

# Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark

Udarbejdet af: MWGR  
Kontrolleret af: MARO  
Godkendt af: EHCH  
Gyldig fra: 01.06.2018  
Normniveau: BN2

# Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>INDLEDENDE BEMÆRKNINGER .....</b>	<b>3</b>
1.1	IKRAFTTRÆDEN .....	3
1.2	OVERGANGSBESTEMMELSER .....	3
1.3	DEFINITIONER .....	4
1.4	DISPENSATIONER .....	5
1.5	GRÆNSEFLADER .....	5
<b>2.</b>	<b>UDLÅN AF TEKNISK DOKUMENTATION .....</b>	<b>6</b>
2.1	BESTILLING OG FREMSENDELSE AF ORIGINAL DOKUMENTATION .....	6
2.2	KOPI AF DOKUMENTATION TIL ORIENTERING .....	7
<b>3.</b>	<b>UDFORMNING AF TEKNISK DOKUMENTATION .....</b>	<b>7</b>
3.1	GENERELLE KRAV TIL TEGNINGER .....	7
3.2	TEGNINGSHOVED .....	9
3.3	ELEKTRONISKE SKABELONER .....	13
3.4	TEGNINGSNUMMER .....	13
3.5	UDGAVEBETEGNELSE .....	15
3.6	SIDEBETEGNELSE .....	17
3.7	TEGNINGSSTØRRELSER .....	17
3.8	TEGNINGSMEDIE/VÆRKTØJER .....	17
3.9	GENTEGNING .....	18
<b>4.</b>	<b>GODKENDELSE AF TEKNISK DOKUMENTATION .....</b>	<b>18</b>
4.1	GODKENDELSESFORLØB .....	18
4.2	UNDERSKRIVNING I TEGNINGSHOVED .....	19
4.3	GODKENDELSESLISTE .....	20
<b>5.</b>	<b>AFLEVERING TIL BANEDANMARKS TEKNISKE ARKIV .....</b>	<b>20</b>
5.1	AFLEVERINGSFORMATER .....	21
5.2	FILNAVNGIVNING .....	22
5.3	METADATA .....	22
5.4	AFLEVERING AF ØVRIGE TEKNISKE DOKUMENTER .....	24
5.5	AFLEVERINGSMETODER .....	25
5.6	RÅDGIVERS/LEVERANDØRERS OPBEVARINGSPLIGT .....	26
<b>6.</b>	<b>BILAG .....</b>	<b>26</b>

## 1. Indledende bemærkninger

Disse krav skal anvendes i forbindelse med udarbejdelse og aflevering af teknisk dokumentation til Banedanmark. Teknisk dokumentation er tegninger og øvrige dokumenter, der beskriver Banedanmarks tekniske anlæg. Kravene er gældende både ved udarbejdelse af ny teknisk dokumentation og ved opdatering af eksisterende teknisk dokumentation.

Kravene indeholder en række bilag med de særlige krav, der stilles til teknisk dokumentation indenfor de enkelte fagdiscipliner. Bilagene er opbygget med samme struktur og afsnitsnumre som hoveddokumentet og indeholder kun de afsnit, hvor der er tilføjelser eller afvigelser fra hoveddokumentet. Se listen over bilag i afsnit 6 i hovedkravene.

Kravene er udgivet af:

Banedanmark  
Amerika Plads 15  
2100 København Ø

Generelle krav om dokumentation findes i banenormen "Krav om dokumentation" på [www.bane.dk](http://www.bane.dk). Andre banenormer (BN) eller tekniske meddelelser (TM) på [www.bane.dk](http://www.bane.dk) kan også indeholde retningslinjer, der skal følges i forbindelse med aflevering af teknisk dokumentation til Banedanmark.

Ved aflevering af tekniske data til Banedanmark henvises til kravene i banenormen om tekniske stamdata på [www.bane.dk](http://www.bane.dk).

Krav til anvendelse af CAD ved arbejde for Banedanmark og aflevering af "som udført" CAD data findes i Banedanmarks CAD manual på [www.bane.dk](http://www.bane.dk).

Teknisk meddelelse 01: "Niveaudeling af teknisk dokumentation i Banedanmark" giver et overblik over den tekniske dokumentation, der kan forventes tilgængelig i forbindelse med definitions- og programfasen i anlægs- og fornyelsesprojektering. Banedanmarks tekniske meddelelser findes på [www.bane.dk](http://www.bane.dk).

### 1.1 Ikrafttræden

Kravene træder i kraft ved udgivelsen.

### 1.2 Overgangsbestemmelser

Kravene er gældende for alle projekter, hvor kontrakten er underskrevet efter datoen for udgivelse af kravene.

Igangværende projekter skal følge den udgave af kravene, som var gældende ved det pågældende projekts kontraktunderskrivelse. Tidligere udgaver kan fås ved henvendelse til [tekdok@bane.dk](mailto:tekdok@bane.dk).

### 1.3 Definitioner

<b>Afleveringsblanket</b>	En blanket der skal udfyldes og afleveres sammen med dokumentationen fra et afsluttet projekt.
<b>CAD data</b>	CAD data er fælles betegnelse for en digital geometrisk beskrivelse af et anlæg delt op i 2D og 3D modeller, deres output i form af tegninger, samt data anvendt for at generere modellerne. Nærmere beskrivelse findes i CAD manualen.
<b>Godkendelsesliste</b>	En godkendelsesliste er en liste, der kan anvendes ved slutlevering af teknisk dokumentation, som er underskrevet med original underskrift. Listen beskriver et antal dokumenter uden original underskrift og skal indeholde tegningsnummer, revision og dato. Godkendelseslisten kan anvendes for godkendelse af de opførte dokumenter.
<b>Leverandørdokumentation</b>	Teknisk dokumentation udarbejdet og leveret af leverandører. Dokumentationen kan gøres gældende i Banedanmark.
<b>Metadataliste</b>	Et regneark indeholdende metadata om den tekniske dokumentation. Regnearket skal afleveres sammen med teknisk dokumentation til Banedanmark.
<b>Sidefortegnelse</b>	En fortegnelse over sider i en tegning, der består af flere sider med samme tegningsnummer, og hvor siderne individuelt kan udskiftes til nye udgaver.
<b>Statiske beregninger</b>	Beregninger med det formål at vise, at f.eks. en masts, et spors eller et bygværks bærende konstruktioner opfylder alle definerede krav til bærende konstruktioners styrke og anvendelighed.
<b>Tegningsfortegnelse</b>	En fortegnelse over tegninger i et tegningssæt.
<b>Tegningssæt</b>	Et tegningssæt omfatter sammenhørende tegninger, der f.eks. dokumenterer (en del af) et anlæg. Tegningerne i et tegningssæt har hver sit tegningsnummer.
<b>Teknisk dokumentation</b>	Teknisk dokumentation er tegninger og øvrige dokumenter, der beskriver Banedanmarks tekniske anlæg. Teknisk dokumentation er nærmere defineret i banenormen "Krav om dokumentation".

<b>Udlånsblanket</b>	En blanket der skal udfyldes og sendes til Teknisk Dokumentation (tekdok@bane.dk), når et projekt skal låne original dokumentation fra Banedanmarks elektroniske arkiv.
<b>Validering</b>	En undersøgelse af og bevisførelse for, at de specificerede krav ved en bestemt anvendelse er opfyldt. Udføres for sikkerhedskritiske systemer uafhængigt af projektet.
<b>Verifikation</b>	En undersøgelse af hvorvidt krav til det, som dokumentationen beskriver, er opfyldt. Ofte sker kontrollen af en uafhængig part i forhold til projektet.

## 1.4 Dispensationer

Dispensationer til afvigelser fra kravene gives af den ansvarlige for teknisk dokumentation i Banedanmark.

På Banedanmarks interne site for tekniske normer og regler kan der ansøges om dispensation fra kravene i "Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark" i forbindelse med ændringer af infrastrukturen. Eksterne samarbejdspartnere skal tage kontakt til deres kontaktperson i Banedanmark for at ansøge om dispensation.

Dispensationer kan kun gives til specifikke afsnit og kun i forbindelse med nærmere specificeret dokumentation. Det er vigtigt, at man i ansøgningen grundigt beskriver, hvad der skal dispenseres for og giver en begrundelse for ansøgningen.

## 1.5 Grænseflader

Banedanmark inddeler teknisk dokumentation i forskellige fagdiscipliner. Særlige krav til disse er beskrevet i en række bilag til hovedkravene med følgende titler:

- Arealer og Forst
- Broer og Tunneler
- Bygninger
- Geoteknik
- IT
- Kørestrøm
- Perroner
- Signal
- Sikring
- Spor og Ballastboringer

- Stærkstrøm
- Støttekonstruktioner og Støjskærme
- Potentialudligning og Returstrøm

I dokumentet "Forvalgslistor til metadata", som ligger på [www.bane.dk](http://www.bane.dk) sammen med "Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark", kan man få et overblik over alle fagdiscipliner og hjælp til at afgøre hvilke anlægstyper, der hører ind under de forskellige fagdiscipliner. Af forvalgslisterne fremgår det f.eks. at fagdisciplinen Stærkstrøm bl.a. omfatter elevatorer og belysning i tunneler.

Yderligere hjælp til afklaring af hvilke anlægstyper, der hører under fagdisciplinerne, kan fås her:

- Bilag for de forskellige fagdiscipliner
- Dokumentationsplaner for de forskellige fagdiscipliner, som kan findes i Banedanmarks processer
- Ved at tage kontakt til Teknisk Systemansvarlig (TSA) i de enkelte fagdiscipliner i Teknik.

## 2. Udlån af teknisk dokumentation

### 2.1 Bestilling og fremsendelse af original dokumentation

Såfremt et projekt medfører ændringer i den eksisterende tekniske dokumentation, skal den originale dokumentation opdateres. Dokumentationen rekvireres hos Banedanmark ved at udfylde en udlånsblanket, som findes på [www.bane.dk](http://www.bane.dk). Den udfyldte blanket sendes til postkassen [tekdoc@bane.dk](mailto:tekdoc@bane.dk).

Dokumentationen leveres i de filformater, hvormed den er registreret i Banedanmarks elektroniske arkiv. Banedanmark påtager sig ikke opgaver med konvertering imellem forskellige filformater.

Dokumentfilerne fremsendes via e-mail, på cd-rom eller uploades til et projektrum.

De dokumentfiler, der udlånes, låses i Banedanmarks dokumenthåndteringssystem for teknisk dokumentation, og kan i udlånsperioden *ikke* lånes ud til andre projekter.

Sammen med den originale dokumentation leverer Banedanmark en metadataliste. Denne liste indeholder data om de udleverede dokumentfiler og er et spejl af de informationer, som Banedanmark knytter til de enkelte tegninger eller øvrige dokumenter i Banedanmarks elektroniske arkiv.

Når dokumentationen ved afslutning af projektet skal afleveres til arkivering i Banedanmarks elektroniske arkiv, skal der medfølge en afleveringsblanket samt en opdateret metadataliste. Afleveringsblanketten findes på [www.bane.dk](http://www.bane.dk). Læs mere om kravene til metadataliste i afsnit 5.3.

## 2.2 Kopi af dokumentation til orientering

Projekter har også mulighed for at få en kopi af tekniske tegninger for et anlæg eller et baneområde til orientering. Kopitegningerne kan bestilles ved at sende en mail til [tekdoc@bane.dk](mailto:tekdoc@bane.dk) med oplysning om fagdisciplin, anlægstype og beliggenhed.

## 3. Udformning af teknisk dokumentation

### 3.1 Generelle krav til tegninger

#### Sprog

Al teknisk dokumentation, der afleveres til Banedanmarks tekniske arkiv, skal som udgangspunkt være udarbejdet på dansk.

Følgende typer teknisk dokumentation *skal* altid afleveres på dansk:

- Teknisk dokumentation, der indeholder instruktion i brug af værktøj, udstyr og anordninger, som har sikkerhedsmæssig betydning (jf. Sikkerhedsstyrelsens bekendtgørelse 1113)
- Procedurer, vejledninger, arbejds- og sikkerhedsinstruktioner som anvendes til vedligehold og daglig drift (jf. Maskindirektivet § 256 og § 257)
- Teknisk dokumentation på komponenter med datablade
- Overensstemmelseserklæringer i forhold til kravene i Maskindirektivet, og i mange tilfælde også Lavspændings- og EMC-direktivet

For anden teknisk dokumentation end ovenstående, kan der ansøges om dispensation for kravene til sprog jf. afsnit 1.4. Inden der ansøges om dispensation, skal den ønskede sprogbrug godkendes af de omfattede fagdiscipliner, og det skal sikres, at dansk lovgivning overholdes.

Ved enhver oversættelse af dokumentation fra et andet sprog end dansk til dansk eller omvendt, er det de enkelte projekter eller fagdiscipliner, der skal sikre at oversættelsen er retvisende og ikke kan misforstås eller fejlfortolkes. Ved oversættelse skal dansk lovgivning (f.eks. Maskindirektivet og Stærkstrømsbekendtgørelsen) til enhver tid overholdes.

#### Tegningshoved

Tegninger skal forsynes med et tegningshoved, som skal placeres i nederste højre hjørne.

Tegninger til aflevering må *ikke* påføres tekster, der refererer til projektnavn eller til, at det er "som udført" ("as-built") tegninger".

**Internationale standarder**

Udover Banedanmarks generelle krav til teknisk dokumentation skal den afleverede dokumentation udarbejdes i henhold til nedenstående internationale standarder:

DS/EN 15016-1: 2004	Tekniske tegninger – Jernbaneudstyr – Del 1: Generelle principper
DS/EN 15016-2: 2004	Tekniske tegninger – Jernbaneudstyr – Del 2: Styklister
DS/EN 15016-2/AC: 2007	Tekniske tegninger – Jernbaneudstyr – Del 2: Styklister
DS/EN 15016-3: 2004	Tekniske tegninger – Jernbaneudstyr – Del 3: Behandling af modifikationer af tekniske dokumenter
DS/EN 15016-4: 2006	Tekniske tegninger - Jernbaneudstyr - Del 4: Dataudveksling
DS/EN/ISO 128-20: 2001	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 20: Grundlæggende regler for linjer
DS/EN/ISO 128-21: 2001	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 21: Tegning af linjer ved hjælp af CAD-systemer.
DS/ISO 128-22: 2001	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 22: Grundlæggende principper og anvendelsesmuligheder for henvisningslinjer og referencelinjer.
DS/ISO 128-23: 2001	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 23: Linjer på byggetekniske tegninger.
DS/ISO 128-24: 2014	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 24: Linjer på maskintekniske tegninger.
DS/ISO 128-30: 2002	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 30: Grundlæggende principper regler for afbildninger.
DS/ISO 128-40: 2002	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 40: Grundlæggende regler for snitafbildninger og snit.
DS/ISO 128-50: 2002	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 50: Grundlæggende regler for angivelse af områder på snitafbildninger og snit.
DS/ISO 128-34: 2002	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 34: Afbildninger på mekaniske konstruktionstegninger
DS/ISO 128-44: 2002	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 44: Snit på mekaniske konstruktionstegninger.



DS/ISO 128-1: 2006	Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 1: Introduktion og oversigt.
DS/EN 5457: 1999	Teknisk produktdokumentation – Tegningsark – Formater og layout.
DS/EN ISO 5455:1994	Teknisk tegning. Målforshold
DS/ISO 639-1:2002	Sprogkoder - Del 1: Alfa-2 kode
DS/ISO 80000-1:2009	Fysiske størrelser, måleenheder og symboler - Del 1: Generelt

### 3.2 Tegningshoved

Banedanmark anvender et særligt tegningshoved, som er i overensstemmelse med det europæiske standardkoncept for tegningshoveder for jernbanevirksomheder.


Tegningshovedet skal anvendes på alle former for teknisk dokumentation, herunder:

- Anlægsdokumentation
- Systemdokumentation (herunder typedokumentation)
- Indholdsfortegnelser
- Formularer
- Forskrifter
- Instruktioner
- Dokument- og tegningsfortegnelser.


Standardtegningshovedet skal anvendes ved enkelttegninger og som side 1, når det tekniske dokument består af flere sider.

Tegningshovedet for anlægsdokumentation og systemdokumentation er forskellige på ét punkt. Tegningshovedet for systemdokumentation har felt 17 med godkendelse af Banedanmark, som ikke benyttes i tegningshovedet for anlægsdokumentation.

**Tegningshoved for Anlægsdokumentation Standard (175 x 60 mm)**

	Verificeret		4	Adresse Banedanmark Amerika Plads 15 2100 København Ø	Projektering	11
	Afløser		5			
	A		B			
	1. udgave	Seneste udgave	Mål	Tegningsnavn		
	Dato og initialer	Dato og initialer	6			
Udarbejdet	C	1	14	Enhed	12	
Kontrolleret	D	2	15			
Godkendt	E	3	16			
© Copyright Banedanmark	Sprog	Udgave	9	Tegningsnr.	10	Side/af sider
F	8					13

**Tegningshoved for Systemdokumentation Standard (175 x 60 mm)**

	Verificeret		4	Adresse Banedanmark Amerika Plads 15 2100 København Ø	Projektering	11
	Afløser		5			
	Godkendt af Banedanmark		17			
	1. udgave	Seneste udgave	Mål	Tegningsnavn		
	Dato og initialer	Dato og initialer	6			
Udarbejdet	C	1	14	Enhed	12	
Kontrolleret	D	2	15			
Godkendt	E	3	16			
© Copyright Banedanmark	Sprog	Udgave	9	Tegningsnr.	10	Side/af sider
F	8					13

Ved flere sider under samme tegningsnummer anvendes "side 2 - hoved" fra og med side 2.

**"Side 2 – hoved" (175 x 10 mm)**

© Copyright Banedanmark	Sprog	Udgave	Tegningsnr.	Side/af sider
----------------------------	-------	--------	-------------	---------------

Tegningshovederne skal udformes og forsynes med foruddefinerede tekster og logo som vist ovenfor.

Følgende felter i tegningshovedet indeholder kun fast tekst, som *ikke* må ændres.

Felt	Størrelse, mm	Fast tekst	Skrift
<b>A</b>	27 x 44	Banedanmarks logo	---
<b>B</b>	27 x 40	Adresse: Banedanmark Amerika Plads 15 2100 København Ø	Arial, 7 pkt.
<b>C</b>	4,5 x 20	Udarbejdet	Arial, 7 pkt.
<b>D</b>	4,5 x 20	Kontrolleret	Arial, 7 pkt.
<b>E</b>	4,5 x 20	Godkendt	Arial, 7 pkt.
<b>F</b>	10,5 x 20	© Copyright Banedanmark	Arial, 7 pkt.
<b>G</b>	9 x 24	1. udgave Dato og initialer	Arial, 7 pkt.
<b>H</b>	9 x 24	Seneste udgave Dato og initialer	Arial, 7 pkt.

Følgende felter i tegningshovedet *skal* udfyldes inden aflevering.

Felt	Størrelse, mm	Fast tekst	Skrift	Udfyldes med	Skrift	
<b>1</b>	4,5 x 24	---	---	Dato og initialer i formatet: dd.mm.åååå XXX	Arial, 7 pkt.	
<b>2</b>	4,5 x 24	---	---	Dato og initialer i formatet: dd.mm.åååå XXX		
<b>3</b>	4,5 x 24	---	---	Dato og initialer i formatet: dd.mm.åååå XXX		
<b>4</b>	9 x 40	Verificeret	Arial, 7 pkt.	Dato og initialer i formatet: dd.mm.åååå XXX		
<b>5</b>	9 x 40	Afløser		Tegningsnummer fra evt. afløst tegning		Arial, 9 pkt.
<b>6</b>	9 x 16	Mål		Målforhold jfr. DS/EN ISO 5455:1994		
<b>7</b>	13,5 x 16	Enhed		Måleenheder jfr. DS/ISO 80000-1:2009		
<b>8</b>	10,5 x 24	Sprog		Sprogkode jfr. DS/ISO 639-1:2002		
<b>9</b>	10,5 x 40	Udgave		Udgave og dato i formatet: xx.xx dd.mm.åååå		Arial Bold, 9 pkt.
<b>10</b>	10,5 x 72	Tegningsnummer		Tegningens nummer	Arial, 14 pkt.	
<b>11</b>	27 x 51	Projektering		Navn og adresse på projekterende	Arial, 7 pkt.	
<b>12</b>	22,5 x 91	Tegningsnavn		Se nedenfor!	Arial, 9 pkt.	
<b>13</b>	10,5 x 19	Side/af sider	Side og sideantal i alt i formatet: x (x)			
<b>14</b>	4,5 x 24	---	---	Dato og initialer i formatet: dd.mm.åååå XXX	Arial, 7 pkt.	
<b>15</b>	4,5 x 24	---	---	Dato og initialer i formatet: dd.mm.åååå XXX	Arial, 7 pkt.	
<b>16</b>	4,5 x 24	---	---	Dato og initialer i formatet: dd.mm.åååå XXX		
<b>17</b>	9 x 40	Godkendt af Banedanmark	Arial 7 pkt.	Dato og initialer i formatet: dd.mm.åååå XXX		

Felt 12 skal udfyldes med informationerne i nedenstående skemaer for henholdsvis anlægs- og systemdokumentation:

Anlægsdokumentation	
Information	Beskrivelse
BTR stræknavn, kilometer	Navnet på BTR strækningen ses i "Strækingsregisteret". Der skal <i>altid</i> benyttes komma som skille-separator. Kilometer angives, hvis det er relevant. Syntaks for kilometer: km xxx.xxx - yyy.yyy eller km xxx.xxx.
Anlægsart, ObjektID	Anlægsart vælges jf. "Forvalgslister til metadata". Der skal <i>altid</i> benyttes komma som skille-separator. Objekt-ID beskriver det anlægsobjekt, som tegningen omhandler og kan f.eks. være hytte, bronummer, sted, sporskiftenummer eller mastenummer.
Tegningsbeskrivelse	Fritekst
Tegningstype	Anlægsart vælges jf. "Forvalgslister til metadata". Fritekst kan også benyttes.

Eksempel på udfyldelse af felt 12 for anlægsdokumentation:

Tegningsnavn Horsens, KM 057.100 Stationssikringsanlæg, Stationsvej 4 Elektrisk montage af spsk. Sporskiftestrømløb. DSB 1947 Konstruktionstegninger og strømskemaer
--

Systemdokumentation	
Information	Beskrivelse
Anlægsart, system eller komponent	Anlægsart vælges jf. "Forvalgslister til metadata"
Tegningsbeskrivelse	Fritekst eller lokation
Tegningsbeskrivelse	Fritekst efter behov
Tegningstype	Tegningstype vælges jf. "Forvalgslister til metadata"

Eksempel på udfyldelse af felt 12 for systemdokumentation:

Tegningsnavn Sporskifter, DSB1947 Sporskiftestrømløb Koblede sporskifter Type: DSB 1947 EN - Konstruktionstegninger og strømskemaer
---

Tegningshovedet udføres med stregtykkelserne 0,35 mm (tynde) og 0,5 mm (kraftige).

De angivne skrifttyper og størrelser benyttes som anbefalet. Alternativt kan der specielt ved CAD benyttes tilsvarende skrifttyper og størrelser.

I forbindelse med CAD skal der benyttes tags/attributter. Kravene til disse er beskrevet i dokumentet "Tags og attributter til skabelon for tegningshoved", som findes på [www.bane.dk](http://www.bane.dk).

Såfremt nogle fagdiscipliner har særlige krav til indholdet i tegningshovedet, fremgår det af bilagene for de enkelte fagdiscipliner.

### 3.3 Elektroniske skabeloner

Der foreligger elektroniske skabeloner på dansk og engelsk for teknisk dokumentation med tegningshoved jf. afsnit 3.2 til programmerne AutoCAD og MicroStation og Word.

Skabelonerne kan findes på [www.bane.dk](http://www.bane.dk) sammen med "Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark".

### 3.4 Tegningsnummer

Banedanmark har en fælles skabelon for tegningsnummerering af anlægsdokumentation på tværs af en række fagdiscipliner i Banedanmarks driftsorganisation.

Skabelonen er gældende for følgende fagdiscipliner:

- Arealer og Forst
- Broer
- Bygninger
- Geoteknik
- Kørestrøm - Køreledning
- Potentialudledning og Returstrøm
- Perron
- Spor
- Ballastboringer
- Støttekonstruktioner
- Støjskærme

Følgende fagdiscipliner er ikke omfattet af skabelonen:

- IT (se bilag 5)
- Kørestrøm - Forsyning (se bilag 6)
- Signal (se bilag 8)
- Sikring (se bilag 9)
- Stærkstrøm (se bilag 11)

Skabelonen er opbygget af en obligatorisk del og en tilvalgsdel, som består af følgende elementer:

Obligatorisk del					Tilvalgsdel				
Fagdisciplin	Tema	-	Strækningsnummer	-	Lokalitet	-	Løbenummer	-	Kategori
X	XX	-	XX	-	XXXXXXX	-	XXX	-	XX

Det fremgår af bilagene, hvilke tilvalgsdele de forskellige fagdiscipliner benytter. Ved benyttelse af begge tilvalgsdele er det vigtigt at overholde den angivne rækkefølge.

## Fagdisciplin

Bogstaverne for fagdisciplinerne har følgende betydning:

Bogstav	Fagdisciplin
A	Afvanding
B	Broer
C	Køreledning
F	Forsyning
G	Geoteknik herunder ballastboringer
H	Spor
K	Bygværker og konstruktioner
L	Landskab og arealer
P	Perron
R	Sikring
U	Potentialudligning og Returstrøm
V	Adgangsveje og befæstede arealer

## Tema

Tema står sammen med fagbogstavet og sammen har bogstavkombinationerne følgende betydning:

	Betydning		Betydning
AAP	Afvandingsplaner	GTP	Tegningsfortegnelse boreprofiler
BRO	Broer	HFV	Faldviserplan
CFO	Opspændingsplaner	HOP	Overbygningstypeplan
CFR	Elkomponent-tegninger	HSA	Spor, andre planer
CFT	Tværsprofil mast	HSL	Længdeprofil
CFY	Køreledning, diverse skemaer	HSP	Linjeføringsplaner
FLP	Ledningsplaner	HST	Tværsprofiler
GBB	Boringer ved broer	HTF	Tegningsfortegnelse
GBF	Fotos af boringer	HVK	Overkørselsplaner
GBK	Boringernes koordinater og koter	KBB	Bygninger, bymæssig bebyggelse
GBO	Boringsoversigt	KBS	Bygninger på strækningen
GBP	Boreprofiler	KSK	Støjskærme
GEO	Geoteknik	KST	Støttekonstruktioner
GFS	Boring foto skærveprøve	LAF	Landskab
GLP	Boring, længdeprofiler	PPR	Perrontegninger
GSO	Oversigt over sigtninger	UPR	Potentialudlignings- og Returstrøm
GST	Geotekniske tværsprofiler	VAF	Adgangsveje
GTL	Tegningsfortegnelse længdeprofiler		

## Strækningsnummer

Hovedstrækning (Hvdstrk) med to cifre. Hovedstrækning 1-9 skrives med 0 foran (01-09). Information om hovedstrækning kan findes i dokumentet "BTR-Strækningsregister" på [www.bane.dk](http://www.bane.dk).

## Lokalitet

Afhængigt af de enkelte fagdiscipliners behov definerer en af følgende parametre tegningens lokalitet med 6 cifre:

Lokalitet	Kode	Forklaring	Eksempel	
			Data	I tegningsnummer
Kilometrering	kkkkkk	Kilometer med tre decimaler uden komma	97,654	097654
Bronummer	bbbbbb	Alle broer har numre	17598.1	175981
Bygværksnummer	vvvvvv	Nummer på Banedanmark-bygværk	GB 110	GB0110
PR-Bygningsnummer	pppppp	Bygningsnummer for perron	STR 171	STR171
Registreringsnummer	rrrrrr	Nummer på støttekonstruktioner og støjskærme	24263	024263

## Løbenummer

Fortløbende nummer med 3 cifre, startende med 001, 002 osv.

## Kategori / løbenummer

Nummer med 2 cifre. Anvendes kun for fagdisciplinerne Kørestrøm og "Potentialudligning og returstrøm". I bilag 6 og 14 findes en beskrivelse af kategorierne.

I bilag 1-14 findes eksempler på tegningsnumre for forskellige tegningstyper for de fagdiscipliner, der er omfattet af skabelonen.

Tegningsnummerering for systemdokumentation er beskrevet i bilag 1-14 for de fagdiscipliner, hvor det er relevant.

## 3.5 Udgivebetegnelse

Al ny eller revideret dokumentation skal være forsynet med en udgivebetegnelse (felt 9 i tegningshovedet) i følgende format:

Udgave
01.02 10.12.2017

Forklaring på de forskellige led i udgivebetegnelsen ses nedenfor:

Version	Revision	Udgavenummer	Udgavedato
01	02	01.02	10.12.2017

Retningslinjer for version og revision for dokumentation for nye anlæg:

Tidspunkt	Version	Revision	Udgavenummer
Under projektføreløbet (anbefales)	00	00-99	01.03 <sup>1)</sup>
Ved aflevering af "som udført" ("as-built") dokumentation	01	00	01.00

1) Revisionsnummeret kan i et projektføreløb efterfølges af et bogstav til at angive en midlertidig udgave (f.eks. litra a-z som i 01.03d). Bogstavet skal fjernes inden dokumentationen afleveres som "som udført" (as-built dokumentation til driftsorganisationen).

For ændringer på eksisterende dokumentation gælder følgende retningslinjer:

Ændring	Resultat	Før	Efter
Nyt projekt hvor eksisterende dokumentation fra arkivet ændres <i>væsentligt</i>	Versionsnummer og revisionsnummer ændres	01.02	02.00
Ved <i>mindre ændringer</i> på eksisterende dokumentation, som ikke udløser en versionsændring	Kun revisionsnummeret ændres	01.02	01.03

Udgavedatoen er datoen for den seneste godkendelse af dokumentets faglige indhold og følgende regler gælder:

- Udfyldelse af felter for udarbejdelse og kontrol giver ikke anledning til at ændre udgavedatoen
- Udgavedatoen (felt 9) skal være identisk med eller nyere end godkendelsesdatoen (felt 3 eller 16).

Ved gentegning af en tegning skal revisionen fra den første udgave af den gamle tegning skrives i tegningshovedet felt 1-3 (1. udgave) på det nye tegningshoved. I felt 14-16 skrives nuværende revisionsdatoer. Den nye udgave får udgavenummer 01.01. Læs mere om gentegning i afsnit 3.9.



### 3.6 Sidebetegnelse

I et dokument, der består af flere sider med samme tegningsnummer, skal siderne nummereres entydigt og følgende regler gælder:

- Sidenummeret skal altid bestå af et tal (1, 2, 3...)
- Til sidenummeret kan der efter behov tilføjes et suffiks (a, b, c...)
- Den første side mærkes med sidenummeret 1 samt en angivelse af nummeret på den sidste side i dokumentet. Hvis den sidste side i dokumentet er side 17, skrives der 1(17) eller 1/17.

Siderne i et dokument kan udgavestyres på to måder:

Metode	Beskrivelse	Sidenummerering	Hvis sider udgår	Hvis sider tilføjes
1	Alle sider har samme udgave og udgavestyres som en helhed. F.eks. tegningsfortegnelse.	Sidenummer og antal sider angives på hver side.	Sidenummer og sideantal opdateres på alle sider, og der udgives en ny udgave af hele dokumentet.	
2	Siderne udgavestyres enkeltvist og der indarbejdes en sidefortegnelse, der viser hvilke sider sættet består af. F.eks. sidefortegnelse 1a-c.	Fra og med side 2 angives kun sidenummer og <b>ikke</b> det totale antal sider.	Sidenummeret på den sidste side før den/de udgåede sider opdateres. Sidenumrene på de efterfølgende sider ændres ikke. Sidefortegnelsen ajourføres. <b>Se eksempel 1.</b>	Hvis der ikke findes et ledigt nummer, gives den et suffiks. <b>Se eksempel 2.</b>

#### Eksempel 1 jf. skema

Hvis side 6 udgår af et sæt, kommer side 5 til at hedde 5-6. Sidefortegnelsen ajourføres.

#### Eksempel 2 jf. skema

Hvis der tilføjes en ny side mellem side 5 og 6, får den eksisterende side 5 nummer 5a og den nye side nummer 5b. Hvis der senere indskydes en side mellem 5a og 5b, skal den nummereres side 5b. Den tidligere side 5b skal ændres til side 5c. Sidefortegnelsen ajourføres.

### 3.7 Tegningsstørrelser

Alle tegninger skal udføres på standardformater i henhold til DS/ISO 5457.

### 3.8 Tegningsmedie/værktøjer

Såfremt nogle fagdiscipliner stiller særlige krav til tegningsmedie/værktøjer, er disse krav beskrevet i bilagene for de enkelte fagdiscipliner.

### 3.9 Gentegning

Et projekt kan finde det nødvendigt at tegne en eksisterende tegning på ny.

Årsagen kan være, at originaltegningen er i meget dårlig kvalitet, eller at tegningen skal overføres til CAD som forberedelse til en ændringsopgave.

I sådanne tilfælde skal den nye tegning altid have et nyt opdateret tegningshoved.

Eksisterende TIFF-filer, som Banedanmark bruger som originalfil, skal altid have et opdateret tegningshoved.

Læs mere om gentegning i afsnit 3.5.

## 4. Godkendelse af teknisk dokumentation

### 4.1 Godkendelsesforløb

Før et teknisk dokument kan godkendes skal det, uanset om det er nyt eller under ændring, vurderes om det skal valideres og/eller verificeres. Her gælder følgende retningslinjer:

Dokumentationens indflydelse på jernbanesikkerheden	Kontroltype	Kontrollant
Sikkerhedskritisk dokumentation	Verifikation inden dokumentationen sikkerhedsvalideres	Beslattes individuelt indenfor de forskellige fagdiscipliner
Stor indflydelse på jernbanesikkerheden	Sikkerhedsvalidering	Validator godkendt af Banedanmark
Lille eller slet ingen indflydelse på jernbanesikkerheden	Kontrolleres internt	Person (fra samme enhed som har projekteret anlægget) med stor teknisk indsigt i det projekterede anlæg

Der gælder følgende regler for udfyldelse af felter til godkendelse i tegningshovedet:


Trin	Aktivitet	Felt udfyldes med
1	Udarbejdet	Dato og initialer for teknisk tegner
2	Kontrol	Dato og initialer for kontrollør
3	Godkendelse	Dato og initialer for godkender

Dato for udarbejdelse, kontrol og godkendelse er normalt forskellige, men må gerne være identiske, såfremt alle aktiviteterne i særlige tilfælde sker samme dag. Derimod må personerne, som står for udarbejdelse, kontrol og godkendelse, *ikke* være identiske.

## 4.2 Underskrivning i tegningshoved


Nedenfor er vist hvorledes hhv. en ny og en ændret tegning skal underskrives. Der skal kun udfyldes maskinskrevne initialer på medarbejdere, som har udført pågældende handling.

Nedenfor ses det, hvordan felterne udfyldes ved første udgave (ny tegning):

		Verificeret <b>4</b>	
		10.11.2016 VVV	
	1. udgave Dato og initialer	Seneste udgave Dato og initialer	
Udarbejdet	08.11.2016 NNN <b>1</b>		<b>14</b>
Kontrolleret	12.11.2016 KKK <b>2</b>		<b>15</b>
Godkendt	14.11.2016 GGG <b>3</b>		<b>16</b>
© Copyright Banedanmark		Udgave	<b>9</b>
		<b>01.00 14.11.2016</b>	

Felterne 1, 2, 3, (4) og 9 skal udfyldes. Udgavedatoen i felt 9 er identisk med datoen i felt 3.

Nedenfor ses det, hvordan felterne udfyldes ved seneste udgave (ændret tegning):

		Verificeret <b>4</b>	
		18.08.2017 VVV	
	1. udgave Dato og initialer	Seneste udgave Dato og initialer	
Udarbejdet	08.11.2016 NNN <b>1</b>	10.08.2017 NNN <b>14</b>	
Kontrolleret	12.11.2016 KKK <b>2</b>	14.08.2017 KKK <b>15</b>	
Godkendt	14.11.2016 GGG <b>3</b>	16.08.2017 GGG <b>16</b>	
© Copyright Banedanmark		Udgave	<b>9</b>
		<b>01.01 16.08.2017</b>	

Felterne 14, 15, 16, 9 og (4) skal udfyldes, mens felterne 1, 2 og 3 skal bevares. Udgavedatoen i felt 9 er identisk med datoen i felt 16.

### 4.3 Godkendelsesliste

I forbindelse med afleveringen af teknisk dokumentation og øvrige tekniske dokumenter til Banedanmarks tekniske arkiv kan der udfærdiges og vedlægges en godkendelsesliste, hvor alle godkendte dokumenter er oplistet. Godkendelseslisten skal være forsynet med originalunderskrift. Jf. afsnit 1.3.

Godkendelseslisten skal ikke være udarbejdet som et teknisk dokument med tegningshoved, men kan være en tegningsfortegnelse, såfremt dette findes formålstjenligt.

Godkendelseslisten er Banedanmarks (juridiske) dokumentation for, at regler for godkendelse af tekniske tegninger til Banedanmark er fulgt.

## 5. Aflevering til Banedanmarks tekniske arkiv

Generelt skal al teknisk dokumentation, som har betydning for en effektiv drift og vedligeholdelse af anlæggene, afleveres til Banedanmarks tekniske arkiv.

Tekniske tegninger i projektforsløbet kan overordnet opdeles i tre niveauer:

- Niveau 1 Tegninger, som Banedanmark fremadrettet skal kunne revidere i forbindelse med almindelig drift og vedligeholdelse af anlæggene. Dette er typisk alt "som udført" ("as-built") dokumentation samt forskrifter og manualer.
- Niveau 2 Tegninger, som skal forefindes i arkivet for at dokumentere det udførte anlæg, men som ikke efterfølgende revideres. Dette er typisk type- og komponentdokumentation, som har karakter af leverandørdokumentation.
- Niveau 3 Projekttegninger, som alene er relevante for gennemførelse af det enkelte projekt.

Alle tekniske tegninger i de tre niveauer skal have tegningshoved og tegningsnummer.

## 5.1 Afleveringsformater

De tekniske tegninger skal afleveres i følgende formater:

Niveau	Afleveringsformat	Dimensioner
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Originalfiler i værktøjets filformat af hensyn til evt. senere ændringer af tegningerne</li> <li>"Frosne" filer i bitmap format TIFF version 6.0 baseline, komprimeret med LZW eller CCITT/TSS (gruppe 4)</li> </ul>	<p>Originalfiler skal være samlet til én sammenhængende fil i de tilfælde, hvor der har været anvendt referencefiler</p> <p>Frosne filer afleveres som print af originaltegningen i 1:1</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>"Frosne" filer i bitmap format TIFF version 6.0 baseline, komprimeret med LZW eller CCITT/TSS (gruppe 4)</li> </ul>	Frosne filer afleveres som print af originaltegningen i 1:1
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projekttegninger skal ikke afleveres, men skal opbevares hos projektet/rådgiveren i mindst 5 år efter projektets ophør</li> </ul>	

TIFF formater efter tegningstype:

Tegningstype	Antal sider	Format
Monokrom (sort/hvide) tegninger	1 side	Single page CCITT/TSS grp 4
	Flere sider 1)	Multiple page CCITT/TSS grp 4
Tegninger med gråtoner eller farver	Alle	Single page LZW, Bitdybde 8

1) Ved mere end 100 sider skal siderne opdeles i flere filer med hver 100 sider.

Kvaliteten af TIFF filerne der afleveres til Banedanmark skal følge Rigsarkivets krav. Såfremt TIFF filen er udlånt fra Banedanmark og anvendes som en original fil (f.eks. når originaldokumentationen er en gammel "kalketegning") skal kvaliteten være 400 dpi.

## 5.2 Filnavngivning

Alle elektroniske filer skal navngives med dokument- eller tegningsnummeret:

Tegningstype	Formel	Eksempel
Ensidet tegning:	Nummer.ext	BRO-02-17598X-001.ext
Flersidet tegning med flere filer:	Nummer_Snnn_mmm.ext	BRO-02-17598X-001_S001_007.ext

Nummer	–	S	nnn	–	mmm	.ext
Dokument- eller tegningsnummer <i>uden</i> bindestreger	Under-score	Side-nummer	første sidenummer	Under-score	sidste sidenummer	Ekstension

Der skal benyttes store bogstaver. De danske tegn "Æ, Ø, Å" er *ikke* tilladt. Filnavnet må *ikke* indeholde punktum, mellemrum eller andre specialtegn end bindestreg. Dog må underscore benyttes til flersidede tegninger.

## 5.3 Metadata

Sammen med afleveringen af den tekniske dokumentation skal der afleveres et regneark indeholdende metadata om dokumenterne. Metadatalisten skal anvendes til automatisk import af dokumentationen til Banedanmarks elektroniske arkiv. Metadatalisten skal altid udfærdiges på dansk.

Følgende kolonner skal være med i regnearket:

Nr.	Kolonnenavn	Beskrivelse	Eksempel	Obligatorisk	Bemærkning
1	Transaktionskode	Kode for tegning	N	x	N = ny tegning U = udgået tegning R = erstattet tegning A = ændret tegning G = gældende tegning *)
2	Dokumenttype	Type af dokumentation	Anlægsdokumentation	x	Anlægsdokumentation Systemdokumentation Driftsdokumentation Godkendelsesdokumentation
3	Status	Status for tegning	Gældende	x	Gældende Udgået Erstattet Erstatter
4	Erstatter	Tegningsnummer på den tegning, der erstattes		Hvis relevant	

Nr.	Kolonnenavn	Beskrivelse	Eksempel	Obligatorisk	Bemærkning
5	Erstattet af	Tegningsnummer på den tegning, som tegningen er erstattet af		Hvis relevant	
6	Tegningsnummer	Nummeret på tegningen		x	Se afsnit 3.4
7	Udgave		04.01	x	Se afsnit 3.5
8	Udgavedato		24-10-2011	x	Se afsnit 3.5
9	Tegningsnavn			x	
10	Bemærkninger			Hvis relevant	
11	Fagdiscipliner		KØRESTRØM	x	Se "Forvalgslister til metadata" på <a href="http://www.bane.dk">www.bane.dk</a> .
12	Anlægsart/tegningsstype			x	Se "Forvalgslister til metadata" på <a href="http://www.bane.dk">www.bane.dk</a> .
13	Målestok	Forholdet mellem tegningen og virkeligheden	1:1000	Hvis relevant	Format: tegning: virkelighed
14	Filnavn (frosset fil)		CFR260232100.TIF	x	
15	Filnavn (original fil)		CFR260232100.DGN	x	
16	Projekt-nummer	Banedanmarks projektnummer		Hvis relevant	
17	Plannummer		20	Hvis relevant	Benyttes kun for plannummererede tegninger
18	BTR nummer	Banedanmarks bane-tekniske nummerering af banestrækninger	826020	x	Benyttes kun for anlægsdokumentation. Findes i strækingsregisteret på <a href="http://www.bane.dk">www.bane.dk</a> .
19	Sted	Beskrivelse af placering hvis BTR nr. ikke er dækkende.		Hvis relevant	F.eks. bygningsnummer eller bronummer
20	Fra Km	Kilometer med tre decimaler. Decimaltegn er punktum.	127.843 eller 001.529	Hvis relevant	Benyttes kun for anlægsdokumentation
21	Til Km	Kilometer med tre decimaler. Decimaltegn er punktum.	127.843 eller 001.529	Hvis relevant	Benyttes kun for anlægsdokumentation
22	ObjektID	ID, der beskriver det anlægsobjekt, som tegningen omhandler		Hvis relevant	F.eks. sporskiftenummer, bronummer eller mastenummer

Nr.	Kolonnenavn	Beskrivelse	Eksempel	Obligatorisk	Bemærkning
23	Kontrol	Initialer på den, der har udfyldt kontrolfeltet	KJU	Hvis relevant	
24	Godkendt	Initialer på den, der har udfyldt godkendelsesfeltet	MAK	Hvis relevant	

\*) "G=Gældende tegning" anvendes på den metadataliste, der udsendes sammen med den originale dokumentation, når den udlånes. Hvis G angives på metadatalisten ved aflevering af teknisk dokumentation betyder det, at dokumentationen er uændret.

Et eksempel på en metadataliste findes på [www.bane.dk](http://www.bane.dk).

#### 5.4 Aflevering af øvrige tekniske dokumenter

En række øvrige tekniske dokumenter, som har betydning for drift og vedligeholdelse af de tekniske anlæg, skal også afleveres til Banedanmark.

"Øvrige tekniske dokumenter" omfatter følgende dokumenttyper:

Dokumenttyper	Forkortelse for typer	Format	Bemærkning
Drift & Vedligeholdelsesmanualer	DV	DOC og TIFF	Skal forsynes med tegningsforside med stort tegningshoved.
Godkendelseslister	GOD	TIFF og PDF	
Valideringsrapporter	VAL		
Verifikationsrapporter	VER		
Indreguleringsskemaer	IND		
Afprøvningsskemaer	AFP		
Signalkommissionsprotokoller	SIG		
Geotekniske rapporter	GEO		En skabelon for den geotekniske rapport findes på <a href="http://www.bane.dk">www.bane.dk</a> .
Statiske beregninger	SB		En skabelon for statiske beregninger findes på <a href="http://www.bane.dk">www.bane.dk</a> .
Dispensationer/ myndighedstilladelser	DIS		
Overenskomster	OEK		
Afleveringsprotokoller	AFL		
Vedligeholdelsesaftaler	VED		
Materialeprøver	MAT		
Fotos	FOT	JPG2000	
Certifikater	CER	PDF, Word og TIFF	
Andet	AND	TIFF	



Dokumentfilerne skal navngives i henhold til følgende retningslinjer:

Lokalitet	–	Projekt-nummer	–	Type	–	År	–	Løbe-nummer	.ext
Forkortelse for station/strækningssafsnit	Under-score	Projektets nummer	Under-score	Forkortelse jf. ovenstående tabel	Under-score	Årstal med 4 cifre	Under-score	3 cifre, startende med 001	Extension

Eksempel: GI-Htå\_A123456\_SB\_2016\_001.ext

”Øvrige tekniske dokumenter” skal have følgende formater ved aflevering:

Tegningstype	Format
Øvrige dokumenter (generelt)	TIFF Multiple page CCITT/TSS grp. 4
Manualer, som efterfølgende skal kunne revideres af Banedanmark	Originalfil + TIFF Multiple page CCITT/TSS grp. 4

Kvaliteten af TIFF filerne, der afleveres til Banedanmark, skal følge Rigsarkivets krav.

For TIFF filerne gælder det, at hvis dokumentet indeholder mere end 100 sider, skal siderne opdeles i flere filer med hver 100 sider.

## 5.5 Afleveringsmetoder

Metoder til aflevering af teknisk dokumentation til Banedanmark er beskrevet i dokumentet ”Metoder til aflevering af teknisk dokumentation til Banedanmark”, som ligger på [www.bane.dk](http://www.bane.dk).

Dokumentationen skal afleveres separat til hver fagdisciplin og med følgende filstruktur:

Projekt navn	Delanlæg 1	Fagdisciplin 1	Tegningsfiler Metadata Øvrige dokumenter
		Fagdisciplin 2	Tegningsfiler Metadata Øvrige dokumenter
		Fagdisciplin X	Tegningsfiler OSV....
	Delanlæg 2	Fagdisciplin 1	OSV....

Mappestien må maksimalt være på 40 karakterer inkl. filnavne og undermapper, og der må maksimalt være 5 undermapper.

Afleveringen skal altid adviseres, ved at der sendes en mail til [tekdoc@bane.dk](mailto:tekdoc@bane.dk).

## 5.6 Rådgivers/leverandørers opbevaringspligt

Rådgivere og leverandører er forpligtiget til at opbevare al teknisk dokumentation samt kvalitetssikringsdokumentation i fem år efter aflevering af anlægget.

## 6. Bilag

I følgende bilag til "Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark" beskrives, hvor der stilles særlige krav i forhold til de enkelte fagdiscipliner:

Bilag 1	Arealer og Forst
Bilag 2	Broer og Tunneler
Bilag 3	Bygninger
Bilag 4	Geoteknik
Bilag 5	IT
Bilag 6	Kørestrøm
Bilag 7	Perroner
Bilag 8	Signal
Bilag 9	Sikring
Bilag 10	Spor og Ballastboringer
Bilag 11	Stærkstrøm
Bilag 12	Støttekonstruktioner og Støjskærme
Bilag 13	Udgået (indarbejdet i hovedkrav og bilag)
Bilag 14	Potentialudligning og Returstrøm