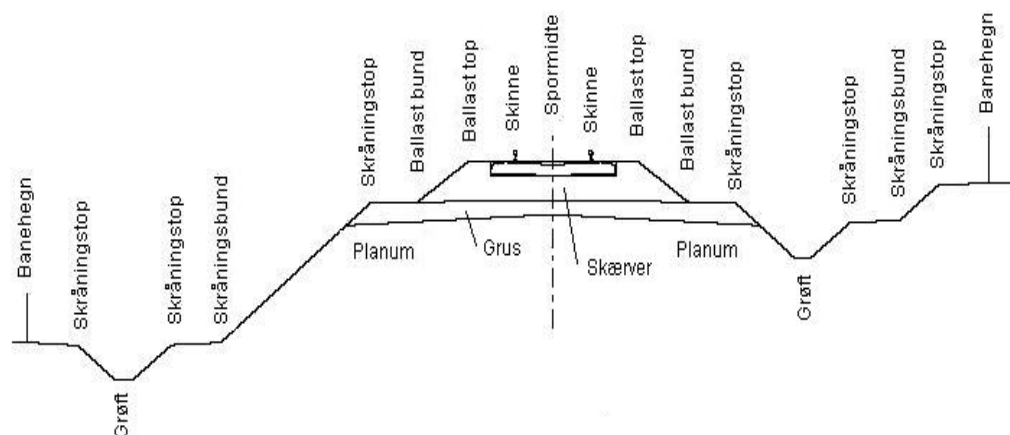
Ved frie opstillinger skal der måles til mindst 3 fikspunkter eller referencepunkter, således at opstillingen beregnes ved overbestemmelse og kvaliteten af den frie opstilling kan vurderes.

Netmåling af fikspunkter og referencepunkter skal ske ved måling af retning og afstand med mindst to fulde sætser.

12. BN2 REGISTRERING

Afsnittet beskriver krav til målingernes udstrækning ved registrering af objekter til situationsplaner og digitale terrænmodeller (herefter forkortet DTM). Alle registreringer skal foretages i 3D (N, E, kote) og i Kp2000. Herudover behandles registrering af tværprofiler, længdeprofiler samt objekter af særlig vigtighed for Banedanmark.

Figur 12-1 herunder viser profilet af et typisk opmålingsområde. For forklaring af de forskellige objekter i profilet henvises i den følgende tekst til figuren.



Figur 12-1: Typisk opmålingsprofil

12.1 Målingernes udstrækning

Målingernes omfang skal angives i opgavebeskrivelsen og kan omfatte et eller flere spor. For terrænets vedkommende skal der opmåles punkter i et omfang, der sikrer, at den horisontale og vertikale pilhøjde mellem 3 på hinanden følgende punkter er mindre en 15 cm, ved ballasten dog kun 10 cm.



Vedr. nabospor, i punkterne nedenfor, gælder:

Et spor betragtes i opmålingsmæssig henseende som nabospor når afstanden til sporet (spormidte) er 10 meter eller mindre. Er afstand til nabospor større end 10 meter opmåles det ikke. Er afstanden til nabosporet i starten mindre end 10 meter, hvorefter sporene løber fra hinanden, måles indtil det punkt hvor afstanden er 10 meter samt 200 meter ekstra. Er afstanden til nabosporet større end 10 meter i opgavens startpunkt, måles det ikke. Kommer nabosporet ind på en afstand af 10 meter, efter at have været længere borte, måles det op fra dette punkt inkl. de foregående 200 meter.

For målingernes udstrækning på fri strækning er der følgende krav, med mindre andet er anført i opgaven:

- A. Opmåling fra grøft til grøft, idet der måles terræn til og med grøft incl 1 meter udenfor grøftens fjerneste skråningsoverkant. Hvis afstanden fra grøftekant til nærmeste spormidte er større end 10 meter skal grøften dog ikke indmåles, og der anvendes punkt D.
- B. Spor i udgravning: Opmåling til udgravningens top samt 1 meter ekstra ved top.
- C. Spor i områder med påfyldning: Opmåling til skråningsbund samt 1 meter ekstra ved bund. Eventuel grøft medtages, hvis denne er placeret umiddelbart nedenfor skråningsbund. Der måles terræn til og med grøften incl 1 meter udenfor grøftens fjerneste skråningsoverkant.
- D. De steder hvor der hverken er grøft eller skråninger måles til 6 meter fra spormidte, hvis andet ikke er angivet i opgaven. Der måles dog ikke ind på fremmed ejendom.
- E. Flersporede strækninger: Opmåling af det eller de bestilte spor samt nabospor. Der måles ikke på den anden side af nabosporet/nabosporene. Er der kun ét nabospor måles der som angivet i A-D på siden uden nabospor.

For målingernes udstrækning på stationsområder opereres med følgende krav med mindre andet er anført i opgaven:

- F. Mindre stationer med indtil 3 spor: Opmåling fra banehegn til banehegn. Bemærk at en station i denne henseende er defineret ved at have et indkørselssignal i begge ender – mangler disse er der tale om fri strækning.
- G. Større stationer med flere end 3 spor: Der skal i bestillingen være anført hvilke spor, der ønskes målt. Dette/disse spor opmåles samt tilhørende nabospor. Herudover skal alle sporskifter og transversaler, som er tilsluttet det bestilte spor, opmåles.

Note 12.1-1

Sporskifter på nabospor skal således opmåles, hvis de indgår i transversaler til det bestilte spor.



For målingernes udstrækning på forgreningsspor, der ikke indgår i opgaven, opereres med følgende krav med mindre andet er anført i opgaven:

H. Alle forgreningsspor opmåles fra sporskiftet og mindst 200 m ud ad sporet.

12.1.1 Måling af tilstødende spor ved det bestilte områdes afgrænsninger

Måling af spor skal i hver ende af den opmålte strækning indeholde mindst 100 meter ret spor udover den angivne opmålingsgrænse af hensyn til projekteringen. Kravet om 100 meter ret spor søges opfyldt indenfor en afstand af max 300 meter fra opmålingsgrænsen. Målingen, der således kan omfatte op til 300 meter spor, omfatter kun skinnerne og spormidten. Dette krav gælder også i tilfælde, hvor det blot er et enkelt sporskifte, der skal indmåles således, at skiftet kan indplaceres optimalt i omgivende sporstreng.

12.2 Tværprofiler

Tværprofiler skal måles eller genereres vinkelret på en objektlinje (spor eller vejmidte).

Note 12.2-1

Følger et snit facaden på en bro eller lignende konstruktion, kaldes dette tværprofil også for et facadeprofil.

12.2.1 Registrering

Et tværprofil er gengivelse af objekterne i et ønsket retlinet tværnsnit. Et sådant tværprofil kan etableres på flere måder. Kravet er at alle målepunkter ligger i profilets lodrette plan. Målingerne skal om nødvendigt omregnes i henhold til nedenstående for at opfylde dette krav.

Ved regression skal den linje bestemmes, hvor kvadratsummen af de vandrette afvigelser vinkelret på linjen er mindst mulig. Måledata skal herefter projiceres ind på linjen, og de derved bestemte værdier (projicerede koordinater) skal sammen med tilhørende kote for hvert punkt (koten for faktisk målepunkt) benyttes som de tværprofildata, der skal afleveres. De afleverede data skal ligge i et lodret plan vinkelret på objektlinjen.

Banedanmark kan forlange at se regressionberegningerne for tværprofilerne.

Ved opmåling af tværprofiler skal alle betydende objekter i snittet samt terræn og ballast registreres med koordinat og kote. I tilfælde af meget høje objekter i snitlinjen, f.eks. køreledningsmaster, skal disse illustreres ved en udviser.

Note 12.2.1-1

Der måles ved bund af mast samt så langt oppe på masten, som det er praktisk muligt og sikkerhedsmæssigt forsvarligt.

Kravene til registreringerne findes i de nedenstående afsnit med følgende bemærkninger:

- Alle skinner i spor og sporskifter måles i snitlinjen som enkeltpunkter (skinne).
- Spormidter måles i snitlinjen. Kote skal være SO.
- Fladeobjekter, f.eks. fundamenter og bygninger, skal ikke måles i hjørne- eller karakteristiske punkter, men i punkter i snitlinjen ved henholdsvis top og bund samt alle knæpunkter (i begge sider).

12.2.2 Målingernes nøjagtighed

Ved opmåling af tværprofiler skelnes der mellem to typer af nøjagtigheder:

- Nøjagtighed af den registrering, der ligger til grund for beregning af de endelige profildata.
- Nøjagtighed af profildata.

Kravene til nøjagtighed i forbindelse med registrering af objekter følger angivelserne i de efterfølgende afsnit 12.4-12.7.

Nøjagtigheden af profildata, der på grund af registreringsmetoden ikke kan fastlægges direkte, er tilstrækkelig, såfremt de enkelte punkters afstand til regressionslinjen er mindre end 20 cm.

Note 12.2.2-1

For terrænpunkter, ballastkanter og lignende vil afvigelse som følge af 20 cm afstand til regressionslinje normalt ikke være mærkbar i forhold til registrerings- og definitionsnøjagtighed.

Ved bestemmelse af koter er det vigtigt, at terrænet har en udformning, der gør det muligt at overføre målepunktets kote til det projicerede punkt på regressionslinjen.

12.2.3 Tværprofilets orientering

For at sikre en entydig fastlæggelse af profilets orientering, dvs. hvorfra det er set, skal nedenstående procedurer følges:

Bane

Måling skal foretages vinkelret på (højre) hovedspor.

Vej

Løber vejen parallelt med sporet, skal måles som for baneprofilets vedkommende fra højre mod venstre set i forhold til stigende banekilometrering. Skærer vejen banen, skal profilet startes i højre side af vejen.

Andet

Aftales for den enkelte sag. Typisk følges retningslinjerne som beskrevet for vej ovenfor. I tilfælde af andre opmålinger skal dokumentationen indeholde en entydig beskrivelse, eventuelt ved markering på en plan.

Nulpunktet for afstande i tværprofiler (tværstationering) er spormidte for højre hovedspor i tilfælde af baneprofil og vejmidte i tilfælde af vejprofil.

12.2.4 Stedfæstelse

Alle profiler skal stedfæstes i forhold til en kilometrering eller stationering. I visse tilfælde, især i forbindelse med nyanlæg af veje, sker stedfæstelsen i relation til koordinatoplysninger med tilhørende stationeringsoplysninger. I tilfælde, hvor profilerne skal bruges til placering af køreledningsmaster, skal der foretages en fysisk afmærkning i marken af profilet.

For de forskellige profiltyper skal stedfæstelsen foretages som beskrevet herunder:

Bane

- Kilometrering: Stedfæstelse i forhold til banekilometer (km-tavle/km-sten).
- Stationering: Hvis der opmåles på et sted uden fastlagt kilometrering anvendes stationering. Der kan stedfæstes i forhold til et kendt objekt. Stationeringen skal orienteres som en banekilometer.

Vej

- Stationering: Stedfæstelse i forhold til vejvæsnets hektometer-sten eller et i vejforløbet naturligt punkt (f.eks. midte af vejkryds). Løber vejen parallelt med banen, skal banekilometreringen benyttes. Vejmidten er udgangspunkt i stationeringen, hvis linje skal følges i opmålingen.

Andet

- Løber objektet parallelt med banen, skal banens kilometrerings anvendes. I andre tilfælde skal et naturligt punkt vælges, f.eks. start af vold eller grøft.

Udstikning af kilometrerings/stationering skal foretages ved båndmåling. Alle udgangspunkter for kilometrerings/stationering skal opmåles i Kp2000.

Ved eventuel uoverensstemmelse mellem en km-angivelse i terrænet og en skitsemæssig placering i relation til rekvisitionen, skal Banedanmark kontaktes. Såfremt stedfæstelsen af profiler i en rekvisition alene sker ved en km-angivelse, og der findes såvel km-tavler som km-sten på strækningen, er tavlen den gældende.

12.2.5 Dokumentation

De opmålte tværprofiler skal dokumenteres dels i koordinatlisters (OPM-fil), dels i optegnede profiler (dgn-fil).

Koordinatlisten skal være i OPM-format og skal i bemærkningsfeltet indeholde objektets type i klar tekst. En datalinie indeholder således følgende:

”Posttype, punktnr, punktcode, N, E, kote, bemærkning”

Koordinatlisten (OPM-filen) skal opsættes således, at punkterne kommer i korrekt rækkefølge, når profilet anskues fra højre mod venstre set i stigende KM

Se nærmere om OPM-filen i afsnit 14.3.6 ”OPM-fil (opmålingspunkter)”.

Optegnede profiler skal være i MicroStation format (dgn-fil) med følgende indhold:

1. Tegningshoved, bl.a. med angivelse af profilets kilometrerings samt firmanavn og dato
2. x-akse: stationering i linjen fra 0-punkt i (højres spors) spormidte. Angives i meter med 3 decimaler. Fortegn er positiv til højre og negativ til venstre for 0-punktet set i forhold til sporets stigende kilometreringsretning
3. y-akse: kote i meter med 3 decimaler
4. Optegnet profil
5. Markering af nedstik
6. Under x-aksen er der 3 informationer for hvert punkt i profilet:
 - a) tværstationering (afstand fra 0-punkt)

b) kote

c) objekttype i klar tekst, f.eks. terræn, brodæk, skråningstop, skinne, spormidte

Jf. afsnit 14.3 "Optegning af profiler".

Dgn-filen skal afspejle koordinatfilens indhold.

12.3 Længdeprofiler

Længdeprofiler leveres på anmodning herom.

Længdeprofiler benævnes alt efter, hvad profilet beskriver: bane, vej eller "andet".

12.3.1 Registrering

I teorien er længdeprofilet en gengivelse af objekterne, som de er set i et ønsket længdesnit/kurveforløb. I praksis er det ikke muligt at måle alle punkter præcist i et ønsket forløb. Profilets datagrundlag er derfor opmålte koordinater målt i en i marken afstukket tracé.

Ved længdeprofiler skal alle objekters betydende knæpunkter i det vertikale plan opmåles.

For kravene til hvilke objekter, der skal registreres, og hvordan de skal registreres, henvises til kravene i de efterfølgende afsnit 12.4-12.7, med nedenstående bemærkning:

- Fladeobjekter, f.eks. fundamenter og bygninger, måles ikke i hjørne- eller andre karakteristiske punkter, men i punkter i snitlinjen ved henholdsvis top og bund (i begge sider).

Længdeprofiler i spor skal måles i spormidten, hvad angår den horisontale placering. Koten til hvert af disse punkter fås ved måling af toppen af den lavest beliggende skinnestreg (SO).

Ved krydsning mellem bane og vej skal skæringspunktet måles.

Note 12.3.1-1

Skæringspunktet med banen defineres som skæringen mellem midte af højre hovedspor og midte af vej.

Er det ikke muligt at måle præcist i skæringspunktet, skal opmålingen udvides til at indeholde fornødne data, således at der dels kan beregnes koordinater til skæringspunktet,



dels kan interpoleres en kote hertil.

Hvis ikke banen er kilometreret, anvendes stationering. Udgangspunktet for stationering afhænger af profiltypen:

- Baneprofiler (kilometrering): Stationeringens udgangspunkt er kilometreringen svarende til profilets startkilometrering.
- Baneprofiler (stationering): Stationeringens udgangspunkt er første punkt i profilet set i relation til laveste km-angivelse (= station 0).
- Vejprofiler: Stationeringens udgangspunkt er skæringspunktet med vej i relation til ovenstående (= station 0).

Beregning af stationering (afstand) til de enkelte målepunkter foretages ved at summere de retlinede afstande mellem fortløbende punkter i linjen/kurven. Ved denne beregningsmetode sker til stadighed en ophobning af fejl i stationeringen. Betydningen heraf er beskrevet i det følgende.

12.3.2 Tolerancer

Med hensyn til nøjagtigheden af længdeprofiler skelnes der mellem to typer:

- Nøjagtighed af den registrering, der ligger til grund for beregning af de egentlige profildata.
- Nøjagtighed af profildata.

Kravene til nøjagtighed i forbindelse med registrering af objekter følger angivelserne i de efterfølgende afsnit 12.4-12.7.

Nøjagtigheden af profildata (i stationeringen) afhænger af, hvor præcist opmålingspunkterne generelt beskriver linje-/kurveforløbet. Ved et kurveforløb vil den beregnede afstand i rette linjesegmenter mellem punkterne således være kortere, end hvis afstanden var beregnet som f.eks. et cirkeludsnit. Såfremt det er muligt, skal stationeringen beregnes direkte efter linjens geometri.

Note 12.3.2-1

Stationering og kilometrering vil ikke altid være overensstemmende, idet kilometreringen måles langs højre sporstreng for udadgående spor samt fordi kilometrering ikke nøjagtighedsmæssigt modsvarer landmåling.

12.3.3 Længdeprofilets orientering

For at sikre en entydig fastlæggelse af profilets orientering, dvs. hvordan profilet er set, skal nedenstående procedurer følges:

Bane

Opmålingen skal startes i laveste banekilometrering og skal måles i stigende kilometrering.

Vej

Løber vejen parallelt med sporet, skal måles fra laveste mod højeste banekilometrering. Skærer vejen banen skal profilet startes til højre for banen.

Andet

Aftales for den enkelte sag. Typisk følges retningslinjerne, som beskrevet for vej ovenfor. I tilfælde af andre opmålinger skal dokumentationen indeholde en entydig beskrivelse, eventuelt ved markering på en plan.

12.3.4 Stedfæstelse

Alle profiler skal stedfæstes i forhold til en referencelinje. I visse tilfælde, især i forbindelse med nyanlæg af veje, sker stedfæstelsen i relation til koordinatoplysninger med tilhørende stationeringsoplysninger.

For de forskellige profiltyper skal foretages stedfæstelsen som beskrevet herunder:

Bane

- Kilometrering: Stedfæstelse i forhold til banekilometer (km-tavle/km-sten). Udgangspunktet er højre hovedspor.
- Stationering: Stedfæstelse i forhold til et kendt objekt, normalt et sporelement (f.eks. forende af et sporskifte). Stationeringen skal orienteres som en banekilometer.

Vej

- Stationering: Stedfæstelse i forhold til vejvæsnets hektometer-sten eller et i vejforløbet naturligt punkt (f.eks. midte af vejkryds). Løber vejen parallelt med banen, skal banekilometreringen benyttes. Vejmidten er udgangspunkt i stationeringen, hvis linje skal følges i udmålingen.

Andet

- Løber objektet parallelt med banen, skal banens kilometrerung anvendes. I andre tilfælde skal et naturligt punkt vælges, f.eks. mast eller start af grøft.

Udmålingen af startpunkt for kilometrerung/stationering skal ske ved båndmåling.

Rette linjer skal afstikkes ved hjælp af landmålingsstokke, hvorefter punkter i linjen skal opmåles.

Profiler i kurveforløb, f.eks. en vejmidte, skal udstikkes ved hjælp af båndmål, hvorefter der skal foretages en opmåling i de udmålte punkter og eventuelle mellempunkter, hvor der er tale om et retlinet forløb.

12.3.5 Dokumentation

De opmålte længdeprofiler skal dokumenteres dels i koordinatlistener (OPM-fil), dels i optegnede profiler (dgn-fil).

Koordinatlisten skal være i OPM-format og skal i bemærkningsfeltet indeholde objektets type i klar tekst. En datalinje indeholder således følgende:

"Opm kodetal (6 eller 8), punktnr, punktkode, N, E, kote, bemærkning"

Optegnede profiler skal være i MicroStation format (dgn-fil) med følgende indhold:

1. Tegningshoved, bl.a. med angivelse af profilet's kilometrerung samt firmanavn og dato
2. x-akse: stationering i linjen fra fastlagt udgangspunkt (kilometertavle eller andet). Angives i meter med 3 decimaler.
3. y-akse: kote i meter med 3 decimaler
4. Optegnet profil
5. Under x-aksen er der 3 informationer for hvert punkt i profilet:
 - a) stationering
 - b) kote
 - c) objekttype i klar tekst

Jf. 14.3 "Optegning af profiler".

Dgn-filen skal afspejle koordinatfilens indhold.

12.4 Særligt vigtige objekter

Dette afsnit beskriver krav til opmåling af objekter af særlig vigtighed for Banedanmark.

12.4.1 Fikspunkter og referencepunkter

Alle fikspunkter og referencepunkter, der anvendes ved opmålingen, skal medtages i situationsplan (teknik-fil).

Nøjagtigheden skal være bedre end de i afsnit 10 angivne værdier.

Videresendes fikspunkter til Banedanmark eller den pågældende rekvirent, skal disse tildeles punktnumre som angivet i afsnit 10.3 "Etablering og nummerering af fikspunkter" og afsnit 10.4 "Etablering og nummerering af referencepunkter".

Note 12.4.1-1

Banedanmark lægger fikspunkter og referencepunkter ind i GIS databasen, hvorfra udtræk kan rekvireres på tekdok@bane.dk.

12.4.2 Veje og stier

Vej- og stimidter samt dertil hørende kørebane- og stikanter skal medtages i datamaterialet. Ved registrering i forbindelse med DTM skal fortov opmåles ved top af kantsten og vej ved bund af kantsten.

Alle knæpunkter i vertikal- og horisontalplan skal opmåles. Der skal opmåles punkter i et omfang, der sikrer, at den vertikale og horisontale pilhøjde mellem 3 på hinanden følgende punkter er mindre en 15 cm.

Nøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og højden (eksklusiv definitionsnøjagtighed).

12.4.3 Overkørsler og overgange

Veje skal tillige opmåles med de objekter, der markerer belægningsgrænser, kantsten og vejmidte 20 m på hver side af sporet. Vejmidten skal måles som en sammenhængende linje



fra den ene side af banen over sporet til den anden side af banen, og alle vertikale knækpunkter i tilknytning til sporet skal opmåles på denne linje.

Note 12.4.3-1

Eksempler på objekter i forbindelse med vertikale knækpunkter kan være fliser og STRAIL-plader (dækplader) i overkørslen.

Overkørselsbelægningen skal opmåles i alle horisontale knækpunkter.

Skiner og spormidter skal opmåles i interval på 5 m gennem overkørslen. Sporet skal endvidere måles ved begyndelse og afslutning af belægning.

Overkørselsnummeret skal forefindes på situationsplanen (teknik-filen).

12.4.4 Overføringer

Der skal udarbejdes tværprofiler for alle overføringer/tunneler. Tværprofiler skal være vinkelrette på sporet. Hvis der er to spor der skal opmåles, men de ikke er parallelle, skal der måles et profil pr. spor i samme stationering.

Note 12.4.4-1

Husk at tværprofilet skal måles vinkelret på sporet og følger derfor ikke altid "facadeprofilet". Start/slut af overføring defineres som det punkt hvor spormidten skærer facadeprofilet.

Der skal måles broens sider, loft, søjler, spor, ballast, terræn, kabelkasser m.m. i snit vinkelret på sporet.

Hvis overføringen i sporets længderetning er kortere end 10 m, skal et tværprofil for overføringen midte afleveres.

Hvis overføringen i sporets længderetning er mellem 10 og 20 m skal et tværprofil for hver ende af overføringen afleveres.

Hvis overføringen (tunnelens) længde i sporets længderetning er større end 20 m, skal et tværprofil for hver 10 m afleveres.

Varierer tværprofilet for en overføring eller igennem en tunnel, skal snit i de punkter, hvor tunnelbredde og -frihøjde er mindst medtages.

Til brug for situationsplan skal alle knækpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan måles. Overkant af dæksten samt eventuelt endevederlag og søjler skal opmåles.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og 1 cm i højden.

12.4.5 Underføringer

Der skal udarbejdes tværprofiler for alle underføringer (sporbærende broer inkl. perrontunneler og vandløb). Tværprofiler skal være vinkelrette på sporet. Hvis der er to spor der skal opmåles, men de ikke er parallelle, skal der måles et profil pr. spor i samme stationering.

Der skal måles broens kantbjælker, spor, ballast, kabelkasser m.m. i snit vinkelret på sporet.

Hvis underføringen i sporets længderetning er kortere end 10 m, skal et tværprofil for underføringens midte afleveres.

Hvis underføringen i sporets længderetning er mellem 10 og 20 m skal et tværprofil for hver ende af underføringen afleveres.

Hvis underføringens (broens) længde er større end 20 m skal et tværprofil for hver 10 m afleveres.

Brodækket under skærverne skal opmåles (nedstik) sammen med øvrige punkter i tværprofilet. Der måles mindst 2 nedstik i tværprofilet. Ved underføringer med flere tværprofiler måles som minimum 2 nedstik i første profil og 2 nedstik i sidste profil. Er brodækket beliggende dybere end 75 cm under overside af skærver behøves nedstik ikke medtaget, men denne oplysning skal være med i punktfilen for tværprofilet og i dgn-filen for tværprofilet, så man ikke tror at brodækket er glemt opmålt.

Til brug for situationsplan skal alle knækpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan måles. Overkant af dæksten samt eventuelt endevederlag skal opmåles.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 2 cm i plan og 1 cm i højden.

12.4.6 Bygninger, bygværker mm.

Registrering af bygninger skal ske ved ren mur. Er der særlige sokkeludspring eller andre væsentlige bygningsdetaljer på et hus, skal disse tillige opmåles.

Målingsnøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og højde.

Koter skal registreres i terrænniveau.

12.4.7 Ramper

Alle knækpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan skal opmåles. Bund af rampe skal registreres som brudlinje, såfremt det drejer sig om opmåling til en DTM.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 2 cm i plan og 1 cm i højden.

12.4.8 Søjler mv.

Søjler mv. skal opmåles som udformet eller efter aftale ved nærmeste side mod sporet. Alle knækpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan skal opmåles.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og 1 cm i højden.

Kote skal opmåles i terræn.

12.4.9 Støttemure

Alle knækpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan skal opmåles. Støttemure skal opmåles i deres fulde udformning. Bund af støttemur skal registreres som brudlinje, hvis der registreres til en DTM.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og 1 cm i højden.

Kote skal registreres ved støttemurens top.

12.4.10 Levende hegn

Alle knækpunkter i horisontalplan skal opmåles.

Afstanden mellem punkter i opmålte linjer tillades ikke at overstige 20 m.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 5 cm i plan og 5 cm i højden.

Kote skal registreres i terrænniveau.

12.4.11 Plankeværk, rækværk, trådhegn o. lign.

Alle knækpunkter i horisontalplan skal opmåles.

Der skal registreres ved midte i terrænniveau. Såfremt bredden af plankeværk/hegn er større end 10 cm, skal begge sider opmåles.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 2 cm i plan og 1 cm i højden.



12.4.12 Grøfter

Alle knæpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan skal opmåles. Afstanden mellem punkter i opmålte linjer tillades maksimalt at være 20 m. Top og bund skal registreres som udformet og med tilhørende koder vedr. grøft og skråning.

Alle gennemløb under banen og løb parallelt med banen skal opmåles med kote til underkant af rør/stenkiste og med koden for rørgennemløb h.h.v. stenkiste.

Opmålingsnøjagtigheden skal for opmåling af rørgennemløb være bedre end 2 cm i plan og 1 cm i højden.

Bunden af grøfter skal opmåles som 2 parallelle sammenhængende linjer, således at grøftens bundbredde fremstår.

Note 12.4.13-1

Bandedanmark udarbejder længdeprofiler af grøfterne på baggrund af disse linjer.

Opmålingsnøjagtigheden skal for opmåling af grøftebunde være bedre end 5 cm i plan og højde.

12.4.13 Skråninger

Alle knæpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan i top og bund skal opmåles. Supplerende knæpunkter for afvigelser i skråningens fald skal opmåles.

Afstanden mellem punkter i de opmålte linjer tillades maksimalt at være 20 m.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 5 cm i plan og højde.

Note 12.4.13-1

Nøjagtighedskravet gør det muligt at foretage måling af skråninger med GPS.

12.4.14 Terrænpunkter

Der indmåles terrænpunkter i tilstrækkelig tæthed til at der kan genereres en digital terrænmodel, hvori maksimalt forekommer pilhøjder på 15 cm mellem terræn og modellens flader. Jf. brudlinjer nedenfor.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 2 cm i plan og 1 cm i højden ekskl. definitionsnøjagtighed.

12.4.15 Diverse enkeltpunkter

Diverse enkeltpunkter skal opmåles som midte af objekt.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 2 cm i plan og 1 cm i højden.

Kote skal registreres i terræn.

12.4.16 Brudlinjer

Det skal tilstræbes, at der måles så få linjer som brudlinjer som muligt. Alle linjer, der kan henføres som en objektlinje, skal kodes og måles som en objektlinje. I tilfælde af linjeobjekter, der tillige repræsenterer en brudlinje, skal disse fremstå med den for objektet karakteristiske signatur og ikke som brudlinje.

Alle knækpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan skal opmåles. Der tillades ikke forekomst af krydsninger mellem en brudlinje og en objektlinje (eller andre former for linjer) med betydning for DTM'en.

Afstanden mellem punkter i opmålte linjer tillades ikke at overstige 20 m.

Målingsnøjagtigheden skal være bedre end 2 cm i plan og 1 cm i højden.

12.4.17 Signaler og fritrumsbegrænsende objekter

Fundamentet på fritrumsbegrænsende objekter, f.eks. master, signaler mv., skal opmåles som udformet, med mindre det er angivet, at objektet skal måles som enkeltpunkt.

Note 12.4.17-1

Det vil f.eks. betyde, at master måles som udformet med kote til top af bundplade/top af fundament, og der måles en brudlinje omkring fundamentet med kote til terræn.

Ved signaler på mast og ved øvrige fritrumsbegrænsende objekter måles top af objektet samt det punkt, der er nærmest på sporet. I tilfælde af at objektet er placeret mellem to spor, måles der et punkt hørende til hvert spor.

Nøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og 1 cm i højden.



12.4.18 Kabelkasser

Objektet skal opmåles som udformet, dvs. begge sider skal opmåles, med mindre det specifikt er angivet anderledes.

For brug i en DTM skal top registreres med relevant objekttype og bund/skæring med terræn som en brudlinje. Såfremt en kabelkasse går fra at være synlig over jorden (siderne) til at være dækket eller omvendt, skal det knæpunkt, hvor ændringen sker, registreres.

Objektet skal opmåles med 10 m interval i kurver og med 20 m interval ved rette linjer samt ved alle knæpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og 1 cm i højden.

12.4.19 Kilometersten og kilometertavler

For kilometersten: Trekantens spids nærmest sporet skal opmåles.

For kilometertavler: Stander skal opmåles. Kote registreres ved terræn.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 5 cm i plan og 5 cm i højden.

Kilometersten og tavler medtages på situationsplan (teknikfil) inkl. påskrevet kilometrering.

12.4.20 Ballast- og gruskanter

Top og bund af ballast skal registreres som udformet.

Objektet skal opmåles med 10 m interval i kurver og med 20 m interval ved rette linjer samt ved alle knæpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 2 cm i plan og 1 cm i højden.

12.4.21 Banketter

Banketmålingen skal foretages ud for de steder, hvor der er opmålt skinner.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 2 cm i plan og 1 cm i højden.

12.4.22 Perronkanter (forkant)

Alle perronkantens knæpunkter i såvel vertikal- som horisontalplan skal opmåles.



Herudover måles brudlinje til brug for DTM: bund af perronforkant hvor denne går i terræn, eller perronforkantens projektion på terrænet under denne.

Perronkanter kan være afrundet eller affaset. I så fald måles et teoretisk punkt, hvor punktets plane koordinater skal være til perronkantens yderside nærmest sporet, og punktets kote skal være til det plane perrondæk nærmest kanten.

Hvor perronkanten består af perronelementer kan disse være forskudt hvor de støder op til hinanden - alle samlinger opmåles i så fald. Er perronforkanterne uden forskydninger kan frekvensen øges til 10 m.

Målenøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og højde og pilhøjde mellem 3 målte punkter må ikke overstige 1 cm i plan og højde.

12.4.23 Perronkanter (bagkant)

Perronkanter (bagkant) skal opmåles ved knæpunkter og ved skift i belægningstype. Der gælder samme målingsmæssige retningslinjer som for perronforkanten.

12.4.24 Perroner

Langs perroner skal spormidte, skinner og perronforkant opmåles i snit vinkelret på sporet i interval på 10 m, mens selve perronkanterne evt. måles tættere - jf. 12.4.22 og 12.4.23.

Perronens start- og slutpunkt skal opmåles i snit, også selvom snittet falder uden for intervallet på 10 m. Start og -slutpunkt af perronen er der, hvor perronen er i den fulde højde og bredde, umiddelbart inden for affasningsstykket.

Perronopmålingen skal endvidere opfylde kravene i [2].

12.4.25 Brønde (afløb)

Brønde opmåles på anmodning herom. Der foretages følgende registreringer:

- Hver brønd markeres på et kort eller situationsplan (teknik-fil), eller gives en kilometrering og sideafstand
- Hver brønd tildeles et brøndnummer
- Der måles N, E samt dækselkote, bundkote og ind- og udløbskoter
- Brønden fotograferes i oversigtsfoto på overfladen med tydeligt dæksel
- Brønden fotograferes ned i brønden med blitz til vurdering af afløb/tilløb og tilstand

Note 12.4.26-1

Fotoene skal være så tydelige at tilstande kan vurderes.

Der gøres notat om brøndens tilstand, hvis der er noget at bemærke, som f.eks. sandfyldt.

Opmålingsnøjagtigheden skal være bedre end 2 cm i plan og 1 cm i højden.

12.4.26 Køreledningsanlæg

Køreledningsanlægget skal måles i samme områder som der måles spor og ud til tre master på hver side af spormålingen.

Der måles køreledningsanlæg samt tværprofil ud for master som angivet nærmere i det følgende. Jf. bilag 5 med illustration af målepunkterne. Selve køretråden (punktcode 850) optegnes i teknikfilen som sammenhængende linjer.

Bemærk at der ikke må skrives eller males på køreledningsmaster!

På hver køreledningsmast måles følgende punkter, hvor nummereringen svarer til nummereringen af punkterne på bilag 5. I parentes angives tilhørende punktcode.

1. Underkant af køretråd (850)
 2. Underkant af bæretov (851)
 3. Forkant af mast hvor masten går i fundament (641 betonmast, 642 jernmast, 643 gittermast) og top/hjørne af nedmast og underkant af overligger (858) i tilfælde af ramme/portal/bro.
 4. Punkt til beregning af hældning af masten. Leverandøren kan alternativt vælge måling med vaterpas. Hældningen angives i mm/m og med positivt fortegn når masten hælder væk fra det pågældende spor. Hældningen anføres i masteskemaet (se nedenfor).
 5. Underkant af forstærkningsledning/returledning (852)
 6. Top af mast (857)
 7. Underkant/hjørne af nedmast ved ramme/portal/bro (857).
 8. Midte (centerlinje) af anker. Måles ved forkant af mast/nedmast (854)
 9. Midte (centerlinje) af udligger. Måles ved forkant af mast/nedmast (855)
- Uden nr. på figur 3: Underkant af bæretov ved opfang på trisse (853)

samt ved broer (figur 2):

11. Knækpunkter i brofacade/underside af brodæk (180)
12. Underkant af brodæk over køretråd (856)

og i tunneler (figur 2):

11. Knækpunkter i tunnelfacade/tunnelloft (185)
12. Underkant af tunnelloft over køretråd (856)

og ved tværfelter (figur 4):

401. Underkant af nedre styretov (859)
402. Underkant af øvre styretov (860)

Vedr. punkt 4: mastehældning beregnes eller måles og indsættes i et masteskema, se bilag 6. Skemaet har to kolonner - kolonne 1 er mastens nummer og kolonne 2 er mastens hældning i millimeter pr meter.

Vedr. punkt 1, 2 og 5: køretråd, bæretov og forstærkningsledning måles ud for masten i de punkter hver de er befæstet til selve køreledningsophænget - det vil sige hvor der er "greb" i selve ledningerne. Det skal bemærkes, at der kan være flere køretråde, bæretov og forstærkningsledninger pr. ophæng, f.eks. ved dobbeltophæng. Her skal alle ledninger måles. Til køretråd og bæretov angives hvilket spor ledningerne forsyner.

Vedr. punkt 3: forkant af mast måles som et enkelt punkt hvor masten går i fundamentet. Ved gittermaster måles ved de to "gitterben" som er nærmest sporet (dvs. to punkter).

Der måles endvidere tværsnit af sporet under hvert køreledningsophæng. Der måles følgende punkter i et tværsnit:

- a) forkant af mast hvor masten går i fundament (kode 641 betonmast, 642 jernmast, 643 gittermast), jf. punkt 3 ovenfor
- b) top af forkant af fundament (905) mod sporet
- c) skinne (350), spormidte (300), skinne (350). Kote til spormidte sættes lig med SO

Ovenstående gælder i sin enkleste uformning - se bilag 5 for illustration med flere spor. Kote til spormidte skal være lig med SO (laveste skinneoverkant). Det er vigtigt at de enkelte skinnestreng og spormidter kodes entydigt, således at den enkelte skinnestreng/spormidte tildeles den samme kode i alle tværprofilerne.

Brofacader og tunnelfacader måles i alle knækpunkter - jf. punkt 11 ovenfor og bilag 5. Under broen måles broophængene i de i bilag 5 anviste punkter. Under hver brofacade og broophæng måles et tværsnit af sporet som nævnt ovenfor. Over broophængets bæretov måles et punkt på undersiden af brodækket - jf. punkt 12 ovenfor og bilag 5.

Hvor broens underside krummer som en parabel og broens underside tydeligt har et toppunkt (laveste punkt), som er nærmere sporet end de punkter der er målt ved broophængene, skal broundersiden måles i toppunktet.

Punktøjagtigheden på alle opmålinger af bro- og køreledningsanlæg skal som minimum overholde 2 cm i plan og højde, dog skal selve køretråden overholde en nøjagtighed på koten på 1 cm. Alle opmålinger til sporet skal som minimum overholde en punktøjagtighed på 1 cm i planet og 5 mm i højden.

Data skal leveres i filformater og på skemaform som vist i følgende bilag.

- Bilag 6: Eksempel på Masteskema (Excel-ark)
- Bilag 7: Eksempel på opmålt køreledningsanlæg, inkl. tværprofil under ledninger

Dokumentation af køreledningsanlæg sker ved 2 fotografier pr mast, se figur 12.4.26-1. Et som viser hele masten inkl. ophæng for pågældende spor og et nærbillede af selve køreledningsophænget. Billederne navngives så de kan relateres til de enkelte master og om det er oversigt eller detalje. Navnet skal indeholde teksten "oversigt" h.h.v. "detalje", eller evt. (1) og (2) således:

"BTR-mastenummer(1).jpg" for oversigt og "BTR-mastenummer(2).jpg" for detalje

12-17-281-1(1).jpg



12-17-281-1(2).jpg



Figur 12.4.26-1 Eksempel på fotodokumentation af køreledningsanlæg

12.5 Spor

Formålet med registrering af spor er såvel at fastlægge banens (herunder skinnernes) fysiske placering som at frembringe data, der direkte kan benyttes ved analyse og beregning. Ved analyse og beregning af spor skal normalt anvendes en spormidte samt oplysninger om sporets overhøjde.

I afsnittet beskrives kravene til registrering af de forskellige sporelementer, det vil sige skinner, spormidter og sporskifter, hvoraf der af sidstnævnte findes flere forskellige typer.

12.5.1 Navngivning/nummerering

Spor navngives/nummereres efter nedenstående retningslinjer:

- enkeltsporet bane: E
- dobbeltsporet bane: højre spor i stigende km: H
- dobbeltsporet bane: venstre spor i stigende km: V

På stationsområder skal sporene navngives som angivet på den skematiske sporplan.

12.5.2 Skinner

En skinnes x,y-målepunkt defineres som den inderste kørekant målt 14 mm under skinneoverkant, se nedenstående figur. Skinnens kote-målepunkt defineres som midte af top af skinnehoved.



Figur 12.5.2-1: Definition af målepunkt på skinne

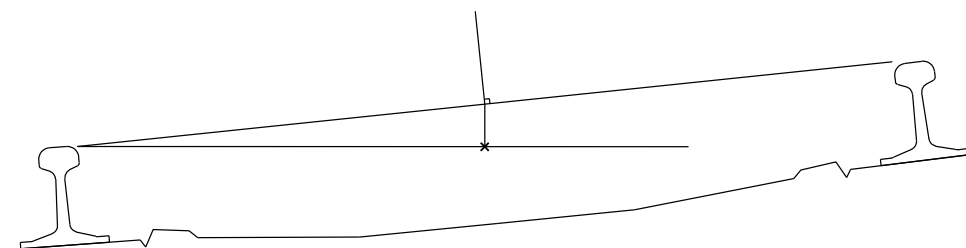
12.5.3 Spormidter og skinnestreng

Spormidten er et teoretisk objekt, der i marken består af 2 sammenhørende skinner med en given indbyrdes afstand (sporvidde). Spormidten defineres i planen som midten (centerkoor-

dinaten) mellem sporets to skinnestrengte målt vinkelret på hinanden, se figur 12.5.3-1 herunder.

Note 12.5.3-1

Den nominelle sporvidden er 1435 mm, men i spor med små kurveradier (< 300 m) findes normalt en større skinneafstand (sporudvidelse). I sådanne tilfælde er spormidten ikke defineret som midten mellem de to skinnestrengte, men ved en halv sporvidde ($1435/2$) målt vinkelret fra den højeste skinnestreng.



Figur 12.5.3-1: Plan- og højdedefinition af spormidte

Koten til sporet, (kaldet SO), defineres ved den laveste af de til sporet hørende skinnestrengte. Kote måles på begge skinner for at få overhøjden.

Definition af skinner i relation til koterne er midte af top af skinnehoved.

Der tales om spormidte, både hvad angår skinnestrengte på fri bane og skinnestrengte gennem sporskifter. Der skal altid måles i tangenter, medens der på fri bane er friere krav – se nedenfor.

Note 12.5.3-2

Tangentpunkter er markeret med kurvetavler, som enten er placeret i banketten eller er monteret på skinnen.

Ved sporskifter skal spormidten registreres i en række karakteristiske punkter. Kravene til registrering af skinnestrengte og sporskifter, herunder beskrivelse af sporskifternes karakteristiske punkter, beskrives nærmere i det følgende.



Med mindre andet er angivet, skal såvel spormidter som skinnestrengene opmåles som angivet herunder:

- A. Ret spor: Pr. 20 m.
- B. Kurve/Overgangskurve: Pr. 10 m. Kurve/overgangskurve registreres som ubrudt linjestykke med linjetypen "spline".
- C. Tangentpunkter samt alle synlige knæk i sporgeometrien i det horisontale og vertikale plan.

Spormidten og de dertil hørende skinner skal koordineres i snit vinkelret på sporet. Såfremt der er fysiske hindringer herfor, skal skinnerne måles så nær hinanden som muligt med et omfang, der muliggør interpolation af skinnekoter til det pågældende spormidtepunkt. Interpolation af skinnekoter og efterfølgende overførsel af kote til spormidtepunkt påhviler leverandøren.

Udover de ovenfor beskrevne punkter skal spor- og skinnestrengene i sporskifter altid koordineres og koteret som nedenfor anført under sporskifter.

Nøjagtighedskravene er uafhængige af sporgeometrien og er 1 cm i planen og 0,5 cm i højden.

I registreringsøjemed, dvs. i relation til hvilke karakteristiske punkter, der ønskes registreret ved objektet, opereres med nedenstående hovedtyper af sporskifter:

- Rette/krumme sporskifter
- Symmetriske sporskifter
- Forsatte skifter
- Afløbssporskifter
- Krydsningssporskifter

Ved opmåling af de forskellige sporskiftetyper skal sporskiftenummer noteres. Sporskiftenummeret står på sporskiftet og/eller på skematisk sporplan og stations- og strækningsplan. Sporskiftenummeret skal medtages i dgn-filen og OPM-filen for spor.

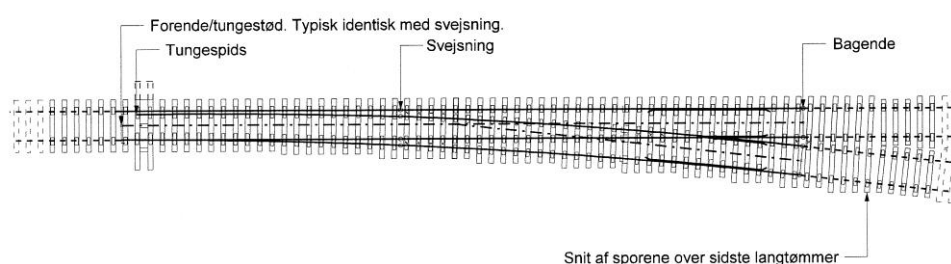
Nøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og 0,5 cm i højden.

Sporskiftetyperne behandles nærmere nedenfor.

12.5.4 Sporskifter

Sporskifter er altid standardsporskifter, hvilket betyder, at sporskifterne er defineret ved en bestemt geometri (længde, hældning, radius m.v.).

De fleste anvendte sporskifter findes i bilag 3 "Sporskifter".



Figur 12.5.4-1: Standardsporskifte

Typen (bladnummeret) fremgår normalt af et skilt på sporskiftet. Ved registrering af sporskifter skal der, ud fra skiltets angivelse, skelnes mellem de forskellige typer, med mindre andet specifikt er angivet. Endvidere skal der altid skelnes mellem krumme og rette skifter.

Note 12.5.4-1

Registreringen af sporskiftets type benyttes til angivelse af den korrekte symbolik i MicroStation designfiler, samt som information til de sporprojekterende.

De karakteristiske målepunkter ved for- og bagende i et sporskifte findes ud fra bilag 3.

Spormidter og skinnestrengene skal opmåles i gennemgående spor (mindst krumme spor gennem skiftet) og i afvigende gren således:

- Forende – tungespids – bagende – afvigende

I tilfælde af krumt sporskifte, måles således:

- Forende – tungespids – midtpunkt – bagende – afvigende

Hvor "midtpunkt" er et punkt ca. midt i skiftets gennemgående spor (mindst krumme spor gennem skiftet).

Tungespidsen er et "fikspunkt" i skiftet og de øvrige punkter findes ud fra dette punkt. Forenden af sporskiftet (tungestød) findes ved afstanden Tg i Bilag 3's tabel 1, ud fra tungespidsen. Bemærk at det er laveste del af tungespidsen der skal anvendes, da slidage

med tiden fjerner øvre del af tungespidsen. Sporskiftets type fremgår af skiltet på sporskiftet. Mangler skiltet fremgår sporskiftenummer af skematisk sporplan, og ud fra sporskiftenummer kan man i "Sporskiftekortet" finde skiftets bladnummer, hældning, krumning m.m., og herudfra kan skiftet identificeres i Bilag 3's tabel 1, hvori står de nødvendige afstande til forende m.v. Disse afstande fremgår også af bladnummertegningen, som kan rekvireres hos Banedanmark.

Note 12.5.4-2

I sjældne tilfælde er der f.eks. på grund af ombygning/tilpasning til de omkringliggende spor sket en justering af sporskiftets geometri. Situationen vil oftest optræde i sidespor og på ranger- og godsarealer, hvor der er anvendt genbrugsmaterialer.

Såfremt sporskiftet ikke kan typefastlægges, skal det registreres som et udefineret sporskifte.

Spormidter skal i datamaterialet medtages dels som sporstrengede dels som symbol (indlagt ud fra forende).

Skinne strengene skal medtages i datamaterialet som selvstændige skinne strengene.

Der måles endvidere sidste langtømmer – et sporpunkt på hver gren med kode for langtømmer.

12.5.4.1 Symmetriske sporskifter

I meget sjældne tilfælde optræder symmetriske sporskifter. Disse er karakteriseret ved, at begge sporskiftets grene har samme kurveradius.

Spormidter og skinne strengene i symmetriske sporskifter skal opmåles i højre og venstre gren således:

- Forende - tungespids - bagende højre gren - bagende venstre gren

De karakteristiske punkter (målepunkter) ved forende og bagender findes ud fra sporskifteoversigten i bilag 3.

Spormidter skal medtages i datamaterialet dels som sporstrengede dels som symbol (indlagt ud fra forende).

Skinne strengene skal medtages i datamaterialet som selvstændige skinne strengene.

Der måles endvidere sidste langtømmer – et sporpunkt på hver gren med kode for langtømmer.

12.5.4.2 *Afløbssporstifter*

Spormidter og skinnestrengene skal opmåles i gennemgående spor og i afvigende gren således:

- Forende – tungespids – bagende – afvigende

Det er ikke altid der findes en veldefineret afslutning på den afvigende gren, men det der findes måles, og der gøres en bemærkning i OPM-filen "ufuldendt afvigende" eller evt. "ingen afvigende".

Spormidter skal medtages i datamaterialet dels som sporstrengene dels som sporskiftesymbol (indlagt ud fra forende).

Skinne­strengene skal medtages i datamaterialet som selvstændige skinnestrengene.

12.5.4.3 *Forsatte sporstifter*

Forsatte skifter er i princippet to sammenbyggede rette eller krumme sporstifter, men er i lighed med andre sporstifter udformet som en standardtype (bladnummer). De to sporstifter opmåles som selvstændige skifter.

Spormidter skal i datamaterialet medtages dels som sporstrengene, dels som symbol (indlagt ud fra forende).

Skinne­strengene skal medtages i datamaterialet som selvstændige skinnestrengene.

12.5.4.4 *Krydsningssporstifter*

Der findes forskellige typer af krydsningssporstifter. Typen (bladnummeret) fremgår normalt af skiltning på krydsningssporstiftet. De mest anvendte typer fremgår af oversigten i bilag 3. Skiftets ender er de på skinnerne synlige svejsninger. Et "helt krydsningssporstifte" har 8 tunger og mulighed for at køre alle veje gennem skiftet (2 x ret igennem og 2 x drej). Et "halvt krydsningssporstifte" har 4 tunger og er begrænset i kørevejene (2 x ret igennem og 1 x drej).

Spormidter/skinne­strengene i krydsningssporstifter skal måles i de krydsende grene som følger, idet bemærkes at med "gren" menes retlinet sportracé gennem skiftet og "ende 1" ligger overfor "ende 4" og "ende 2" overfor "ende 3". Der måles med uret rundt.

Helt krydsningssporstifte, 9 målepunkter:

- Gren 1: Ende 1 – tungespids – krydsningspunkt – tungespids – ende 2.

- Gren 2: ende 3 – tungespids – tungespids – ende 4.

Krydsningspunktet angives kun én gang i resultatfilen.

Halvt krydsningssporskifte, 7 målepunkter:

- Gren 1: ende 1 – tungespids – krydsningspunkt – ende 2.
- Gren 2: ende 3 – tungespids – ende 4.

Krydsningspunktet angives kun én gang i resultatfilen.

Spormidter skal medtages i datamaterialet dels som sporstreng, dels som krydsningssporskiftesymbol (indlagt ud fra forende).

Der måles endvidere sidste langtømmer i hver ende – et sporpunkt på hver gren med kode for langtømmer.

12.5.4.5 *Langtømmer*

Langtømmer måles som enkeltpunkter (spormidte) uanset om langtømmeret befinder sig uden for sporskiftet eller inde i sporskiftet.

I OPM-filen noteres bemærkningen "Langtømmer".

12.5.5 Drejeskiver

Drejeskiver skal opmåles som udformet eller som cirkel ved minimum 3 punkter.

Nøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og 0,5 cm i højden.

12.5.6 Isolerklæbestød

Isolerklæbestød indmåles som enkeltpunkter med koden for isolerklæbestød. Punktet indmåles efter samme retningslinjer som et skinnepunkt så det svarer til indmålt skinne, men med kode for isolerklæbestød. Punktet træder ikke i stedet for skinnepunkt. Optegnes som en kreds i spor-filen.

Nøjagtigheden skal være bedre end 1 cm i plan og 0,5 cm i højden.

12.6 Bevægelsesmålinger

Bevægelsesmålinger udføres kun ved specifik bestilling på dette. Der stilles specielle krav til måling af bevægelser i konstruktioner og sporunderbygninger.

12.6.1 Nøjagtighed

Måling af bevægelser i konstruktioner og i sporets underbygning (som regel dæmninger), skal udføres med følgende nøjagtighed:

- Sætninger skal måles med 1 mm nøjagtighed.
- Vandrette bevægelser skal udføres med 1 mm nøjagtighed ved måling på konstruktioner.
- Vandrette bevægelser skal udføres med 3 mm nøjagtighed ved måling på sporets underbygning.

12.6.2 Bevægelser i konstruktioner

Der skal på konstruktioner etableres veldefinerede målepunkter.

Note 12.6.2-1

Der kan f.eks. bruges en bolt til en sætningsmåling eller en plade med et hul i til en vandret måling.

Når målepunkterne er etableret, skal der udarbejdes en oversigtsplan over konstruktionen, hvorpå målepunkterne er indtegnet.

12.6.3 Bevægelser i underbygning

Målinger af bevægelser i underbygning skal udføres på pæle af egetræ. Pælene skal have spidsen 0,9 m under terræn. På toppen af pælene skal sættes et veldefineret målepunkt, f.eks. en skrue.

Pælene skal nummereres stigende med stigende kilometer. Hvis der er flere pæle i en km, skal de nummereres fra højre mod venstre set i stigende km-retning. Pælene skal nummereres med ulige numre i højre side af banen og med lige numre i venstre side af banen.



Hvis pælene skal stå nær en skråning, f.eks. på en dæmning, skal pælene sættes så langt fra skråningskanten som muligt, dog mindst 2,5 m fra spormidte.

Målinger af bevægelser i pæle kan suppleres med målinger af bevægelser i skinner ud for målepælene. Hvis der måles bevægelser af skinner, skal der måles på oversiden af skinnerne. Der skal markeres på skinnekroppen, hvor målepunkterne er. Målepunkter på skinner skal nummereres med nummeret på den pæl, der står nærmest skinnen + 1000 i højre skinne og + 2000 i venstre skinne.

Note 12.6.3-1

Skinnepunkterne ud for pæl 13 og 14 i samme kilometer kommer i højre spor til at hedde 1013 i højre skinne og 2013 i venstre skinne, mens punkterne i venstre spor kommer til at hedde henholdsvis 1014 og 2014.

Hvis der er to spor, men kun 1 pæl, f. eks. pæl 14, skal skinnepunkter nummereres 1014, 2014, 3014 og 4014, stigende fra højre mod venstre.

Når pælene er etableret, skal positionen af pælene vises på en strækningsplan i målestoksforhold 1:1000 eller på anden plan, evt. skematisk, hvor der ikke er tvivl om pælernes placering i længderetningen.

12.6.4 Dokumentation

Resultaterne af målingerne skal afleveres i en Excel-fil, hvor målepunkterne er i en vandret række, og dato for målingerne er i lodret række. Hvis der måles både sætninger og vandrette bevægelser, skal de afleveres på hvert sit ark i en Excel-fil.

12.7 Indmåling af boringer

Indmåling af boringer udføres kun ved specifik bestilling på dette. Geotekniske eller miljøtekniske boringer skal indmåles med koordinater og kote til boringens placering. Det anvendte koordinatsystem skal angives. Der skal udarbejdes en oversigtsplan i målestoksforhold 1:1000, hvor boringerne er indtegnet.

Note 12.7-1

Oversigtsplanen skal helst være en stations- eller strækningsplan med kilometer angivelser indtegnet.

Indmålingen foretages med en nøjagtighed på 5 cm i y, x, z eller som anført i opgaven.

13. BN2 AFLEVERING AF DATA

Dette afsnit beskriver hvad der ønskes afleveret i de forskellige typer opmålinger.

13.1 Opmåling til sporfornyelse

Ved sporfornyelsesopgaver og beslægtede anlægsprojekter har de sporprojekterende typisk brug for ensartede sæt landmålingsdata i de forskellige projekter. Opmåling og dataaflevering til dette formål er derfor standardiseret. En opmåling til brug for sporfornyelse indeholder hele eller dele af dette datasæt som nærmere specificeret i den enkelte opgave/kontrakt.

Datasættet er oplistet i bilag 13 "Afl levering af opmålingen".

13.2 Længdeprofiler

Der afleveres længdeprofil på anmodning herom. Opmålte længdeprofiler skal dokumenteres dels i en koordinatliste i OPM-format og dels i en designfil.

Koordinatlisten skal vise kilometrering/stationering og de målte koordinater og koter.

Længdeprofilet skal præsenteres i en designfil som beskrevet i afsnit 12.3.

13.3 Brøndrapporter

Brønde opmåles på anmodning herom - jf. afsnit 12.4 for det nærmere indhold.

Brøndrapport vil ofte være supplement til hovedopgaven, og umiddelbart synlige brønddæksler vil derfor være indmålt i den forbindelse. Det er ønskeligt i forbindelse med bestilling af brøndrapport at samtlige brønde medtages, hvorfor det bl.a. kan være en fordel at anvende eksisterende ledningsplaner til formålet (rekvireres hos Banedanmark) til fremfindning under grus o.lign.

Der afleveres:

- Kort eller situationsplan (teknik-fil) med brøndene markeret, eller hver brønd tildeles kilometer og sideafstand.
- Excel-fil med data til alle brøndene – jf. bilag 10
- Brøndrapport som vist i bilag 10.

13.4 Bevægelsesmålinger

Bevægelsesmålinger udføres på anmodning herom. Ved bevægelsesmålinger på konstruktioner afleveres en oversigtstegning med målepunkter/pæle indtegnet.

Ved bevægelsesmålinger på dæmninger og sporets underbygning afleveres en situationsplan (fortrinsvis digitalt grundkort) med pælene markeret på.

Resultatet af målingerne afleveres i en Excel-fil, hvor målepunkterne er i en vandret række, og dato for målingerne er i lodret række. Hvis der måles både sætninger og vandrette bevægelser, skal de afleveres på hvert sit ark (faneblad) i en Excel-fil

13.5 Indmåling af boringer

Opmåling af boringer foretages på anmodning herom. Der afleveres en oversigtsplan i målestoksforhold 1:1000, hvor boringerne er indtegnet. Der anvendes fortrinsvis digitalt grundkort (stræknings- eller stationsplan).

Der afleveres Excel-fil med punktnumre og koordinater.

14. BN2 KRAV TIL DOKUMENTATION

Den tekstmæssige del af data skal være på dansk. I de følgende afsnit beskrives krav til dokumentationen af de afleverede data.

14.1 Opmålingsrapport

Som en del af dokumentationen for opmåling skal afleveres en opmålingsrapport. Rapporten skal indeholde følgende dele:

- A. Filbeskrivelser: Oversigt over medsendte filer med beskrivelse af indhold.
- B. Måletidspunkt: Dato for opmåling.
- C. Personale: Navngivne personer, der har foretaget opmåling i marken og forestået beregning og CAD-arbejde, således at disse kan kontaktes i tilfælde af tvivlsspørgsmål
- D. Målemetoder: Kort beskrivelse af målemetode (GPS, geometrisk nivellement, trigonometrisk nivellement, totalstation eller andre specielle metoder).
- E. Fikspunkter og referencepunkter: Redegørelse for hvilke punkter, der danner grundlag for målingen. Eventuelle spændinger i nettet skal kommenteres. Det skal dokumenteres, at kravene til middelfejl og koordinater i ovenstående afsnit 10 er overholdt. Det skal også fremgå hvilke eksisterende fikspunkter der er nykoordineret og hvilke der er tabt gået. Dokumentation for nye koordinater skal fremgå af netberegningen.
- F. Kvalitetssikring: Beskrivelse af foretaget kvalitetskontrol hos leverandøren med hensyn til fikspunkter, netudjævning, detailpunktsberegning, kortfremstilling m.m. Kommentarer til opnåede nøjagtigheder, kontroller m.v.
- G. Afvigelser: Alle afvigelser i forhold til den rekvirerede opmåling, og årsagerne hertil, skal beskrives.

Andet: Andre bemærkninger eller kommentarer af interesse og betydning for opmåling og kvalitet skal ligeledes indgå.

14.2 Designfiler

Alle situationsplaner og digitale terrænmodeller skal afleveres som MicroStation 3D designfiler. Det drejer sig om spor, teknik, terræn og dtm filer.

Ved fremstilling af tegningen anvendes Banedanmarks seed-fil, der udleveres af Banedanmark i forbindelse med udsendelse af rekvitioner eller indgåelse af kontrakter. Seed-filen fastlægger bl.a.:

- Uroteret koordinatsystem med positive Kp2000 værdier (x-koordinat mod øst)

- Working-units:
 - Masterunit: m
 - Subunit: mm
 - 1000 subunits pr masterunit
 - 10 positionunits pr. mm

Alle profiler skal afleveres som MicroStation 2D designfiler med følgende målforhold i koordinatsystemets akser (stationering i profilet, kote):

- Tværprofiler: 1:1/1:1
- Længdeprofiler: 1:10/1:1

Der henvises til afsnit 14.3 for krav til optegning af profiler. Den anvendte version af MicroStation og dermed også det afleverede filformat er V8, medmindre andet er oplyst af Banedanmark ved kontraktens indgåelse.

I det følgende beskrives særlige krav til opbygning og indhold af designfiler, herunder præsentationen af de geografiske objekter, symboler, tekstinformation mm. En del tekniske termer er relateret til CAD-programmet MicroStation og modulet InRail, der er Banedanmarks standardværktøj. Disse er omsluttet af anførelsestegn.

14.2.1 Geografiske objekter i MicroStation

Geografiske objekter skal i MicroStation præsenteres ved en unik attribut. Det drejer sig om følgende: "level", "color", "linestyle" og "weight" eller "celle". Laget skal være entydigt, hvorfor der således kun må findes en objekttype på hvert lag.

Sammenhængen mellem objekter og præsentation i MicroStation (lagopdeling, signaturer (linjetyper) og symboler (celler)) fremgår af oversigten i bilag 4. Bilaget fastlægger tillige objekternes gældende DSFL-koder. I MicroStation V8 og senere versioner skal lagene navngives i henhold til søjlen "objekt" i bilaget.

14.2.2 Særlige krav til symboler og elementer

Objekter, der er registreret som udformet, skal præsenteres ved de i bilag 4 foreskrevne standarder med hensyn til "Objekt", "level", "color", "weight" og "style" og påføres ingen celleoplysninger.

Et objekt, der er registreret som et enkeltpunkt (symbol), skal præsenteres med relevant celle placeret i det for objektet gældende lag i henhold til bilag 4.

Alle sammenhængende linjer/elementer og lukkede flader skal præsenteres som henholdsvis ubrudte linjer/elementer henholdsvis ubrudt flade. Består en linje, f.eks. spormidte eller kabelkasse, af forskellige linjetyper, såsom ret linje, spline og kurve, skal denne præsenteres

som en sammenhængende linje. Sammenhængende linjer/elementer skal præsenteres som "linestring" eller "complex linestring".

Linjeobjekter, der tillige repræsenterer en brudlinje, skal fremstå med den for objektet karakteristiske signatur og ikke som brudlinje.

Alle anvendte fikspunkter og referencepunkter inkl. punktnummer skal medtages i designfilerne uanset en eventuel beliggenhed uden for opmålingsområdet.

Kilometersten og tavler skal medtages i designfil (teknikfil) inkl. påskrevet kilometreringen.

14.2.3 Skråningssignaturer

I de tilfælde hvor en skråningstop eller -bund er sammenfaldende med og registreret som en anden objekttype (f.eks. ballast), skal skråningssignatur påføres.

Note 14.2.3-1

Der kan endvidere stilles krav om skråningssignaturer ved sporunderbygning/ballast (top/bund) og grøft (top/bund).

Skråningssignaturer skal påføres som parallelle linjer med skiftevis fuld og halv længde i forhold til objektets top og bund. Den indbyrdes afstand mellem skråningssignaturens linjer skal modsvare 5 mm i målforhold 1:1000.

14.2.4 Skraveringer

Skraveringer skal påføres med de i tabel 14.2.7-1 i afsnit 14.2.7 angivne attributter i forhold til objekternes grundlinje.

Eventuelle huller i objektet skal efterlades uskraverede. Ikke fuldmålte objekter skal skraveres så vidt muligt indenfor objektets udbredelse i en zone svarende til 5-10 mm i målforholdet 1:1000.

Skraveringer skal tilstræbes placeret i en kote svarende til objektet.

14.2.5 Kortudstyr

Ved benyttelse af kortudstyr skal nedenstående anvisninger følges.

Tegningsrammer

Alle tegningsrammer skal orienteres og centreret langs de omhandlede strækninger. Tegningsrammer skal orienteres, så laveste km er mod venstre og højeste km mod højre.

Note 14.2.5-1



En tegningsramme dækker normalt en banestrækning svarende til 1000 m i længden plus et eventuelt overlap til naboplaner på 100 m i hver ende. Såfremt det geografiske indhold i designfilen er mindre end 1500 m banestrækning, kan opdelingen i flere tegninger undlades.

Tegningsopdelingen skal foretages, så de enkelte tegninger dækker hele km-intervaller, f.eks. km 14.0-15.0, med mindre praktiske forhold i relation til anvendelsen taler for en anden opdeling.

Tegningshoved

Til hver tegning skal et tegningshoved indeholdende oplysninger om strækning, opgavetype, producent, fremstillingstidspunkt mv. tilknyttes.

Krav til tegningshoveder fremgår af [1].

Note

Til hver tegning skal tilknyttes en note indeholdende oplysninger om det anvendte plan- og højdesystem. I særlige tilfælde kan der stilles krav om, at noten tillige skal indeholde koordinater og koteværdier for de anvendte fikspunkter. Noter skal placeres over tegningshovedet.

Net

Inden for hver tegningsramme skal koordinatkryds for hver 100 m påføres. Heraf skal minimum 2 kryds (top venstre hjørne og bund højre hjørne) påføres oplysninger om koordinatværdier.

Nordpil

Indenfor tegningsrammen påsættes en nordpil.

Signaturforklaring

Der kan i særlige tilfælde være krav om, at tegninger skal udstyres med en signaturforklaring.

Levelinddeling

Designfilernes laginddeling følger "Level" i bilag 4.

14.2.6 Præsentation af tekst

Præsentationen af tekstoplysninger i MicroStation i situationsplaner (ikke tvær- og længdeprofiler, som beskrives i 14.3 Optegning af profiler) fremgår af tabel 14.2.6-1 herunder.

Fname	Flevel	Fcolor	Fweight	Fstyle	Ffont	Fheight	Fwidth	DSFLh
Tekst, Km-angivelser	1	11	0	0	*	1.8	1.8	%D7714
Tekst, Signalnummer	2	10	0	0	*	0.8	0.8	%D723
Tekst, Sporskiftenummer	3	10	0	0	*	0.8	0.8	%D7221
Tekst, Fikspunktsnummer	8	10	0	0	*	1.8	1.8	%D5101
Tekst, Koter	19	10	0	0	*	1	1	%D161
Tekst, Koordinatsæt (net)	22	10	0	0	*	1	1	%D1913
Tekst, Notetekst	23	10	0	0	*	2.5	2.5	%D1927
Tekst, Signaturforklaring	23	10	0	0	*	1	1	%D1950
Tekst, Stednavn	25	10	0	0	*	2.5	2.5	%D121
Tekst, Vandløbsnavn	25	11	0	0	*	2.5	2.5	%D122
Tekst, Amtsnavn	25	12	0	0	*	2.5	2.5	%D123
Tekst, Kommunensnavn	25	13	0	0	*	2.5	2.5	%D124
Tekst, Bynavn	25	14	0	0	*	2.5	2.5	%D125
Tekst, Vejnavn	25	15	0	0	*	2.5	2.5	%D131
Tekst, Stinavn	25	16	0	0	*	2.5	2.5	%D137
Tekst, Tekst	25	17	0	0	*	1	1	%D169
Tekst, Punktnummer	24	10	0	0	*	1	1	%D163

*) Windows True Type font "Courier New" anvendes

Tabel 14.2.6-1: Tekster og tilhørende symbolik

For alle elementer gælder, at tekstens placering ("justification") i forhold til keypointet er øverste højre hjørne ("top/right").

14.2.7 Skraveringer

Skraveringer skal påføres med de angivne attributter i forhold til objektets grundlinje som angivet i tabel 14.2.7-1 herunder.

Objekt	Level	Color	Weight	Style	Skravering	Afstand	Vinkel
Bygning, tagudhæng	12	3	0	2	Hatch	2	45°
Bygning, ren mur	12	3	0	0	Hatch	2	45°
Diverse (bygn./skur)	12	19	0	0	Hatch	2	90°
Drivhus	12	35	0	0	Cross Hatch	2	0°
Bropille	12	23	0	0	Hatch	1	45°

Tabel 14.2.7-1: Skraveringer i MicroStation designfil

Søjlen "Skraivering" angiver skraiveringens type. "Hatch" svarer til linjeskraivering, "Cross Hatch" er skraivering med krydsede linjer vinkelret på hinanden. Søjlen "Afstand" angiver afstanden mellem skraiveringens linjer i mm i målforholdet 1:1000. Søjlen "Vinkel" angiver skraiveringens vinkel i forhold til objektets grundlinje/længste side.

14.3 Optegning af profiler

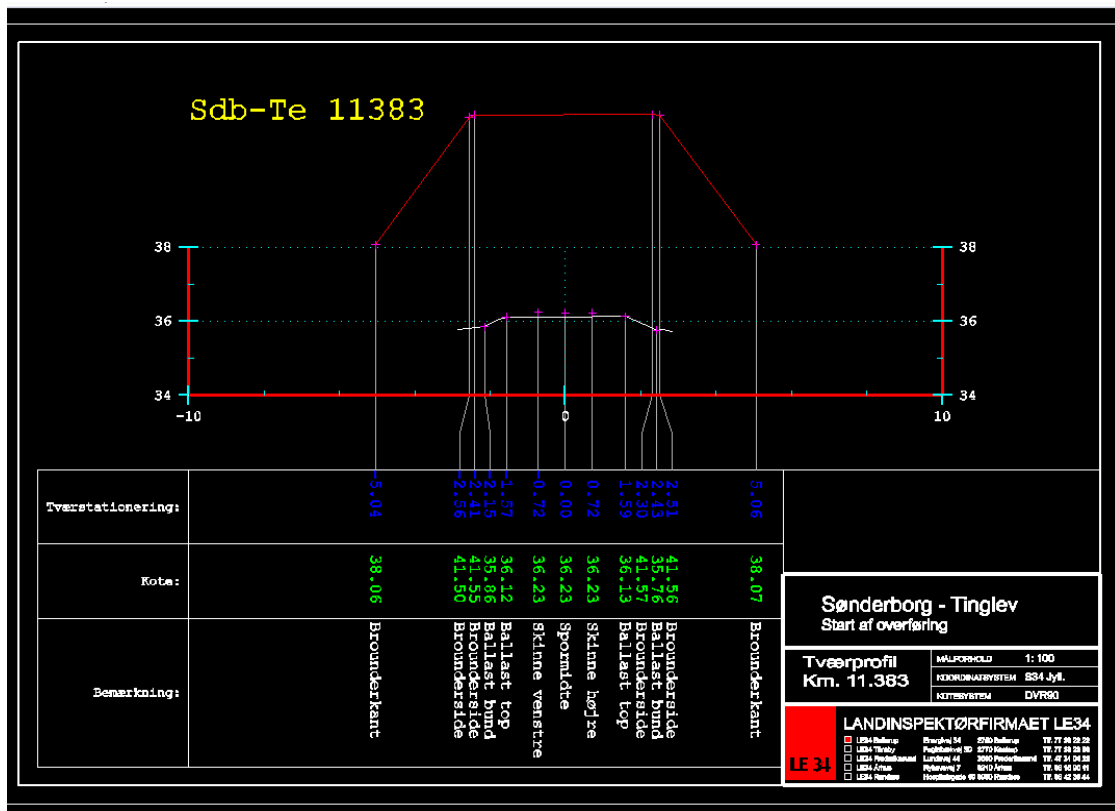
I det følgende gennemgås optegning af profiler i MicroStation. Alle profiler afleveres som MicroStation 2D designfiler med følgende målforhold i koordinatsystemets akser (stationering/kote):

- Tværprofiler: 1:1/1:1
- Længdeprofiler: 1:10/1:1

Krav til dokumentationen af profiler findes i foregående afsnit 12.2 Tværprofiler og 12.3 Længdeprofiler. Der afleveres ingen plot. Profilerne optegnes i MicroStation designfil (dgn) med et indhold som vist i figur 14.3-2 for tværprofil. Se også bilag 9 med eksempler. Figurens elementer uddybes i det følgende.



Figur 14.3-1: Foto af overføringen optegnet i figur 14.3-2



Figur 14.3-2: Overføring

14.3.1 MicroStation designfil

Profiltegningen består af:

1. Tegningsramme
2. Firmahoved skal som minimum indholde følgende:
 - Leverandør og dato
 - Strækningsbetegnelse og evt. kilometreringsinterval som pågældende profil opgavemæssigt tilhører.
 - Angivelse af om det er tværsprofil, facadeprofil (start/slut af tværsprofiler) eller længdeprofil. Hvis der er tale om andet end baneprofil skal det være tydeligt markeret.
 - Kilometrering/stationering for profilet (interval ved længdeprofil).
 - Kotesystem
 - Målforhold

3. Tegnefelt med følgende indhold:
 - x-akse samt en y-akse i hver ende af x-aksen
 - selve det optegnede profil og målepunkterne
 - nedføringslinjer fra målepunkterne til informationsfeltet
4. Informationsfelt nedenunder tegnefeltet med 3 informationer om hvert målepunkt:
 - (tvær)stationering
 - kote
 - bemærkning om punktets type

14.3.2 Sammenhæng mellem profilobjekter og præsentation

Objekter præsenteres i MicroStation ved en attributter ("level", "color", "linestyle" og "weight"). Til længde- og tværprofiler stilles der ikke specielle krav til disse blot detaljeringen/opløsningen mellem punkter er tilstrækkelig til visuel adskillelse af disse. Lagopdeling tillægges ikke betydning i profiler.

Skiner kan præsenteres i tværprofiler som lodrette enkeltstreger i weight 3 og med en længde på 0.2 m, hvor skinnestreger placeres med top af streg svarende til skinnekote og bund svarende til skinnekote - 0.2 m. Alternativt vises den indmålte skinne som et målepunkt med en tværstreg i skinnekoten.

I Tegnefelt og i Informationsfelt anvendes Windows True Type font "Courier New".

Ved optegning forbindes sammenhørende objekt punkter, undtagen skinner i tværprofiler, med rette linjer/spline/kurve i forhold til naboobjektet. Punkterne forbindes under hensyntagen til, at det optegnede snit afspejler punkternes indbyrdes beliggenhed i marken i relation til stationering i profilet og kote. Sammenhængende strenge præsenteres som "linestring" eller "complex linestring".

14.3.3 Tværprofil af overføringer

Profilet leveres i separate dgn-filer, eller evt. som én dgn-fil med "Models" eller lagdeling, der indeholder profilet i et koordinatsystem med origo = spormidte. Skinner, terræn, kabelkasse, tunnelvæg og infrastruktur i profilet medtages.

Filen navngives: OF_<Strækningsforkortelse><stationering>.dgn

Note 14.3.3-1

Eksempel: "OF_Sdb-Te11383.dgn" (overføring i km 11.383 på strækningen Sønderborg-Tinglev, Sdb-Te).

14.3.4 Tværprofil af underføringer

Profilen leveres i separate dgn-filer, eller evt. som én dgn-fil med "Models" eller lagdeling, der indeholder profilet i et koordinatsystem med origo = spormidte. Skinner, brodæk under skærver (nedstik), terræn, kabelkasse, kantbjælke, brohegn og infrastruktur i profilet medtages.

Filen navngives: UF_<Strækningsforkortelse><stationering>.dgn. Se note 14.3.3-1.

Bemærk: til underføringer hører også vandløb m.v. – se definition af underføringer i "5. Definitioner". Rørgennemløb og stenkister skal der dog ikke leveres tværprofil af, men de pågældende gennemløb skal nævnes i opmålingsrapporten med kilometrering og bemærkning om nedstik >75 cm. Er nedstik ikke >75 cm skal der udføres sædvanligt tværprofil.

14.3.5 Digital terrænmodel

DTM indeholder udelukkende terræn, skærveprofil og perron. Terrænmodellen anvendes af projekterende i forbindelse med generering af tværprofiler og volumenberegninger. Af hensyn til volumenberegningernes anvendelighed er det vigtigt, at f.eks. skinneoverkanter, spormidte, køreledningsmaster, tunnelvægge, kantbjælker, kabelkasser m.m. ikke indgår i modellen.

Udstrækningen af DTM følger opmålingsomfang i opgaven, med mindre andet er anført.

Filen navngives: DTM_<Strækningsforkortelse><_frakm-tilkm>.dtm

DTM-filen "finpudes", så der ikke dannes trekanter, der er irrelevante for beskrivelsen af det fysiske terræn. DTM-filen benyttes direkte i InRail. Versionsnummeret på InRail fås ved henvendelse til Banedanmark.

Der leveres også en trekantmodel af terrænet.

Filen navngives: DTM_<Strækningsforkortelse><_frakm-tilkm>.dgn

14.3.6 OPM-fil (opmålingspunkter)

For at kunne foretage analyser af sporgeometri og -beregninger på baggrund af de leverede opmålingsresultater er det nødvendigt at der leveres en tekstfil til indlæsning i InRail. Tekstfiler til indlæsning i InRail benævnes OPM-filer.

Til indlæsning af tekstfiler i InRail kræves, at der til alle registreringer er knyttet en række oplysninger i et bestemt format. Herunder, at de enkelte dataobjekter navngives i henhold til en bestemt konvention, og at objekterne i filen optræder i en rækkefølge svarende til deres indbyrdes sammenhæng i marken. InRail's krav til OPM-filers indhold er nærmere beskrevet i følgende afsnit.

14.3.6.1 OPM-filens format

OPM-filer indeholder tekstlinjer (bemærkninger), markeret med foranstående 8-tal, og datalinjer, markeret med foranstående 6-tal.

OPM-filens format og indhold er angivet i nedenstående figur 14.3.6-1, idet bemærkes at der i kolonnen Objekttype skal indsættes beskrivelse af objektet, når der er anvendt koden "øvrigt udstyr", "diverse" eller anden kode der indeholder teksten "diverse".

OPM-filens format:							
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890	8	Punktnummer	SDL-kode	N	E	Kote	Objekttype
8							
6	SSH1_0		3502	6303986.822	223506.999	34.429	Skinne_Højre

Øverste talrække markerer startpositionen for de oplysninger, som OPM-filen indeholder. Oplysningerne i relation til deres position i OPM-filen er følgende:

- 1: Posttype. Posttypeværdierne er 6 og 8. Posttype 6 er oplysninger vedrørende de enkelte registreringer, mens posttype 8 er tekstlinjer (bemærkninger). For posttype 8 gælder, at teksten påbegyndes i position 3, mens nedenstående er gældende for posttype 6 oplysninger.
- 3: Punktnummer: Objekt navn sammensat af unik "InRail-objektcode" i henhold til bilag 2 "Objekt navngivning i OPM-fil" efterfulgt af understreg "_" og eget punktnummer/løbenummer.
- 17: SDL-kode (landmålingskode): SDL-kode anvendt ved registreringen, jf bilag 1 Kodeoversigt. Den trecifrede SDL-kode påhægtes et eller to valgfri cifre til internt brug.
- 26: N: Nothing
- 39: E: Easting
- 51: Kote
- 60: Objekttype: Angivelse af objekttypen i henhold til bilag 2 (kolonnen "Objekt")

Figur 14.3.6-1

Navngivningen af objekter foretages i henhold til bilag 2 "Objektnavngivning i OPM-fil", der er en guideline for, hvilke objekter OPM-filen skal indeholde. Alle punkter skal have et unikt punktnummer, også inden opm-koden lægges til.

Note 14.3.6-1

Note til "Punktnummer".

For koder, der i bilag 2 "Objekt navngivning i OPM-fil" indeholder x'er, gælder følgende.

Ved spormidter (SPxxx), skinner (SSxxxY) og perronforkanter (PRxxxY) erstattes x'erne af det relevante spornummer. Ved skinner erstattes Y af 1 for højre skinne og 2 for venstre skinne i forhold til stigende kilometerretning. Ved perronforkant erstattes Y af 1 for perronforkant til højre for sporet og 2 for perronforkant til venstre for sporet. Ved sporskifter (SKxxx) erstattes x'erne af sporskiftenummer fra pladen på skiftet eller fra skematisk sporplan, så det samlede nummer f.eks. bliver SK04a_6827.

Note 14.3.6-2

Note til "SDL-kode"

For koder, der i bilag 1 "Kodeoversigt" indeholder x'er, gælder følgende:

Ved rette sporskifter (4xx) og krumme sporskifter (5xx) erstattes

x'erne af skiftets nr. i kolonne 1 i tabel 1 i bilag 3 "Sporskifter". Tilsvarende for krydsningssporskifter (6xx) i tabel 2.

For at sikre, at navngivningen har den ønskede effekt, er det vigtigt, at data er sammenkædet i filen svarende til de sammenhørende elementer i marken. Som ved registrering af situationsplaner, hvor sammenhængende elementer/strenger udgør sammenhængende "linestrings"/"complex linestrings", sammenknyttes sammenhængende elementer/strenger i OPM-filer ved ens navngivning og ved placering umiddelbart efter hinanden i tekstfilen.

Mht. punktnummerering præciseres følgende. Punkter, der opfattes som sammenhængende (f.eks. sporskifter, skinner, spormidter og perronforkanter), navngives med samme InRail-kode fra start til slut. Det vil sige, at hvis spor 1 navngives SP001_, må sporet ikke siden navngives f.eks. SP01_ eller SP002_, heller ikke selv om det gennemgående spor lokalt på en station kaldes f.eks. spor 51 og ellers hedder spor 1. Der må ikke forekomme flere spor, sporskifter m.m. i OPM-filen med samme InRail-kode. Punktnumre skal være stigende i stationeringsretningen.

Filen navngives : <Strækningforkortelse><_frakm-tilkm>.OPM

Note 14.3.6-3

Eksempel på filnavn: "Bm-Tdr_32-34.OPM" (Bramming-Tønder km32.0-km34.0)

14.4 Net

Det dokumenteres overfor Banedanmark at kravene til middelfejl på koordinater og observationer i afsnit 10 er overholdt.

Netberegning af det frie net og af systemnet (Kp2000) afleveres i dokumenter, indeholdende:

En forside med følgende information:

- Koordinatsystem: Frit net eller Kp2000
- Højdesystem: DVR90
- Strækning
- Udgave
- Dato
- Udarbejdet af
- Appriori værdier

- Beregningens middelfejl på vægtenheden

Efterfølgende sider skal indeholde:

- Sidenummerering
- Den vægtede rettelse (P*V) af retning og afstand i hver sin kolonne udfor hver observation
- Middelfejlen på de enkelte fikspunktskoordinater i separat kolonne ud for hvert fikspunkt

Filerne navngives som følger:

- KSFRI_<Strækningsforkortelse>_<frakm-tilkm>.doc Frit net
- KS2000_<Strækningsforkortelse>_<frakm-tilkm>.doc Systemnet (Kp2000)

Typebetegnelse ".doc" kan erstattes med ".pdf" hvis der ønskes afleveret i pdf-format.

Endvidere dokumenteres overfor Banedanmark at kravene til koterings af fikspunkter og referencepunkter i afsnit 10.2 er overholdt. Nivellementsudjævningen afleveres i fil med følgende navngivning:

- KSDVR90_<Strækningsforkortelse>_<frakm-tilkm>.doc Højdesystem (DVR90)

Typebetegnelse ".doc" kan erstattes med ".pdf" hvis der ønskes afleveret i pdf-format.

14.4.1 Fikspunkt- og referencepunktliste

Der skal vedlægges separate fikspunktliste og referencepunktliste.

Note 14.4.1-1

Fikspunktliste og referencepunktliste danner baggrund for en altid opdateret fikspunktdatabase hos Banedanmark.

Fikspunktlisten udformes som vist på bilag 11. På listen skal der være markering for

- omkoordineret punkt
- nyetableret punkt
- ikke fundet/tabtgået
- afmærkningsart (f.eks. Ankerrør, Gemasøm)

Fikspunktfilen navngives : Fix_<strækningsforkortelse_<frakm-tilkm>.xls

Note 14.4.1-2

Eksempel på navngivning af fikspunktliste:
"Fix_Bm-Tdr_5-15.xls" (Fikspunktliste for strækningen
Bramming – Tønder km 5-15).

Referencepunktlisten udformes som vist på bilag 12. På listen skal der være markering for

- omkoordineret punkt
- nyetableret punkt

- ikke fundet/tabtgået
- afmærkning på mast
- afmærkning på bro
- afmærkning på perron

Referencepunktfilen navngives : Ref_< strækningsforkortelse_frakm-tilkm >.xls

Note 14.4.1-3

Eksempel på navngivning af referencepunktliste:
"Ref_Bm-Tdr_5-15.xls" (Referencepunktliste for strækningen
Bramming(Bm) – Tønder(Tdr) km 5-15).

14.5 Fotodokumentation

Digitale fotos vedlægges på CD/DVD. Der foretages billedregistreringer af:

- Perroner (tilstand og beliggenhed i forhold til sporet)
- Overføringer (facadeprofil fra hver ende)
- Underføringer (visende bro fra spor og fra hver side)
- Indkørsels- og udkørselssignaler
- Overkørsler (visende tilstand og set fra spor og vej)
- Stationsovergange (visende overgangens tilstand og type)
- Faste genstande i nærheden af sporet og som evt. rager ind i togets fritrumsprofil
- Singulære anlæg eller fundamenter, der afviger fra Banedanmarks eller DSB's "normale" anlæg (fundamenter, specielle bygningsanlæg og ødelagte/sammenfaldne anlæg m.v.)

I bunden af billederne placeres en tekst, der angiver strækningsforkortelse "fra-til", kilometrering, hvilken retning fotoet viser (set mod xxx, højre side m.v.) samt bemærkning om hvad der er fotograferet.

Filerne navngives således:

<Strækningsforkortelse><kilometrering>.jpg, f.eks: Ab-Fh_km 297.900.jpg

Et eksempel er vist i figur 14.5-1 herunder.



Figur 14.5-1: Eksempel på fotodokumentation

14.6 Dokumentation af data og beregninger

Banedanmark kan udbede sig dokumentation af leverandørens rådata, beregningsresultater og -mellemlresultater, som f.eks. GPS-målinger, observationsfiler, detailpunktsberegninger, datakonverteringer og kortfremstilling.

Dokumentation af fikspunkter og fast afmærkning (referencepunkter) afleveres altid af leverandøren i form af netberegninger og lister.

BILAG 1 KODEOVERSIGT (NORMATIV)

Banedanmarks tematiske kodning er vist nedenfor i Tabel B1-1.

Fiks- og referencepunkter		Hegn, grøfter mm.		Alarmapparat	257	Sporteknik	
Plan/højdefikspunkt	100	Mur	204	Løvtræ, opmålt	260	Telefon	670
Planfikspunkt	101	Mur, midte	190	Nåletræ, opmålt	262	Kabelkasse, midte	671
Højdefikspunkt	102	Plankeværk, midte	191	Geoteknisk boring	265	Kabelkasse	907
Referencepunkt (fast afmærkn)	103	Stakit, midte	192	Diverse	270	Kabelbrønd	672
Vej og Sti		Trådhegn	193	Enkeltpkt., uden type	272	Togforvarmningsanl.	673
Fortovskant	110	Levende hegn	194	Spormidter/skinner		Påfyldningsanlæg	674
Cykelstikant	111	Stendige	195	Spormidte	300	Bomanlæg, enkelt	675
Kørebankant	112	Jordvold	196	Sporstopper	311	Bomanlæg, dobbelt	676
Kantsten	113	Signaturlinje/grænse	197	Jernbaneskinne	350	KM-sten	677
Rendesten u. kantst.	114	Grøft/vandløb < 2m	198	Isolerklæbestød	360	KM-tavle	678
Overkørsel	115	Grøft/vandløb > 2m	199	Langtømmer	370	Øvrigt udstyr	680
Midterrabat	116	Sø/vandlinje	200	Sporskifter		ATC-hus	681
Vejmidte	117	Kystlinje	201	Sporskifte enkeltpkt.	399	Snedetektor	682
Diverse vej	118	Skråning, overkant	202	Ret sporskifte, udefineret	400	Kabeldåse/isolering	683
Markvej	119	Skråning, underkant	203	Ret sporskifte	4xx	Afløbssko	684
Parkering	120	Fladearealer		Krumt sporskifte, udefineret	500	Mærke	685
Midte, div. Vej	121	Vegetation	210	Krumt sporskifte	5xx	Rangermærke	686
Sti	122	Løvskov	211	Krydsningssporskifte, udefineret	600	Afstandsmærke	687
Stimidte	123	Nåleskov	212	Krydsningssporskifte	6xx	Frispormærke	688
Vejudstyr		Krat/beplantning	213	Drejeskive	636	Informationsudstyr	690
Autoværn	130	Lyng/hede	214	Køreledningsanlæg		Højttaler	691
Rækværk	131	Eng	215	Køreledningsmast	640	Højttaler med lys	692
Hellefyr	132	Have/plantage	216	Køreled.-mast, beton	641	TV mm.	693
Stele	133	Vådområde	217	Køreled.-mast, jern	642	Perronur	694
KM-sten	134	Siv	218	Køreled.-mast, gitter	643	Edb-skærm, afg./ank.	695
Færdselsøm	135	Mose	219	Mastefundament	905	Togafgangsskilt	696
Skildpadde	136	Jordbundsforhold	220	Bæremast	644	Billetteringsudstyr	700
Signalstander	137	Rullesten	221	Drager/portal	645	Billetautomat	701
Trafiklys	138	Anlæg	222	Bardunfundament	646	Stempelur	702
Skilt	139	Befæstet areal	223	Lystårn	647	Kurvetavle	705
Færdselstavle	140	Umålt areal	224	Køretråd, underkant	850	Banehegn og-grænser	
Portal	141			Bæretov, underkant	851	Støjskærm	709
Diverse vejudstyr	142	Højdeforhold		Returleder/førstærkningsledning,	852	Banehegn	710

				underkant			
Bygning og-detajler		Terrænpunkt	225	Opfang ved trisse, underkant	853	Sporunderbygning	711
Bygning, tagudhæng	150	Brudlinje	228	Centerlinie anker	854	Sporunderbyg., top	712
Bygning, ren mur	151	Terrængenstande		Centerlinie udlægger	855	Sporunderbyg., bund	713
Diverse bygning/skur	152	Læskur	229	Underside af brodæk ved ophæng	856	Ballast	714
Drivhus	153	Møntlf./telefonboks	230	Top af mast og Underkant/hjørne af nedmast	857	Ballast, top	715
Halvtag	154	Bænk, enkelt	231	Top/hjørne af nedmast og Underkant af overlægger	858	Ballast, bund	716
Trappe ved hus	155	Bænk, dobbelt	232	Nedre styretov	859		
Bygningsdetalje	156	Cykelstativ	233	Øvre styretov	860	Bygværk, anlæg mv.	
Repos	157	Postkasse	234			Stations- og serviceanl.	720
Anlæg og bygværker		Plakatsøjle	235	Signaler		Perronkant	721
Skorsten	170	Flagstang	236	Signal	650	Perronforkant	722
Silo	171	Brønddæksel	238	Indkørselssignal	651	Perronbagkant	723
Beholder/tank	172	1m Nedgangsbrønd	239	Venstre spor indkørselssignal	652	Uskarp perronbagkant	724
Bassin	173	Nedløbsrist	240	Stationsbloksignal for indkørsel	653	Perrontag	725
Sokkel/fundament	174	Ventildæksel	241	Udkørselssignal	654	Søjle til perrontag	726
Underjordisk anlæg	175	Skab	242	Venstre spor udkørselssignal	655	Serviceperron	727
Diverse anlæg	176	Brændstofstander	245	Stationsbloksignal for udkørsel	656	Perronovg./svellebro	730
Rampe	177	Brandstander	246	Togvejssignal for udkørsel	657	Kommandopost	735
Trappe, fri	178	Afmærkningsst., gas	247	Perron udkørselssignal	658	Transformator	750
				Auto mellembloksignal	659	Blokhytte	751
Bro og tunnel		Mast	250	Auto mellembloksignal /dækningssignal	660	Nødstrømsanlæg	752
Bro	180	Højspændingsmast	251	Venstre spor mellembloksignal	661		
Bropille	181	Højspændingsledn.	252	Venstre spor mellembloksignal/dækningssignal	662	Ledningsregistrering	
Broklap	182	Højspm., fundament	253	Dækningssignal	663	Rørgennemløb	825
Tunnel	185	Lavspændingsmast	254	Dværgsignal	664	Stenkiste	826
Støttemur	186	Lysmast	255	Fremskudtsignal	665	Skel (ejendomsgrænse)	
Brodæk	187	Radio/tv-mast	256			Skelpunkt	830

Tabel B1-1 Kodeoversigt

BILAG 2 OBJEKT NAVNGIVNING I OPM-FIL (NORMATIV)

Sammenhæng mellem objekttyper og navngivning i OPM-fil er vist nedenfor i Tabel B2-1

Objekt	InRail-kode	DSFL-kode
1 m nedgangsbrønd	DK_	G8 U11
Afløbssko	DT_	T2 U332
Afmærkningsstander, gas	DT_	F4 U18
Afstandsmærke	DT_	T2 U521
Alarmapparat	DT_	T1 U61
ATC hus	AC_	T2 U323
Automatisk mellemblok/dækningssignal	SG_	T2 U32132
Automatisk mellembloksignal	SG_	T2 U32131
Ballast bund	BB_	T2 U372
Ballast top	BT_	T2 U371
Bardunfundament	BF_	T2 U3142
Bassin	BY_	G4 U54
Beholder, tank	BY_	G4 U53
Billeteautomat	BA_	T2 U6321
Billetteringsudstyr	DT_	T2 U632
Blokhytte	BY_	T2 U322
Bomanlæg, dobbelt	DT_	T2 U3811
Bomanlæg, enkelt	DT_	T2 U38
Brandstander	DT_	T1 U711
Bro	BY_	G3 U41
Broklap	BY_	T1 U212
Bropille	BY_	G3 U411
Brudlinie	BR_	-
Brændstofstander	DT_	T1 U62
Brønddæksel	DT_	G8 U11
Bygning, ren mur	BY_	G4 U2
Bygning, tagudhæng	BY_	G4 U1
Bygningsdetalje	BY_	G4 U4
Bænk, dobbelt	BK_	T1 U922
Bænk, enkelt	BK_	T1 U921
Bæremast	KL_	T2 U312
Cykelstativ	DT_	T1 U93
Cykelsti	CYK_	-
Diverse	DI_	G8 U8

Objekt	InRail-kode	DSFL-kode
Diverse anlæg	BY_	G4 U75
Diverse bygning/skur	BY_	G4 U3
Diverse vejudstyr	DT_	G3 U56
Drager, portal	KL_	T2 U313
Drejeskive	SKxxxx_	T2 U26
Drivhus	BY_	G4 U31
Dværgsignal	SG_	T2 U3214
Dækningsignal	SG_	T2 U32135
Edb-skærm (afgang/ankomst)	DT_	T2 U6314
Enkeltpunkt uden type	DT_	G8 U87
Flagstang	DT_	G8 U81
Fortov	FO_	-
Fremskudt signal	SG_	T2 U32136
Frispormærke	DT_	T2 U522
Færdselstavle	DT_	T1 U811
Grøft/vandløb	GR_	G5 U41
Halvtag	BY_	G4 U32
Højdefikspunkt	FK_	G1 U3
Højspændingsfundament	DT_	G8 U33
Højspændingsmast	DT_	G8 U31
Højtaler	DT_	T2 U6312
Højtaler med lys	DT_	T2 U63121
Indkørselssignal	SG_	T2 U3211
Informationsudstyr	DT_	T2 U631
Isolerklæbestød	IK_	-
Kabelbrønd	KD_	T2 U341
Kabeldåse/isolering	KB_	T2 U343
Kabelkasse	KA_	T2 U3421
Kabelkasse, midte	KA_	T2 U342
Kilometersten	KS_	T2 U41
Kilometertavle	KT_	T2 U42
Kommandopost	BY_	T2 U62
Krydsningssporskifte (Diverse typer)	SKxxxx_	T2 U2301-U2317
Krydsningssporskifte, uspecificeret	SKxxxx_	T2 U23
Kurvetavle	DT_	T2 U511
Kørebanekant	KØR_	-
Køreledningsmast	KL_	T2 U311

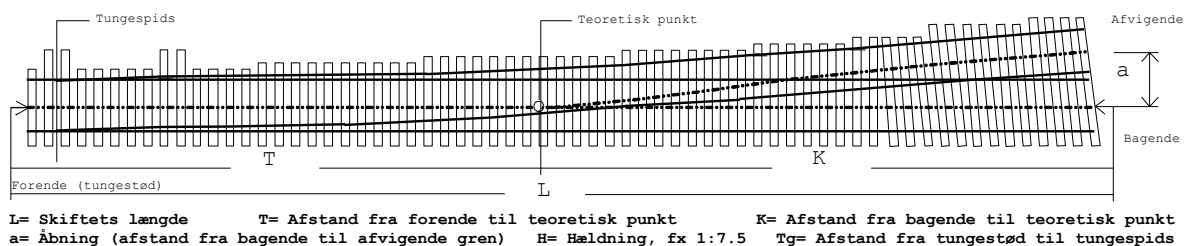
Objekt	InRail-kode	DSFL-kode
Køreledningsmast, beton	KL_	T2 U3111
Køreledningsmast, jern	KL_	T2 U3112
Køreledningsmast, jern, gitter	KL_	T2 U3113
Langtømmer	LGT_	-
Lavspændingsmast	DT_	G8 U341
Lysmast	MA_	G8 U342
Lystårn	LT_	T2 U691
Læskur	LS_	G8 U83
Løvtræ, opmålt	TRO_	G8 U511
Mast	MA_	G8 U3
Mastefundament	DT_	T2 U3141
Mur	BY_	G5 U21
Mur, midte	BY_	G5 U11
Mærke	DT_	T2 U52
Mønttelefon/telefonboks	DT_	G8 U21
Nedløbsrist	NR_	G8 U12
Nødstrømsanlæg	DT_	T2 U352
Perronbagkant	PR_	T2 U6112
Perronforkant	PRxxxY_	T2 U611
Perronkant	PR_	T2 U61
Perrontag	BY_	T2 U615
Perronudkørselssignal	SG_	T2 U32124
Perronur	UR_	T2 U6313
Plakatstøje	PS_	T1 U65
Planfikspunkt	FK_	G1 U2
Plan-højdefikspunkt	FK_	G1 U1
Plankeværk, midte	BY_	G5 U12
Portal	DT_	T1 U82
Postkasse	DT_	T1 U64
Påfyldningsanlæg	DT_	T2 U643
Radio/tv-mast	DT_	G8 U36
Rampe	RP_	G4 U72
Rangermærke	DT_	T2 U523
Repos	BY_	G4 U732
Rækværk	RK_	T1 U32
Serviceperron	PR_	T2 U64
Signal	SG_	T2 U321

Objekt	InRail-kode	DSFL-kode
Signalstander	DT_	T1 U725
Silo	BY_	G4 U52
Skab	DT_	G8 U2
Skilt	DT_	G8 U41
Skinne (jernbaneskinne)	SSxxxY_	T2 U11
Skorsten	BY_	G4 U51
Skråning bund	SB_	G5 U72
Skråning top	ST_	G5 U71
Snedetektor	DT_	T2 U393
Sokkel, fundament	SO_	G4 U74
Spormidte	SPxxx_	T2 U12
Sporskifte (enkelt punkt)	SKxxxx_	T2 U2
Sporskifte, afløbssporikifte	SKxxxx_	T2 U25
Sporskifte, forsat	SKxxxx_	T2 U24
Sporskifte, krumt	SKxxxx_	T2 U2201-U2258
Sporskifte, krumt, udefineret	SKxxxx_	T2 U22
Sporskifte, ret	SKxxxx_	T2 U2101-U2158
Sporskifte, ret, udefineret	SKxxxx_	T2 U21
Sporstopper	DT_	T2 U331
Stakit, midte	BY_	G5 U13
Stations- og serviceanlæg	BY_	T2 U6
Stationsbloksignal for indkørsel	SG_	T2 U32112
Stationsbloksignal for udkørsel	SG_	T2 U32122
Stempelur	DT_	T2 U6322
Stenkiste	STE_	-
Sti	STI_	G3 U3
Støjskærm	BY_	T2 U394
Støttemur	BY_	T1 U23
Søjle til perrontag	BY_	T2 U616
Telefon	TL_	T2 U391
Terrænpunkt	TER_	G7 U21
Togafgangsskilt	DT_	T2 U6315
Togvarmningsanlæg	DT_	T2 U642
Togvejssignal for udkørsel	SG_	T2 U32123
Trafiklys	DT_	G8 U43
Transformator	BY_	T2 U351
Trappe ved hus	BY_	G4 U41

Objekt	InRail-kode	DSFL-kode
Trappe, fri	TR_	G4 U73
Tunnel	TU_	G3 U42
TV m.m.	TV_	T2 U634
Udkørselssignal	SG_	T2 U3212
Underjordisk anlæg	BY_	G4 U741
Uskarp perronbagkant	PR_	T2 U61121
Vejmidte	VEJ_	-
Venstre spor mellemblok/dækningssignal	SG_	T2 U32134
Venstre spor mellembloksignal	SG_	T2 U32133
Venstre spor, indkørselssignal	SG_	T2 U32111
Venstre spor, udkørselssignal	SG_	T2 U32121
Ventildæksel	DT_	G8 U13
Øvrigt udstyr	DT_	T2 U39

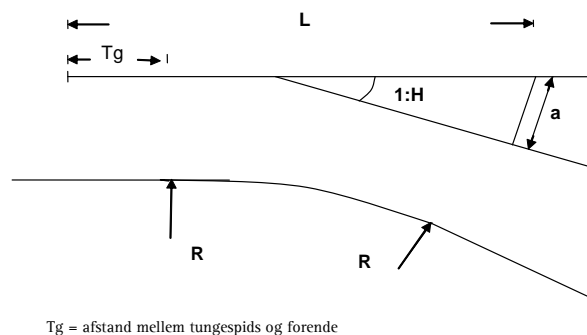
Tabel B2-1 Sammenhæng mellem objekttyper og navngivning af OPM-fil

BILAG 3 SPORSKIFTER (NORMATIV)



Figur B3-1: Skematisk sporskifte

Figur B3-1 viser de parametre, der er bestemmende for rette/krumme sporskifters geometri. Benævnelserne/enhederne i figuren modsvarer benævnelserne i tabellerne nedenfor. De karakteristiske målepunkter ved for- og bagende i et sporskifte kan findes ud fra Sporskiftetabellen, tabel 1 nedenfor. Ud fra skiltet på sporskiftet, kan man se hvilken type (bladnummer) sporskiftet er. Herefter kan forenden findes ved udmåling fra tungespidsen med afstanden "Tg" og bagenden kan herefter findes vha. længden "L", se også figur B3-2 herunder. Bemærk at den øverste del af tungespidsen kan være slidt – det er det nederste punkt af tungespidsen der skal måles fra.



Figur B3- 2: Afstandsmålinger

I tabel B3-1 herunder er de fleste aktive sporskifter nævnt og der er angivet to cifret nummer på skiftet (Nr.) som indgår i landmålingskoden SDL (4xx, 5xx).

Nr.	L	Type	T	K	a	H	R	Bem	Blad nr.	Tg
01	19.210	22,5 (II)	7.230/ 8.720	11.980/ 10.490	-	6.50	190	Asym	249	1.340
02	20.602	P 37	7.670	12.932	1.850	7.00	140	Rl	5918, 5920, 10-499a	0.800
03	21.000	45 (V)	9.070/ 8.350	11.930/ 12.650	-	6.50	200	Asym	545	0.700
04	udgået									
05	21.040	32 (III)	10.870	10.170	1.560	6.50	190	Sym	349,353	1.065
06	21.495	37 (IV)	9.655/ 8.305	11.840/ 13.190	-	6.50	200	Asym	445a	1.770
07	21.776	37 (IV)	10.373	11.403	1.750	6.50	150		6426, 6410	1.880
08	21.961	32 (III)	9.982	11.979	1.840	6.50	104		354	1.065
09	22.185	37 (IV)	9.253	12.932	1.850	7.00	134	Rl (Tvangs-skinne -1.000)	6450	1.880 -1.000
10	23.016	37 (IV)	10.099	12.917	1.990	6.50	104		445b	0.900
11	23.770	22,5 (II)	8.590	15.180	1.690	9.00	200		249	1.340
12	23.790	32 (III)	10.316	13.474	1.800	7.50	144		354,355	1.065
13	24.000	45 (V)	9.320	14.680	1.630	9.00	155		545	0.700
14	24.500	45 (V)	11.199	13.301	1.762	7.50	190		6546, 6730, 6734, 583	0.750
15	24.500	37 (IV)	11.199	13.301	1.770	7.50	190		423	0.750
16	25.000	45 (V)	10.320	14.680	1.630	9.00	195		545	0.700
17	25.000	45 (V)	10.285	14.715	1.640	9.00	194			
18	25.610	22,5 (II)	9.010	16.600	1.660	10.00	270		249	1.340
19	26.015	45 (V)	9.138	16.877	1.867	9.00	190	Benyttes også i forsat skifte	576, 6500, 6720	0.750
20	26.015	37 (IV)	9.138	16.877	1.880	9.00	190		418	0.750
21	26.025	37 (II)	11.580	14.445	1.610	9.00	200		445a	1.770
22	26.025	37 (II)	9.975	16.050	1.600	10.00	200			
23	26.535	32 (III)	12.500	14.035	1.560	9.00	200		353	1.065
24	26.541	32 (III)	10.366	16.175	1.800	9.00	208		354	1.065
25	27.000	45 (V)	9.060	17.940	1.630	11.00	240		546	0.700
26	27.016	37 (IV)	10.298	16.718	1.860	9.00	203		445b	0.900
27	27.025	37 (IV)	10.975	16.050	1.600	10.00	250			
28	27.300	60 (VII)	9.559	17.741	1.962	9.00	190		7865, 8100	0.850
29	27.300	60 (VII)	11.620	15.680	2.079	7.50	189		7880	0.850
30	27.445	32 (III)	11.860	15.585	2.100	10.00	235		353	1.065
31	28.010	45 (V)	10.070	17.940	1.630	11.00	300		546	0.700
32	28.025	37 (IV)	11.975	16.050	1.600	10.00	275		445a	1.770
33	28.025	37 (IV)	8.765	19.260	1.600	12.00	225			
34	29.010	45 (V)	11.070	17.940	1.630	11.00	335		546	0.700
35	29.016	37 (IV)	10.719	18.297	1.830	10.00	279		445b	0.900
36	29.025	37 (IV)	9.765	19.260	1.600	12.00	300			
37	29.277	32 (III)	10.728	18.549	1.850	10.00	279		354	1.065
38	30.000	45 (V)	12.060	17.940	1.630	11.00	310		546	0.700
39	30.025	37 (IV)	10.765	19.260	1.610	12.00	375		445a	1.770
40	31.110	32 (III)	12.420	18.690	1.560	12.00	350		353	1.065
41	32.016	37 (IV)	10.643	21.373	1.780	12.00	438		445b	0.900
42	32.028	32 (III)	10.705	21.323	1.780	12.00	434		354	1.065

Nr.	L	Type	T	K	a	H	R	Bem	Blad nr.	Tg
43	34.016	45 (V)	12.964	21.052	1.908	11.00	330		585, 6515	0.750
44	34.016	37 (IV)	12.964	21.052	1.910	11.00	330		447	0.755
45	35.515/ 26.015	45 (V)	9.138	16.877	1.867	9.00	190	Forsat skifte. Måles som to skifter	6650E	0.750
46	40.206	60 (VII)	19.409	20.797	1.729	12.00	500		7858, 8090	0.680
47	41.018	45 (V)	14.897	26.121	1.862	14.00	500		593 6529	0.800 0.500
48	41.046	60 (VII)	16.446	24.600	1.754	14.00	500		7820, 7833, 7844	0.680
49	60.948	60 (VII)	29.407	31.541	1.660	19.00	240			
50	62.185	60 (VII)	30.631	31.554	1.660	19.00	1200		8000	1.100
51	64.818	60 (VI)	32.409	32.409	1.750	18.50	1200		6700	3,325
52	22.085	45 (V)	11.903	10.224	1.851	5.45	215	Sym	6740	0.750
53	60.964	60 (VII)	29.410	31.554	1.660	19.00	1200			
54	60.948	60 (VII)	29.407	31.552	1.659	19.00	2400	Sym	7800	1.180
55	33.010	60 (VII)	16.395	16.615	1.835	9.00	300		8060	0.750
56	41.950	60 (VII)	16.446	25.504	1.818	14.00	500		8080	0.680
57	65.294	60 (VII)	30.631	34.663	1.822	19.00	1200		8040	1.100
58	93.490	60 (VII)	46.337	47.153	1.778	26.50	2500		8015	1.847
59	33.450	60 (VII)	16.395	17.055	1.886	9.00	300		8160, 8254	0.750
60	41.370	60 (VII)	20.129	21.241	1.765	12.00	500		8150, 8255	0.750
61	43.180	60 (VII)	17.166	26.014	1.855	14.00	500		8130, 8256	0.750
62	65.400	60 (VII)	30.620	34.780	1.829	19.00	1200		8250, 8257	1.250
90								afløbsspor skifte		

Kolonnernes indhold:

Nr	Skiftets ID til indsætning i SDL koden (4xx, 5xx)
L	Skiftes totallængde
Type	Skinnetype kg/m, i parentes overbygningsnr, P=profilskinne
T	Afstand fra forende til teoretisk punkt
K	Afstand fra bagende til teoretisk punkt
a	Åbning = afstand fra bagende til afvigende ende
H	Hældning, eks. 1:7.5
R	Evt. opgiven radius gennem afvigende spor
Bem	Bemærkning om rille el lign (U=U-krum, Rl=Rilleskinne, Asym=Asymmetrisk, Sym=Symmetrisk)
Blad nr	Skiftets bladnummer i Banedanmarks normaltegningsystem
Tg	Afstand fra tungestød (forende) til tungespids

Tabel B3-1: Sporskiftetabel

I tabel B3-2 herunder er de typisk anvendte krydsningssporskifter medtaget.

Nr	L	Type	Skifte	1:H1	1:H2	R1	R2	Blad nr
1	33.754	DSB45	1/1	1:9	1:9	190	190	5730, 6620
2	33.754	DSB45	1/2	1:9	1:9	190	-	5730, 6631
3	35.482	UIC60	1/1	1:9	1:9	190	190	7960, 8210, 99325/1, 99325/2
4	35.482	UIC60	1/2	1:9	1:9	190	-	7960, 8235

Kolonnerens indhold:

Nr Skiftets ID til indsætning i SDL koden (6xx)
 L Skiftes totallængde
 Type Skinnetype kg/m, i parentes overbygningsnr, P=profilskinne
 Skifte 1/1=helt krydsningssporskifte, skiftfunktioner for to afvigende
 1/2=halvt krydsningssporskifte, skiftfunktion for én afvigende
 1:H1 Hældning i den ene afvigende, eks. 1:9
 1:H2 Hældning i den anden afvigende, eks. 1:7,5
 R1 Radius gennem afvigende spor i skiftets ene ende
 R2 Radius gennem afvigende spor i skiftets anden ende
 Blad nr Skiftets bladnummer i Banedanmarks normsystem

Tabel B3-2: Krydsningssporskiftetabel

BILAG 4 OBJEKTERS PRÆSENTATION I MICROSTATION (NORMATIV)

I tabel B4-1 er de fleste anvendte objekter medtaget. Ved tvivlsspørgsmål kontaktes Banedanmark. DSFL-kolonnerne vedligeholdes ikke, da formatet er udgående.

Note 1

Søjlen "Objekt" = lagnavn (level) i MicroStation V8 og senere

Søjlen "Level" = lagnummer i MicroStation ver. J og tidligere

Søjlen "Survey" = opmålingskode

Objekt	Level	color	weight	style	font	survey	dsflh	dsflu
1 m nedgangsbrønd	11	16	1	0	2	239	%KG8	%U11
Afløbssko	2	52	2	0	2	684	%KT2	%U332
Afmærkningsstander, gas	11	24	1	0	2	247	%F4	%U18
Afstandsmærke	2	47	2	0	2	687	%KT2	%U521
Alarmapparat	11	40	3	0	2	257	%KT1	%U61
Anlæg	14	3	1	0	2	222	%KG6	%U4
ATC hus	2	4	2	0	2	681	%KT2	%U323
Automatisk mellemblok med dækning	2	83	2	0	2	660	%KT2	%U32132
Automatisk mellembloksignal	2	75	2	0	2	659	%KT2	%U32131
Autoværn	10	6	2	2	2	130	%KT1	%U31
Ballast	15	7	0	0	2	714	%KT2	%U37
Ballast, bund	15	7	1	0	2	716	%KT2	%U372
Ballast, top	15	7	2	0	2	715	%KT2	%U371
Banehegn	6	1	2	0	2	710	%KT2	%U71
Bardunpæl	2	82	2	0	2	646	%KT2	%U3142
Bassin	12	6	2	0	2	173	%KG4	%U54
Befæstet areal	14	3	2	2	2	223	%KG6	%U44
Beholder, tank	12	99	2	0	2	172	%KG4	%U53
Billetautomat	2	57	2	0	2	701	%KT2	%U6321
Billeteringsudstyr	2	41	2	0	2	700	%KT2	%U632
Blokhytte	7	0	3	0	2	751	%KT2	%U322
Bomanlæg, dobbelt	2	23	3	0	2	676	%KT2	%U3811
Bomanlæg, enkelt	2	7	2	0	2	675	%KT2	%U38
Brandstander	11	24	0	0	2	246	%KT1	%U711
Bro	12	7	3	0	2	180	%KG3	%U41
Broklap	12	7	2	0	2	182	%KT1	%U212
Bropille	12	23	3	0	2	181	%KG3	%U411
Brudlinje	20	0	2	0	2	228	%KG7	%U4
Brændstofstander	11	32	2	0	2	245	%KT1	%U62
Brønddæksel	11	16	2	0	2	238	%KG8	%U11
Bygning, ren mur	12	3	3	0	2	151	%KG4	%U2
Bygning, tagudhæng	12	3	3	2	2	150	%KG4	%U1

Objekt	Level	color	weight	style	font	survey	dsflh	dsflu
Bygningsdetalje	12	51	2	0	2	156	%KG4	%U4
Bænk, dobbelt	11	37	2	0	2	232	%KT1	%U922
Bænk, enkelt	11	21	2	0	2	231	%KT1	%U921
Bæremast	2	50	2	0	2	644	%KT2	%U312
Cykelstativ	11	5	2	3	2	233	%KT1	%U93
Cykelstikant	9	20	2	0	2	111	%KT1	%U13
Diverse	11	15	2	0	2	270	%KG8	%U8
Diverse anlæg	12	22	2	0	2	176	%KG4	%U75
Diverse bygning, skur	12	19	2	0	2	152	%KG4	%U3
Diverse vej	9	52	2	0	2	118	%KG3	%U2
Diverse vejudstyr	10	24	0	0	2	142	%KG3	%U56
Drager, portal	2	66	2	0	2	645	%KT2	%U313
Drejeskive	5	82	2	0	2	636	%KT2	%U26
Drivhus	12	35	2	0	2	153	%KG4	%U31
Dværgsignal	2	115	2	0	2	664	%KT2	%U3214
Dækningssignal	2	107	2	0	2	663	%KT2	%U32135
Edb-skærm (afgang, ankomst)	2	81	2	0	2	695	%KT2	%U6314
Eng	14	66	2	0	2	215	%KG6	%U15
Enkelt punkt uden type	11	31	2	0	2	272	%KG8	%U87
Flagstang	11	0	2	0	2	236	%KG8	%U81
Fortovskant	9	4	2	0	2	110	%KT1	%U12
Fremskudt signal	2	123	2	0	2	665	%KT2	%U32136
Frispormærke	2	63	2	0	2	688	%KT2	%U522
Færdselsom	10	6	2	0	2	135	%KT1	%U52
Færdselstavle	10	32	0	0	2	140	%KT1	%U811
Geoteknisk boring	11	30	2	0	2	265	%KG8	%U801
Grøft, vandløb 2m eller mere	16	23	3	0	2	199	%KG5	%U42
Grøft, vandløb mindre end 2m	16	23	2	0	2	198	%KG5	%U41
Halvtag	12	3	2	5	2	154	%KG4	%U32
Have, plantage	14	50	0	2	2	216	%KG6	%U16
Hellefyr	10	0	1	0	2	132	%KT1	%U722
Højdefikspunkt	8	37	1	0	2	102	%KG1	%U3
Højspændingsfundament	11	4	2	5	2	253	%KG8	%U33
Højspændingsledning	11	4	3	0	2	252	%KG8	%U32
Højspændingsmast	11	4	2	0	2	251	%KG8	%U31
Højtaler	2	17	2	0	2	691	%KT2	%U6312
Højtaler med lys	2	33	2	0	2	692	%KT2	%U63121
Indkørselssignal	2	10	2	0	2	651	%KT2	%U3211
Informationsudstyr	2	1	2	0	2	690	%KT2	%U631
Isolerklæbestød	4	5	1	0	2	360		
Jordbundsforhold	14	6	2	2	2	220	%KG6	%U3
Jordvold	14	6	2	0	2	196	%KG5	%U28

Objekt	Level	color	weight	style	font	survey	dsflh	dsflu
Kabelbrønd	2	16	2	0	2	672	%KT2	%U341
Kabeldåse, isolering	2	36	2	0	2	683	%KT2	%U343
Kabelkasse	2	13	1	2	2	907	%KT2	%U3421
Kabelkasse, midte	2	29	2	0	2	671	%KT2	%U342
Kantsten	9	1	2	0	2	113	%KT1	%U15
Kilometersten	1	3	2	0	2	677	%KT2	%U41
Kilometertavle	1	5	2	0	2	678	%KT2	%U42
Km sten (vej)	10	4	2	0	2	134	%KG3	%U55
Kommandopost	7	7	2	0	2	735	%KT2	%U62
Krat, beplantning	14	66	0	0	2	213	%KG6	%U13
Krydsningssporskifte	5	11	3	0	2	6xx	%KT2	%U2311
Krydsningssporskifte, udefineret	5	34	2	0	2	600	%KT2	%U23
Kurvetavle	2	89	2	0	2	705	%KT2	%U511
Kystlinje	14	7	3	3	2	201	%KG5	%U61
Kørebankant	9	36	3	0	2	112	%KT1	%U14
Køreledning	2	4	1	0	2	850		
Køreledningsmast	2	2	2	0	2	640	%KT2	%U311
Køreledningsmast, beton	2	18	2	0	2	641	%KT2	%U3111
Køreledningsmast, jern	2	34	2	0	2	642	%KT2	%U3112
Køreledningsmast, jern, gitter	2	26	2	0	2	643	%KT2	%U3113
Langtømmer	4	5	1	0	2	370		
Lavspændingsmast	11	40	1	0	2	254	%KG8	%U341
Levende Hegn	14	2	2	0	2	194	%KG5	%U26
Lyng, hede	14	66	1	0	2	214	%KG6	%U14
Lysmast	11	40	2	0	2	255	%KG8	%U342
Lystårn	2	98	2	0	2	647	%KT2	%U691
Læskur	11	5	2	0	2	229	%KG8	%U83
Løvskov	14	50	1	0	2	211	%KG6	%U11
Løvtræ, opmålt	11	50	2	0	2	260	%KG8	%U511
Markvej	9	52	2	2	2	119	%KG3	%U21
Mast	11	24	2	0	2	250	%KG8	%U3
Mastefundament	2	42	2	0	2	905	%KT2	%U3141
Midte, diverse vej	9	52	1	4	2	121	%KG3	%U25
Midterrabat	9	2	2	0	2	116	%KG3	%U11
Mose	14	23	2	0	2	219	%KG6	%U22
Mur	14	3	2	0	2	204	%KG5	%U21
Mur, midte	14	3	1	4	2	190	%KG5	%U11
Mærke	2	15	2	0	2	685	%KT2	%U52
Mønttelefon, telefonboks	11	0	2	0	2	230	%KG8	%U21
Nedløbsrist	11	16	0	0	2	240	%KG8	%U12
Net (koordinatkryds)	22				2			
Nordpil	22				2			

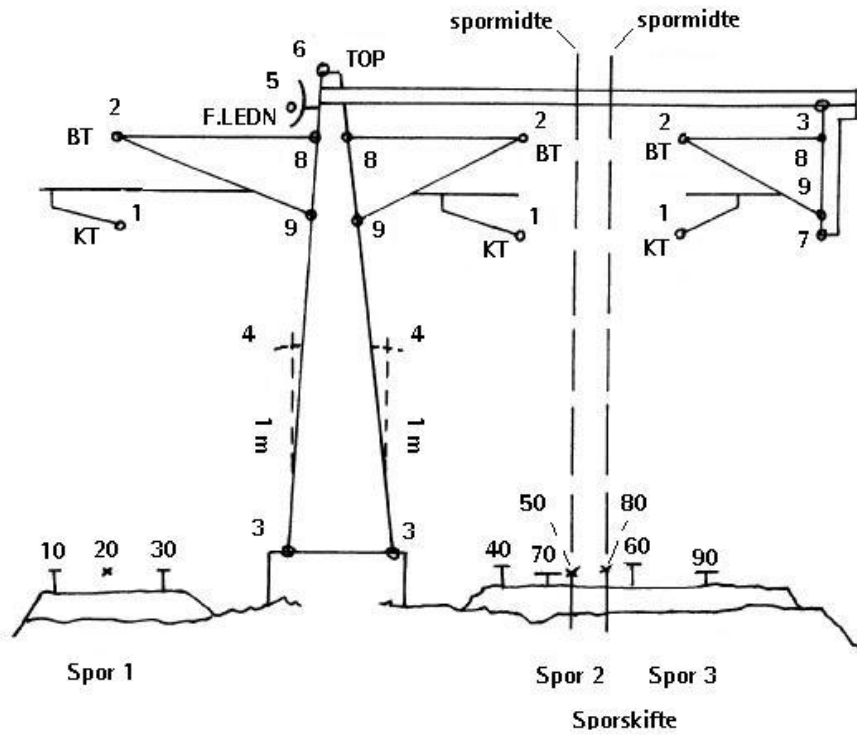
Objekt	Level	color	weight	style	font	survey	dsflh	dsflu
Note	23							
Nødstromsanlæg	7	0	1	0	2	752	%KT2	%U352
Nåleskov	14	50	2	0	2	212	%KG6	%U12
Nåletræ, opmålt	11	66	2	0	2	262	%KG8	%U521
Overkørsel	9	7	2	0	2	115	%KT1	%U18
Parkering	9	23	2	0	2	120	%KG3	%U24
Perronbagkant	7	36	2	0	2	723	%KT2	%U6112
Perronforkant	7	20	2	0	2	722	%KT2	%U611
Perronkant	7	4	2	0	2	721	%KT2	%U61
Perronovergang, svellebro	7	4	2	3	2	730	%KT2	%U612
Perrontag	7	3	2	0	2	725	%KT2	%U615
Perronudkørselssignal	2	67	2	0	2	658	%KT2	%U32124
Perronur	2	65	2	0	2	694	%KT2	%U6313
Plakatøjle	11	0	1	0	2	235	%KT1	%U65
Planfikspunkt	8	21	1	0	2	101	%KG1	%U2
Plan-højdefikspunkt	8	5	1	0	2	100	%KG1	%U1
Plankeværk, midte	14	5	1	4	2	191	%KG5	%U12
Portal	10	32	1	0	2	141	%KT1	%U82
Postkasse	11	0	0	0	2	234	%KT1	%U64
Påfyldningsanlæg	2	108	2	0	2	674	%KT2	%U643
Radiomast, tv-mast	11	40	0	0	2	256	%KG8	%U36
Rampe	12	38	2	0	2	177	%KG4	%U72
Rangermærke	2	31	2	0	2	686	%KT2	%U523
Rendesten uden kantsten	9	1	1	0	2	114	%KT1	%U16
Repos	12	67	2	3	2	157	%KG4	%U732
Rullesten	14	82	2	0	2	221	%KG6	%U32
Rækværk	10	6	2	3	2	131	%KT1	%U32
Rørgennemløb	7	0	2	2	2	825	%KT2	%U942
Serviceperron	7	4	3	0	2	727	%KT2	%U64
Signal	2	3	2	0	2	650	%KT2	%U321
Signalstander	10	16	0	0	2	137	%KT1	%U725
Signaturforklaring	23							
Signaturgrænse	14	0	3	2	2	197	%KG5	%U3
Silo	12	83	2	0	2	171	%KG4	%U52
Siv	14	23	1	0	2	218	%KG6	%U21
Skab	11	32	1	0	2	242	%KG8	%U2
Skel (ejendomsgrænse)	21	5	7	0	2		%KG2	%U2
Skildpæde	10	0	0	0	2	136	%KT1	%U53
Skilt	10	16	2	0	2	139	%KG8	%U41
Skinne (jembaneskinne)	4	5	2	2	2	350	%KT2	%U11
Skorsten	12	67	2	0	2	170	%KG4	%U51
Skravering, bygninger	13	0	0	0	2			

Objekt	Level	color	weight	style	font	survey	dsflh	dsflu
Skråning, overkant	16	12	2	0	2	202	%KG5	%U71
Skråning, underkant	16	1	1	0	2	203	%KG5	%U72
Skråningssignatur	17	1	0	0	2			
Snedetektor	2	20	2	0	2	682	%KT2	%U393
Sokkel, fundament	12	6	1	2	2	174	%KG4	%U74
Spormidte	3	3	4	0	2	300	%KT2	%U12
Sporskifte (enkelt punkt)	5	4	2	0	2	399	%KT2	%U2
Sporskifte, afløbssporskifte	5	66	2	0	2	490	%KT2	%U25
Sporskifte, krumt	5	7	3	0	2	5xx	%KT2	%U2201
Sporskifte, krumt, udefineret	5	7	2	0	2	500	%KT2	%U22
Sporskifte, ret	5	2	3	0	2	4xx	%KT2	%U2101
Sporskifte, ret, udefineret	5	18	2	0	2	400	%KT2	%U21
Sporstopper	3	3	2	0	2	311	%KT2	%U331
Sporunderbygning	15	0	0	5	2	711	%KT2	%U36
Sporunderbygning, bund	15	0	1	5	2	713	%KT2	%U362
Sporunderbygning, top	15	0	2	5	2	712	%KT2	%U361
Stakit, midte	14	21	1	4	2	192	%KG5	%U13
Stations- og serviceanlæg	7	0	2	0	2	720	%KT2	%U6
Stationsbloksignal for indkørsel	2	27	2	0	2	653	%KT2	%U32112
Stationsbloksignal for udkørsel	2	51	2	0	2	656	%KT2	%U32122
Stele	10	0	2	0	2	133	%KT1	%U723
Stempelur	2	73	2	0	2	702	%KT2	%U6322
Stendige	14	0	2	0	2	195	%KG5	%U27
Stenkiste	7	0	2	3	2	826		
Sti	9	68	2	0	2	122	%KG3	%U3
Stimidte	9	68	1	4	2	123	%KG3	%U35
Støjskærm	2	5	2	0	2	709	%KT2	%U394
Støttemur	12	7	2	6	2	186	%KT1	%U23
Symmetrisk sporskifte, L=21.040, H=6.50	5	2	3	0	2	405	%KT2	%U2105
Søjle til perrontag	7	3	2	5	2	726	%KT2	%U616
Sølinje, vandlinje	14	23	2	3	2	200	%KG5	%U51
Tegningshoved	23				2			
Tegningsramme	23				2			
Tekst, Amtsnavn	25	12	0	0	5		%D123	
Tekst, Bynavn	25	14	0	0	5		%D125	
Tekst, Fikspunktsnummer	8	10	0	0	5		%D5101	
Tekst, Km-angivelser	1	11	0	0	5		%D7714	
Tekst, Kommunnavn	25	13	0	0	5		%D124	
Tekst, Koordinatsæt (net)	22	10	0	0	5		%D1913	
Tekst, Koter	19	10	0	0	5		%D161	
Tekst, Notetekst	23	10	0	0	5		%D1927	
Tekst, Punktnummer	24	10	0	0	5		%D163	

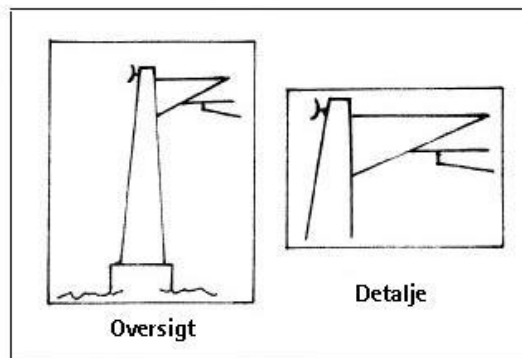
Objekt	Level	color	weight	style	font	survey	dsflh	dsflu
Tekst, Signalnummer	2	10	0	0	2		%D723	
Tekst, Signaturforklaring	23	10	0	0	5		%D1950	
Tekst, Sporskiftenummer	3	10	0	0	2		%D7221	
Tekst, Stednavn	25	10	0	0	5		%D121	
Tekst, Stinavn	25	16	0	0	5		%D137	
Tekst, Tekst	25	17	0	0	2		%D169	
Tekst, Vandløbsnavn	25	11	0	0	5		%D122	
Tekst, Vejnavn	25	15	0	0	5		%D131	
Telefon	2	0	2	0	2	670	%KT2	%U391
Terrænpunkt	18	6	2	0	2	225	%KG7	%U21
Togafgangsskilt	2	25	2	0	2	696	%KT2	%U6315
Togvarmningsanlæg	2	92	2	0	2	673	%KT2	%U642
Togvejssignal for udkørsel	2	59	2	0	2	657	%KT2	%U32123
Trafiklys	10	16	1	0	2	138	%KG8	%U43
Transformator	7	23	2	0	2	750	%KT2	%U351
Trappe ved hus	12	51	3	0	2	155	%KG4	%U41
Trappe, fri	12	54	2	0	2	178	%KG4	%U73
Trådhegn	14	5	2	0	2	193	%KG5	%U14
Tunnel	12	7	2	2	2	185	%KG3	%U42
TV m.m.	2	49	2	0	2	693	%KT2	%U634
Udkørselssignal	2	35	2	0	2	654	%KT2	%U3212
Umålt areal	14	0	4	0	2	224	%KG6	%U52
Underjordisk anlæg	12	6	1	5	2	175	%KG4	%U741
Uskarp perronbagkant	7	36	2	2	2	724	%KT2	%U61121
Vegetation	14	50	0	0	2	210	%KG6	%U1
Vejmidte	9	36	1	4	2	117	%KG3	%U16
Venstre spor indkørselssignal	2	19	2	0	2	652	%KT2	%U32111
Venstre spor mellemblok med dækning	2	99	2	0	2	662	%KT2	%U32134
Venstre spor mellembloksignal	2	91	2	0	2	661	%KT2	%U32133
Venstre spor udkørselssignal	2	43	2	0	2	655	%KT2	%U32121
Ventildæksel	11	32	0	0	2	241	%KG8	%U13
Vådområde	14	23	0	0	2	217	%KG6	%U2
Øvrigt udstyr	2	32	2	0	2	680	%KT2	%U39

Tabel B4-1 Objektliste

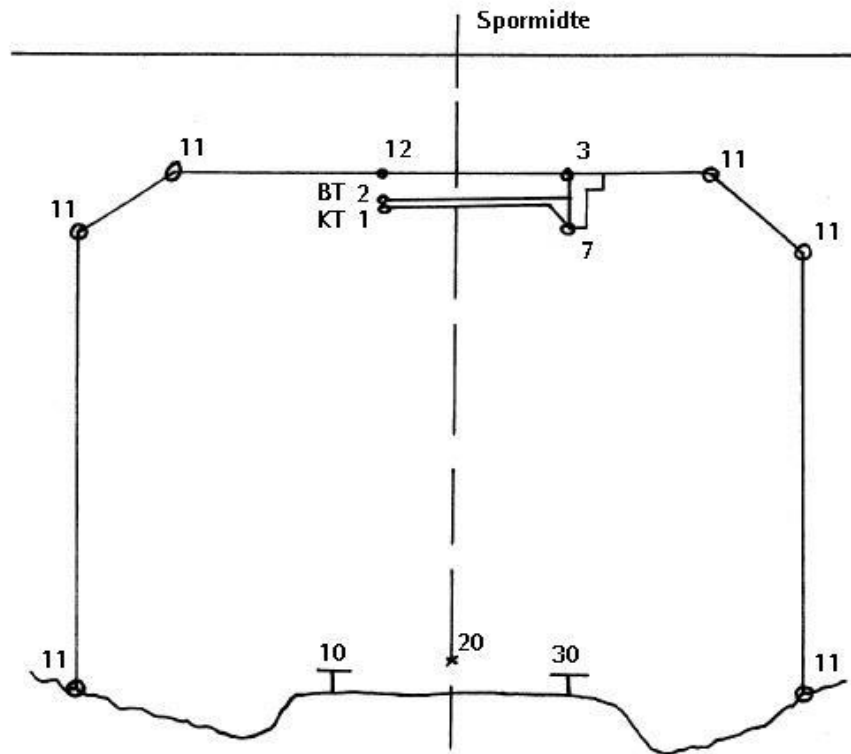
BILAG 5 OPMÅLING AF KØRELEDNINGSANLÆG (NORMATIV)



Fotos: tages af hver mast



Figur B5-1: Opmåling af køreledning ved mast



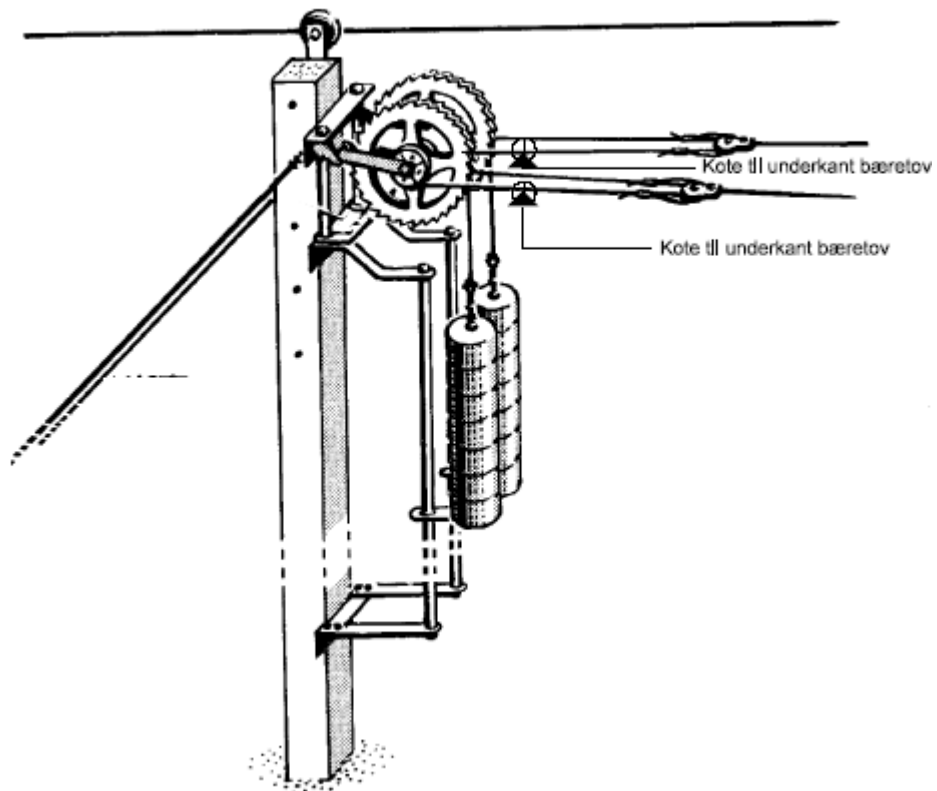
Ved broophæng:

Der måles punkterne 1, 2, 3, 7, 10, 20, 30 og 12.

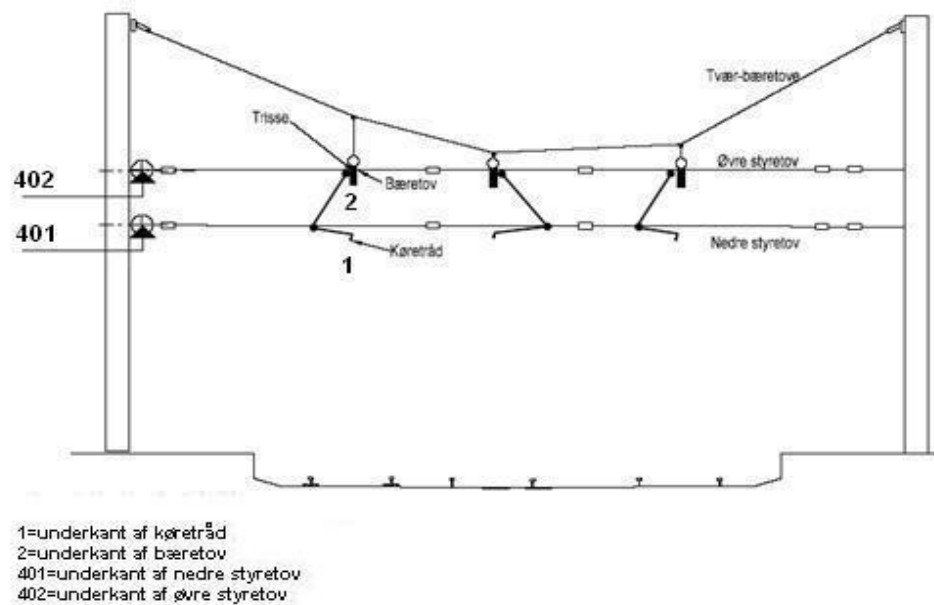
Ved facade:

Der måles punkterne 11 (knækpunkter) og 10, 20, 30 (spor)

Figur B5-2: Opmåling af køreledning ved bro og tunnel



Figur B5-3: Opmåling af bæretov ved opfangsmast



Figur B5-4: Opmåling af køreledning i tværfelt

BILAG 6 MASTESKEMA, EKSEMPEL (NORMATIV)

I figur B6-1 er vist et masteskema med det normative design, der er udfyldt med et eksempel for en del af strækningen mellem Fredericia og Vejle.

Masteskema	
Fredericia-Vejle km 1.763-13.5	
Udarbejdet af xxxxx A/S	
Dato:06-11-2007	
Forteegn er minus når masten hælder ind mod sporet	
Maste nr.	Hældning mm/m
1.762-1	5
1.810-1	1
1.855-1	0
1.895-1	0
1.975-1	3
2.015-1	-1
2.055-1	0
2.095-1	0
2.135	-1
2.18	-2
2.225-1	1
2.269-1	-7
2.319-1	0
2.358-1	-2
2.403-1	-1
2.441-1	-8

Figur B6-1 Masteskema

BILAG 7 TVÆRPROFIL KØRELEDNING, EKSEMPEL (NORMATIV)

I figur B7-1 er vist det normative design for opmåling af tværprofil ved køreledningsanlæg, udfyldt med eksempeldata for en del af strækningen mellem Svanemøllen og Hillerød.

8 Opmåling af køreledningsanlæg og snit ud for master på strækningen Svanemøllen-Hillerød
 8 Km 14.600 - 23.600
 8 Opmåling foretaget af NN Oktober 2008 - December 2008
 8 Snit målt fra højre mod venstre, set i stigende kilometrering
 8 Koordinatsystem: Kp2000/ DVR90
 8 Kote til spormidte reduceret til SO
 8 Kodebetegnelse:
 8 Kode 8500: Underkant køretråd
 8 Kode 8510: Underkant bæretov
 8 Kode 8520: Underkant forstærkningsledning (retur)
 8 Kode 8530: Underkant ledning til opfang ved trisse
 8 Kode 8540: Centerlinie anker
 8 Kode 8550: Centerlinie udlægger
 8 Kode 8560: Underkant brodæk ved ophæng
 8 Kode 8570: Top af mast, Underkant/hjørne af nedmast
 8 Kode 8580: Top/hjørne af nedmast, Underkant af overlægger
 8 Kode 6410: Forkant køreledningsmast, beton
 8 Kode 6420: Forkant køreledningsmast, jern
 8 Kode 7210: Perronkant
 8 Kode 9050: Mastefundament

8 Pkt.nr.	SDL-kode	N	E	Kote	Bemærkning
8 14-6					
6 50030	6420	6183032.102	531065.518	23.100	
6 50031	9050	6183032.037	531065.394	23.100	
6 50032	3500	6183031.098	531063.467	23.541	Højre skinne, spor 1
6 50033	3000	6183030.778	531062.825	23.541	Spormidte, spor 1
6 50034	3500	6183030.456	531062.183	23.563	Venstre skinne, spor 1
6 50013	8500	6183030.595	531062.782	29.009	
6 50014	8510	6183030.599	531062.703	30.193	
6 50015	8520	6183032.331	531065.959	30.988	
6 50016	8540	6183032.084	531065.478	30.186	
6 50017	8550	6183032.089	531065.474	28.680	
6 50018	8570	6183032.224	531065.634	31.122	
8 14-8B					
6 50025	6420	6183079.764	531042.805	23.200	
6 50026	9050	6183079.704	531042.687	23.200	
6 50027	3500	6183078.791	531040.724	23.131	Højre skinne, spor 1
6 50028	3000	6183078.496	531040.069	23.131	Spormidte, spor 1
6 50029	3500	6183078.201	531039.416	23.131	Venstre skinne, spor 1
6 50019	8500	6183078.524	531040.428	28.631	
6 50020	8510	6183078.541	531040.418	29.800	
6 50021	8520	6183079.915	531043.252	30.584	
6 50022	8540	6183079.688	531042.768	29.798	
6 50023	8550	6183079.686	531042.773	28.577	
6 50024	8570	6183079.708	531042.954	30.711	

Figur B7-1 Tværprofil ved køreledningsanlæg

BILAG 8 TVÆRPROFIL, EKSEMPEL (NORMATIV)

I figur B8-1 og B8-2 er vist det normative design for opmåling af tværprofiler ved overføringer og underføringer, udfyldt med eksempeldata for en del af strækningen mellem Svanemøllen og Hillerød.

Overføringer

8 Opmåling af tværprofiler, km 14,60 - 23,60, Svanemøllen - Hillerød, rev 1
 8 Opmåling foretaget af NN, Oktober 2008 - December 2008
 8 Koordinatsystem: Kp2000s / DVR90
 8 Spormidte reduceret til SO
 8

8 Pkt.nr.	SDL-kode	N	E	Kote	Bemærkning
8 OF-KM-15400					
6 99999	1800	6183764.559	530654.906	27.127	Bro
6 15400	1800	6183764.567	530654.898	29.980	Bro
6 51113	1800	6183764.533	530654.889	32.402	Bro
6 51114	1800	6183761.362	530652.134	32.508	Bro
6 51115	1800	6183758.730	530649.721	32.537	Bro
6 51116	1800	6183755.703	530646.865	32.534	Bro
6 51105	3500	6183759.521	530649.859	27.149	Højre skinne, spor 1
6 51106	3000	6183759.000	530649.365	27.061	Spormidte, spor 1
6 51107	3500	6183758.481	530648.872	27.061	Venstre skinne, spor 1
8 OF-KM-23228					
6 99999	1810	6190303.574	527069.117	47.729	Bropille
6 23228	1810	6190303.573	527069.118	49.457	Bropille
6 58557	1810	6190303.585	527069.113	52.304	Bropille
6 58558	1810	6190303.534	527069.082	52.343	Bropille
6 58559	1810	6190303.534	527069.082	53.128	Bro
6 58560	1800	6190301.512	527067.827	53.179	Bro
6 58561	1800	6190300.114	527066.735	53.182	Bro
6 58552	3500	6190302.068	527068.255	47.659	Højre skinne, spor 1
6 58553	3000	6190301.519	527067.795	47.581	Spormidte, spor 1
6 58554	3500	6190300.969	527067.334	47.581	Venstre skinne, spor 1

Figur B8-1 Tværprofiler ved overføringer

Underføringer

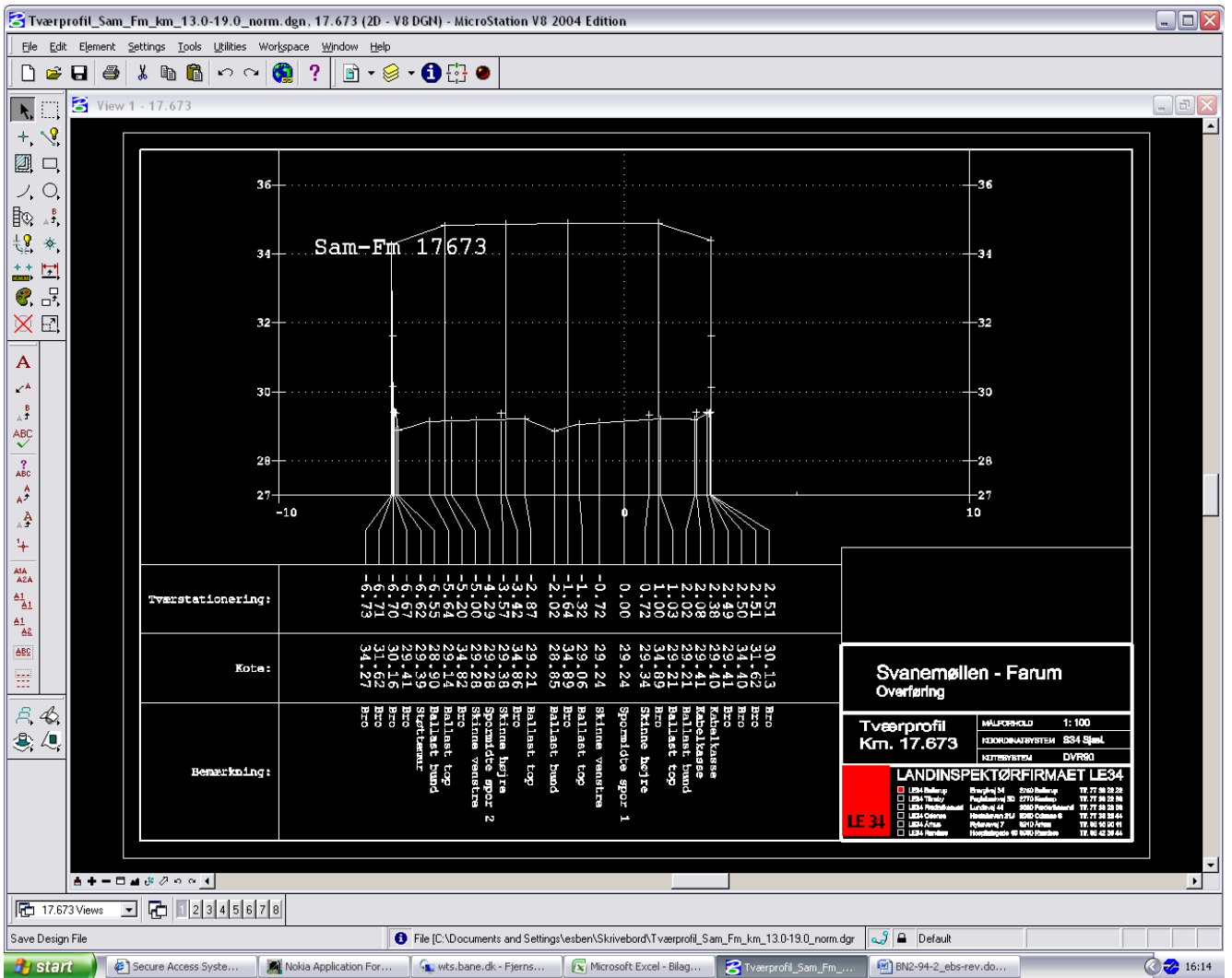
8 Opmåling af tværprofiler, km 14,60 - 23,60, Svanemøllen - Hillerød, rev 1
 8 Opmåling foretaget af NN, Oktober 2008 - December 2008
 8 Koordinatsystem: Kp2000s / DVR90
 8 Spormidte reduceret til SO
 8

8 Pkt.nr.	SDL-kode	N	E	Kote	Bemærkning
8 UF-KM-14834					
6 99999	1800	6183282.351	530946.301	21.974	Bro
6 14834	1310	6183282.306	530946.164	23.005	Rækværk
6 61187	9070	6183282.252	530946.082	22.193	Kabelkasse
6 61186	9070	6183282.090	530945.825	22.194	Kabelkasse
6 61188	7160	6183282.030	530945.703	22.152	Ballast, bund
6 61189	7150	6183281.720	530945.216	22.264	Ballast, top
6 61197	3500	6183281.358	530944.675	22.459	Højre skinne, spor 1
6 61198	3000	6183281.045	530944.027	22.459	Spormidte, spor 1
6 61199	3500	6183280.733	530943.382	22.459	Venstre skinne, spor 1

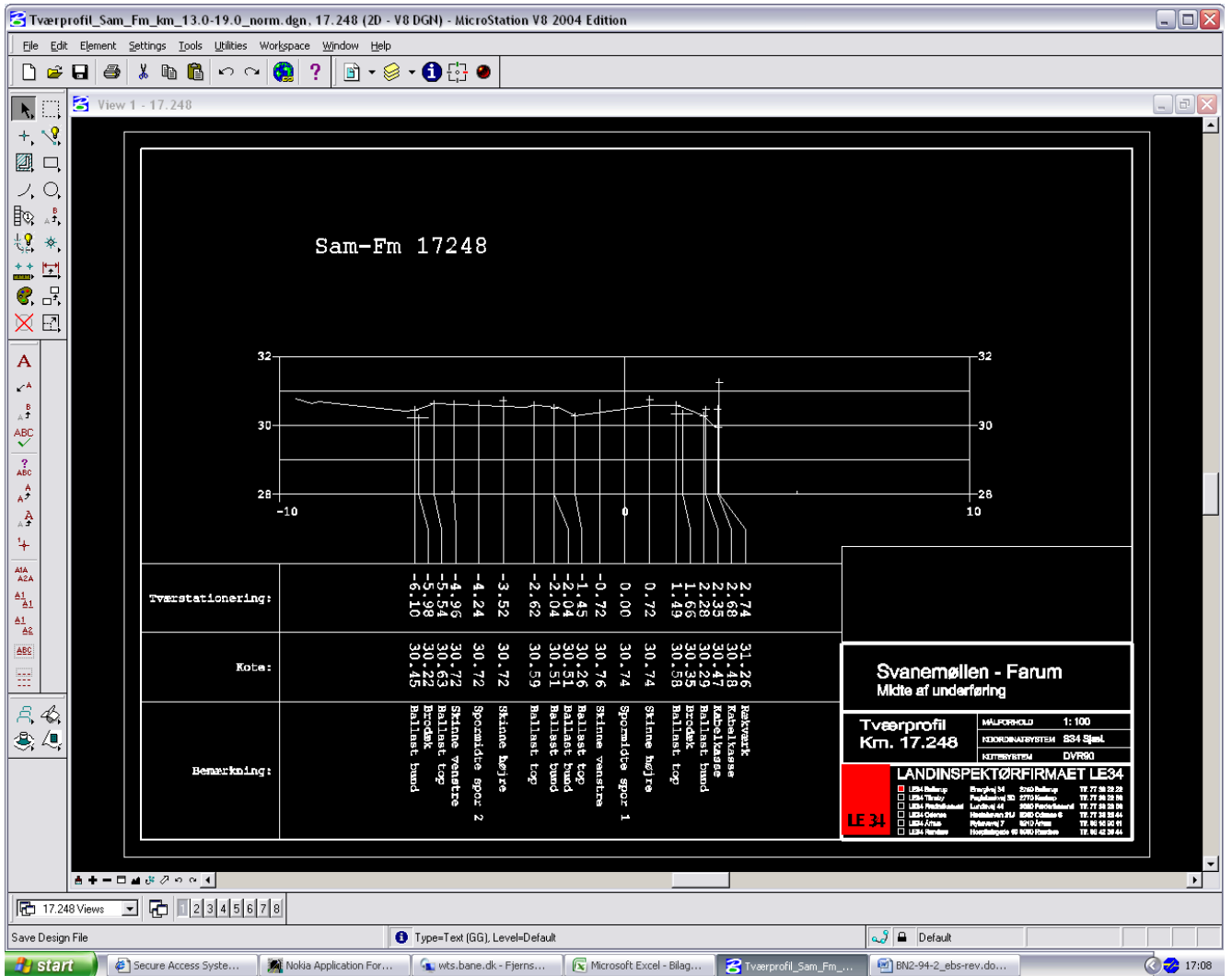
6	61190	7150	6183280.427	530942.580	22.366	Ballast, top
6	61191	7160	6183280.130	530942.160	22.238	Ballast, bund
6	61192	7150	6183279.662	530941.250	22.328	Ballast, top
6	61200	3500	6183279.560	530940.719	22.568	Højre skinne, spor 2
6	61201	3000	6183279.266	530940.064	22.568	Spormidte, spor 2
6	61202	3500	6183278.973	530939.409	22.569	Venstre skinne, spor 2
6	61193	7150	6183278.717	530938.814	22.344	Ballast, top
6	61194	7160	6183278.365	530937.975	22.096	Ballast, bund
6	61196	1310	6183278.214	530937.806	23.013	Rækværk
6	61195	1800	6183278.178	530937.665	21.983	Bro
6	61184	1850	6183280.975	530944.061	21.663	Brodæk
8	UF-KM-15278					
6	99999	1800	6183670.680	530733.764	25.161	Bro
6	15278	1310	6183670.570	530733.697	26.160	Rækværk
6	61166	7160	6183670.336	530733.623	25.442	Ballast, bund
6	61167	7150	6183669.851	530732.967	25.625	Ballast, top
6	61176	3500	6183669.474	530732.333	25.670	Højre skinne, spor 1
6	61177	3000	6183669.028	530731.773	25.664	Spormidte, spor 1
6	61178	3500	6183668.581	530731.212	25.664	Venstre skinne, spor 1
6	61168	7150	6183667.850	530730.491	25.584	Ballast, top
6	61169	7160	6183667.369	530729.784	25.318	Ballast, bund
6	61170	7150	6183666.614	530729.058	25.601	Ballast, top
6	61179	3500	6183666.214	530728.520	25.728	Højre skinne, spor 2
6	61180	3000	6183665.767	530727.958	25.710	Spormidte, spor 2
6	61181	3500	6183665.321	530727.399	25.710	Venstre skinne, spor 2
6	61171	7150	6183664.749	530726.766	25.492	Ballast, top
6	61172	7160	6183664.455	530726.407	25.307	Ballast, bund
6	61173	9070	6183664.431	530726.288	25.260	Kabelkasse
6	61175	1310	6183664.333	530726.224	26.021	Rækværk
6	61174	1800	6183664.276	530726.073	25.000	Bro
6	49022	1850	6183668.968	530731.728	24.677	Brodæk

Figur B8-2 Tværprofiler ved underføringer

BILAG 9 TVÆRPROFIL – CAD EKSEMPEL (INFORMATIV)



Figur B9-1: Tværsprofil af overføring



Figur B9-2: Tværprofil af underføring

BILAG 10 BRØNDRAPPORT, EKSEMPEL (INFORMATIV)

I Figur B10-1 og figur B10-2 er vist eksempler på brøndrapporter.

Måling og beregning af bundkoter og ind/udløbskoter for afvandingsbrønde Holbæk, april 2009 Firmanavn: xxxxxxxxxxxxxx													Koordinatsystem: Kp2000S	
													Kotesystem: DVR90	
Brøndnr.	Km.	Sideafstand (spm)	Spor	N	E	DK	BK	Kote Løb 1	Kote Løb 2	Kote Løb 3	Kote Løb 4	Kote Løb 5	Bemærkning	
60001	66,130	-1,65	2	6175912,09	482154,40	17,16	15,46	15,86	15,88	-	-	-		
60002	66,136	5,29	2	6175920,94	482158,01	17,05	15,72	-	-	-	-	-	Sandfyldt	
60003	66,147	5,06	2	6175930,36	482153,50	17,03	15,45	15,44	15,51	15,46	-	-	-	
60004	66,147	-1,94	2	6175927,97	482146,90	17,06	15,42	15,62	15,51	15,71	15,46	-	-	
60005	66,148	-7,55	2	6175926,64	482141,34	17,64	15,28	16,42	15,60	-	-	-	-	
60006	66,165	-11,24	2	6175940,22	482131,18	17,59	16,18	16,48	16,99	16,49	-	-	-	
60007	66,172	-11,13	2	6175946,51	482128,45	17,56	16,17	16,43	16,96	16,46	-	-	-	
60008	66,179	-11,18	2	6175952,90	482125,52	17,53	15,97	16,36	16,78	16,38	-	-	-	
60009	66,190	-7,69	2	6175964,17	482124,28	17,48	16,11	16,23	16,33	16,38	16,25	-	Sandfyldt	
60010	66,231	-9,66	2	6176000,58	482105,72	17,23	15,59	16,03	16,17	16,11	-	-	Sandfyldt	
60011	66,225	1,67	2	6175999,86	482118,47	17,01	15,27	15,66	16,14	15,74	-	-	-	
60012	66,226	2,23	2	6176001,03	482118,56	16,98	15,14	15,13	15,14	15,58	-	-	-	
60013	66,230	2,08	2	6176004,70	482116,74	16,94	-	16,14	16,13	-	-	-	Sandfyldt	
60014	66,297	6,55	2	6176068,24	482092,96	16,88	14,98	15,59	15,65	-	-	-	-	

Figur B10-1 Eksempel på brøndrapport



Landinspektørfirmaet
Bo, Boe & Kjær A/S
 Gammelgårdsvej 61, Postbox 61, 3520 Farum

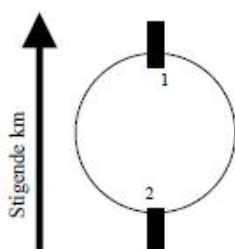
T: 4495 0306
 F: 4495 6204
 E: post@bbkas.dk
 H: www.bbkas.dk

Ro-Hk: Brøndrapport—Holbæk Km. 66,1-67,6

Brønd set fra oven

Kotesystem: DVR 90

Målt 15. april 2009



Løbskoter er til bund af løb.



Brøndnr.	Y	X	DK	BK	Bemærkning
60001	6175912,09	482154,40	17,16	15,46	
Kote Løb 1	Kote Løb 2	Kote Løb 3	Kote Løb 4	Kote Løb 5	
15,86	15,88	-	-	-	-

Figur B10-2 Eksempel på brøndrapport

BILAG 11 FIKSPUNKTLISTE (NORMATIV)

I figur B11-1 er vist det normative design for fikspunktlisten udfyldt med eksempler.

Århus - Aalborg km 161.8-166.6							
Fikspunktliste							
Strækingsnr	244						AF=ankerrør med flise
Produceret af:	Firma xxx						
Udgave	Rev 2						
Redigeret af:	Niels NN						
Dato:	02.09.2008						
<i>Koordinater er angivet i Kp2000. Koter er angivet i DVR90.</i>							
Km	Pkt. nr.	Spør	Afstand til spormidte	N	E	kote	Bemærkning
165,941	244-6015	H	-3,08	6258411,025	232458,192	4,638	AF ny
166,195	244-6016	V	2,98	6258585,829	232640,190	4,908	AF ny
166,691	244-6017	H	-2,81	6259062,124	232743,839	4,806	AF ny
166,865	244-6018	V	3,15	6259236,118	232740,530	4,383	AF ny
162,699	244-6092	H	-3,15	6257612,232	229391,050	4,786	AF ny
163,119	244-6093	H	-3,13	6257630,193	229811,866	3,159	AF ny
163,501	244-6094	H	-3,25	6257645,894	230192,791	3,747	AF ny
164,705	244-6097	V	4,16	6257843,743	231362,832	5,938	AF ny
165,306	244-6099	V	5,64	6258108,613	231901,049	5,027	AF ny
161,457	244-6190	V	-	6256973,357	228386,225	4,661	AF ny
161,656	244-6191	V	-3,09	6257154,714	228488,008	4,878	AF ny
161,858	244-6192	H	-3,17	6257307,857	228619,539	4,667	AF ny
162,042	244-6193	H	-2,97	6257422,459	228764,999	4,744	AF ny
162,223	244-6194	H	-3,11	6257506,990	228925,077	4,769	AF ny

Figur B11-1 Fikspunktliste

BILAG 12 REFERENCEPUNKTLISTE (NORMATIV)

I Figur B12-1 er vist det normative design for referencepunktlisten udfyldt med eksempler

Århus - Aalborg km 161.8-166.6							
Referencepunktliste							
Strækningensnr	244						P=afmærkning på perron
Produceret af:	Firma xxx						
Udgave	2.0						
Redigeret af:	Niels NN						
Dato:	02.09.2008						
<i>Koordinater er angivet i Kp2000. Koter er angivet i DVR90.</i>							
Km	Pkt. nr.	Spor	Afstand til spormidte	N	E	kote	Bemærkning
164,443	244-7001	H	-2,71	6257741,146	231121,394	6,391	P ny
164,448	244-7002	V	2,72	6257733,841	231128,673	6,672	P ny
164,643	244-7003	H	-3,61	6257826,662	231301,804	6,990	P ny
164,671	244-7004	V	2,73	6257829,721	231331,016	7,043	P ny
165,621	244-7005	H	-2,38	6258259,331	232178,266	5,411	P ny
165,627	244-7000	V	2,39	6258254,435	232187,853	5,292	P ny

Figur B12-1 Referencepunktliste

BILAG 13 AFLEVERING AF OPMÅLINGEN (NORMATIV)

Nedenfor oplistes en standard aflevering af opmåling til sporfornyelse. Dgn-filer er filformat for MicroStation. Der anvendes MicroStation version 8 med udleveret seed-fil og cellebibliotek.

- 1) Opmålingsrapport
 - a) Dokument Opmålingsrapport

- 2) Fikspunkter
 - a) Dokument Netberegning
 - b) Xls-fil Fikspunktliste

- 3) Fast afmærkning
 - a) Xls-fil Fast afmærkning

- 4) Detailmåling
 - a) Opm-fil Spor
 - b) Opm-fil Teknik
 - c) Opm-fil Terræn
 - d) Dgn-fil Spor
 - e) Dgn-fil Teknik
 - f) Dgn-fil Terræn
 - g) Pkt-fil Tværprofil
 - h) Dgn-fil Tværprofil
 - i) Dtm-fil Digital terrænmodel
 - j) Dgn-fil Trekantsmodel til digital terrænmodel
 - k) Fotodokumentation

- 5) Køreledningsanlæg:
 - a) Xls-fil Masteskema
 - b) Pkt-fil Køreledningsanlæg incl tværprofil under køreledningsophæng samt brofacade/tunnelfacade
 - c) Fotodokumentation af køreledningsanlæg