
	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 1	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord		Ersätter	Projektnummer	Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel CAD-anvisningar		Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel		Anläggningsmärkning/ Objekt		

Beroende till/från annat dokument LKT 1500.170.003 "CAD Basindustri, Gemensamma krav"	Ersatt av
	Leverantör
Arbetsprocess Projektering, inköp, anläggning, drift, underhåll, avveckling	Leverantörens dokumentnummer
Nyckelord Cad, dokument, metadata, dokumenthantering, anvisning	Leverantörens referensbeteckning

Dokumenthistorik

Revision	Datum	Signatur	Kommentar
00	2005-10-04	PJ	Nytt dokumentformat, justering texter
01	2006-02-03	MLPRJO	Anvisning godkänd
02	2006-03-01	MLPRJO	Krav om byte av ramar sid. 5, Microstation version, Checklista
03	2006-04-27	MLPRJO	Sid. 6 Programstandard - tillägg mening: "Aktuellt projekt ..."
04	2006-05-10	MLPRJO	Förtydligande "Linjebredder och linjefärger"
05	2006-11-29	MLPRJO	Förtydligande "Länkade dokument" och nytt dok.hant. system
06	2007-12-12	KLKEHU	Revidering ritningshuvud/ritningsformat sida 5. LKAB:s dokumenthanteringssystem bl3.Rev gamla ritningar sid 6.
07	2008-08-20	KLKEHU	Revision länkade dokument sid 7. Byte ritningsblankett sid 6.
08	2009-12-08	MLPRJO	Krav på linjefärger enligt LKAB:s ctb-filer införd, Checklista 2D utökad. Rubrik "Allmänt" införd. Nya Referenser t.ex. 1500.170.003. Text "Programstandard" förtydligad.
09	2010-12-09	MLPRJO	"Programstandard" reviderad. Tillägg i Checklist på sidan 11
10	2011-02-24	KLKEHU	Ritningshuvud stycket om automatgenerering borttaget.
11	2012-06-19	MLPRJO	"Programstandard" reviderad, förtydligande av inleverans i dwg-format.
12	2012-09-25	MLPRJO	"LKAB:s Dokumenthanteringssystem" reviderad, Ändrat skiljetecken mellan ritningsnr och bladnr till tecknet = p.g.a. begränsning i nytt dokumenthanteringssystem. Förtydligande om linjetyper.
13	2014-01-24	KLKEHU	Ritningsnummer Malmberget kompletterad.
14	2014-09-10	KLKEHU	Ändring Grundapplikationer: sid7. Nytt AutoCad version 2014, AutoCad Mechanical 2014, ElproCad 17 pro. GTX Raster CAD 2012 utgår.
15	2014-09-15	KLKEHU	Ändring grundapplikationer: sid 7 Nytt Autodesk Inventor 2014 (används enbart för 3D-modeller) Autodesk Inventor View 2014
16	2015-04-29	KLKEHU	Ändring grundapplikationer :ny Microstation V8i (Select Series 3)
17	2015-05-04	KLKEHU	Ändring grundapplikationer :ny Autodesk Inventor 2015

Senaste revision

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 2	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Senaste revision av denna anvisning kan rekvideras från e-post: tekadm.krn@lkab.com eller tekadm.mbg@lkab.com.


Innehållsförteckning

REFERENSER	2
BAKGRUND OCH SYFTE	3
LKAB:S KRAV, TILLÄMPNING OCH TOLKNING	3
TILLÄMPLIGHET.....	3
ALLMÄNT.....	3
LKAB:S DOKUMENTHANTERINGSSYSTEM.....	3
FILNAMN	4
RITNINGSHUVUD/RITNINGSFORMAT	6
PROGRAMSTANDARD	7
LÄNKADE DOKUMENT	7
FONTER	8
LINJEBREDDER, LINJEFÄRGER OCH LINJETYPER	8
UTSKRIFT OCH PLOTTNING.....	10
LEVERANSFORMAT	10
INLEVERANS	10
RITNINGSFÖRTECKNING.....	10
2D-CAD	11
MAPPSTRUKTUR.....	11
LAYOUT OCH PAPERSPACE	11
GEOMETRI	11
CHECKLISTA FÖR 2D-CAD	11
LEVERANS AV ORIGINALFILER	11
3D-CAD	12
PROJEKTFIL.....	12
MAPPSTRUKTUR.....	12
PART MODELLERING.....	14
ASSEMBLY MODELLERING	15
RITNINGAR.....	16
LEVERANS AV 3D CAD-FILER.....	16
NEUTRALFORMAT	17
FÖRHANDSTITTSFORMAT	17
FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG	17

Referenser

LKAB Teknisk anvisning

LKT 1500.170.003	CAD Basindustri, Gemensamma krav
LKT 1500.130.001	Dokumenthuvud för ritningar, allmän del
LKT 1500.130.007	Värdelista för dokumenthuvud rad 1, 2 och 4 eller 5 för Kiruna
LKT 1500.130.009	Värdelista för dokumenthuvud rad 1, 2 och 4 eller 5 för Malmberget
LKT 1500.130.013	Värdelista för dokumenthuvud rad 1, 2 och 4 eller 5 för Svappavaara
LKT 1500.130.015	Värdelista för dokumenthuvud rad 1, 2 och 4 eller 5 för Luleå

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 3	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Bakgrund och syfte

LKAB strävar efter att följa internationella standarder då så är möjligt och i våra tekniska anvisningar, LKT, preciseras företagets specifika krav och tolkning av standarderna. I anvisningen kommer även företagets erfarenheter till uttryck samt ger information om LKAB:s val av alternativa lösningar i standarder.

LKAB kan även ställa krav som är högre än de som ställs i standarder. Genom att följa denna anvisning uppfylls LKAB:s krav.

All dokumentation som produceras skall på sikt förvaltas eller nyttjas som underlag inom vitt från varandra, skilda områden. Externt producerad information som nyttjas inom den egna verksamheten blandas på ett naturligt sätt med den internt skapade informationen. Detta medför att informationens ursprung har mindre betydelse vid konsumtion och vidareförädling, men dess innehåll och struktur är än mer viktig när den skall överföras mellan interna (LKAB) och externa (anlitade konsulter och entreprenörer) parter. All information som LKAB levererar som underlag till externa parter, skall se ut och ha en innehållsmässig standard som representerar LKAB, detta oavsett vem som har skapat informationen. Detta innebär att internt och externt producerad information skall vara lika för konsumenten oavsett dess ursprungskälla.

Denna "CAD-anvisning" finns som stöd och regelverk för att åstadkomma ett likformigt och strukturerat informationsinnehåll för den dokumentation som skall nyttjas eller förvaltas av LKAB. Anvisningen kompletterar LKT 1500.170.003 "CAD Basindustri, Gemensamma krav".

LKAB:s krav, tillämpning och tolkning

Tillämplighet


I varje projekt skall detta regelverk efterlevas och ingår som bilaga till upprättade kontraktshandlingar och avser samtliga dokument som skall överlämnas under och efter ett projekts genomförande.

Allmänt

Ritningen skall alltid spegla verkligt utförande. Huvudregeln är att förändringar införs på befintliga ritningar. Ritningarna revideras om fel upptäcks eller när det görs ändring i t.ex. schema, maskin eller anläggning. Vid revidering av manuellt ritade ritningar gäller att dessa, vid större förändringar på befintlig ritning, alltid skall ritas om till CAD-ritning med uppräknig av revisionsnotering. Undantag från omritning till CAD är t.ex. enklare måttändringar på befintliga manuellt ritade ritningar.

LKAB:s dokumenthanteringssystem

LKAB använder ett dokumenthanteringssystem Bentley Assetwise Solution, internt kallad Doris, för att hantera anläggningsdokumentation. In- och utlåning sker via Teknisk administration, e-post: tekadm.krn@lkab.com eller tekadm.mbg@lkab.com.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 4	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar		Språk sv	Teknikområde Gemensam		
Status Godkänd	Undertitel		Anläggningsmärkning/ Objekt			

Filnamn

Filer som hanteras av LKAB och dess externa parter måste kunna identifieras och hanteras på individuell basis även utanför LKAB:s dokumenthanteringssystem. Detta medför att varje fil (oberoende av dess extension eller betydelse) måste vara unik i, till exempel, en struktur av filer (m.a.o. i Utforskaren). Vidare skall filnamnet lätt kunna skapa en förståelse av filens innehåll.

En benämning på en ritningsfil skall alltid baseras på det ritningsnummer/dokumentnummer som erhålles av LKAB (hanteras i det gemensamma dokumenthanteringssystemet).

Ritningsfiler namnges enligt följande:

Ritningar som består av endast ett blad

Filnamn för mek-, bygg- och vvs-ritningar skall vara LKAB:s ritningsnummer som det ser ut i ritningshuvudet åtföljt av filändelsen. ”Ritningsnummer”. ”filändelse”. Revision anges inte i filnamnet. Normalt består dessa ritningar enbart av ett blad och då anges detta inte i filnamnet.

Exempel:

Ritningsnummer	Filnamn
132231	132231.dwg
465564	465564.dwg

I ritningar för Malmberget där huvudnummer förekommer är ritningsnumret uppbyggt av ritningsstorlek – huvudnummer – löpnummer, dessa ritningsfiler namnges på motsvarande sätt med tillägget ”filändelse”.

I ritningar utan huvudnummer namnges filen med ”Ritningsnummer”. ”filändelse”

Exempel:


Ritningsnummer	Filnamn
1-4580-0015	1-4580-0015.dwg
4-7730-1523	4-7730-1523.dwg
5678912	5678912.dwg

Undantag: För gruvkartor framställda med Microstation (endast gruvkartor!) tillåts filändelsen .dgn i namngivning av ritningsfilen.

Ritningar som består av fler än ett blad

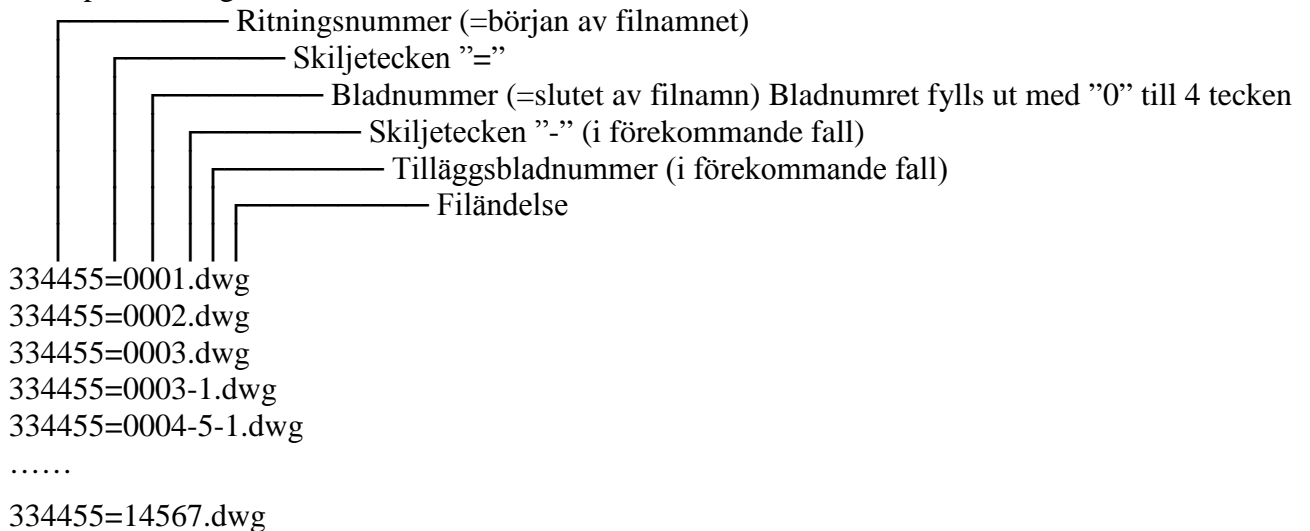
För ritningar som består av fler än ett bladnummer, d.v.s. framför allt el-ritningar, skall filnamnet anges på följande sätt:

”Ritningsnummer = Bladnummer - tilläggsnummer för ev. ritningsblad som måste sprängas in i befintlig nummerserie - ev. tilläggsnummer för ritningsblad som måste sprängas in i befintligt tilläggsblad”. ”filändelse”. Fler nivåer får inte förekomma. Revision anges inte i filnamnet.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 5	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord		Ersätter	Projektnummer	Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel CAD-anvisningar		Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel		Anläggningsmärkning/ Objekt		

”Ritningsnummer”=”Bladnummer med minst 4 tecken”-”Tilläggsblad”-”Tilläggsblad.”filändelse”.

Exempel: Ritningsnummer 334455 blad 1 t.o.m. 14567



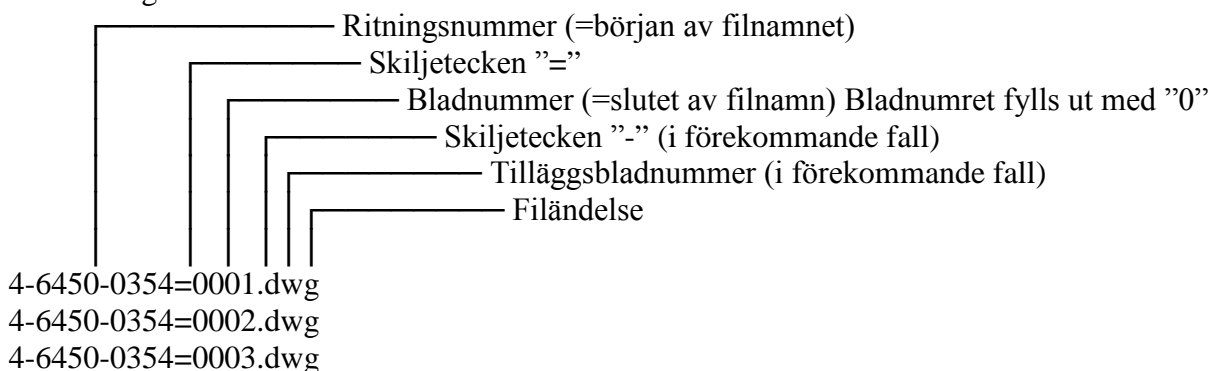
På ritningsblad som måste sprängas in i befintlig nummerserie skall bladnumret förses med tillägsnummer (Se blad 0003-1). Krävs det ett tilläggsblad till ett befintligt tilläggsblad skall bladnumret förses med ytterligare ett tilläggsblad. (Se blad 0004-5-1). Om ritningen har fler än 9999 blad fortsätter numreringen löpande.


I ritningar för Malmberget med flera blad där huvudnummer förekommer är ritningsnumret uppbyggt av ritningsstorlek - huvudnummer – löpnummer, dessa ritningsfiler namnges på motsvarande sätt med tillägget ”filändelse”. ”=Bladnummer med minst 4 tecken” – ”tilläggsblad” ”filändelse”

I ritningar utan huvudnummer namnges filen med ”Ritningsnummer”=”Bladnummer med minst 4 tecken”-”Tilläggsblad” ”filändelse”

”Ritningsnummer”=”Bladnummer med minst 4 tecken”-”Tilläggsblad”-”Tilläggsblad.”filändelse”.

Ex: Ritningsnummer 4-6450-0354 blad 1 t.o.m. 14567



	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 6	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

4-6450-0354=0003-1.dwg
4-6450-0354=0004-5-1.dwg
.....
4-6450-0354=14567.dwg
5678912=14567-10.dwg

Ritningshuvud/ritningsformat

LKAB tillhandahåller ritningsramar och ritningshuvud (ritmallar) som alltid skall användas. Senaste version kan rekvireras från tekadm.krn@lkab.com eller tekadm.mbg@lkab.com.

Några ändringar i ritningsram och ritningshuvud är inte tillåtet, detta på grund av att LKAB:s dokumenthanteringssystem automatiskt avläser värden för respektive attribut.

Klicka på ritningshuvudet eller ruta för revideringsnotering för att **öppna dialogboxen för fylla i värdena**. Alla värden i ett ritningshuvud skall vara **versaler**. För en mer detaljerad beskrivning se LKT 1500.130.001, "Dokumenthuvud för ritningar, allmän del".

Vid revidering av gamla ritningar inom teknikområde Mek, Bygg, VVS samt för Brandskyddsritningar skall alltid gammal befintlig ritningsram bytas ut mot senaste ritningsram och ritningshuvud.

Vid revidering av gamla ritningar inom teknikområde El skall alltid gammal befintlig ritningsram på bl 1 bytas ut mot senaste ritningsram och ritningshuvud. Även på övriga blad kan befintlig ritningsram bytas ut.

Ritningar för LKAB skall redovisas i följande format;


A1

A1 Förlängd (=ISO A1.0 i undantagsfall, efter särskild prövning)

A2 (i undantagsfall, vid byte av ramar på gamla befintliga ritningar)

A3

A4

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 7	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Programstandard

LKAB använder följande CAD grundprogram och deras tilläggsapplikationer som internt används för att öppna och redigera filer. Ifall projektet eller uppdraget kräver att andra program måste nyttjas så skall det godkännas av LKAB:s uppdragsledare. Det är viktigt att förtydliga att angivna versioner för respektive programvara nedan, anger **den högsta tillåtna versionen**. Aktuellt projektet kan besluta att tillämpa en äldre version för utbyte av filer.

Observera att AutoCAD LT, Microsoft Visio och liknade program inte får nyttjas för att spara en DWG-fil. Eftersom LKAB:s ritramar har ”intelligens” och utbyter information med LKAB:s dokumenthanteringssystem kan betydande framtida skada orsakas och väsentlig information kan försvinna ifall filen skulle sparas via dessa program. **Undantag för El-ritningar:** Dwg-filer framställda med Elprocad icPro och Elprocad LT är **för närvarande** kompatibel med original AutoCAD och kan **i nuläget** accepteras. Vid leverans från dessa program måste leverantören försäkra sig om kompatibiliteten med original AutoCAD i den version som LKAB använder samt att dwg-filen fungerar mot LKAB:s dokumenthanteringssystem.

Grundapplikationer:

AutoCAD version 2014

AutoCAD Mechanical 2014

Autodesk Inventor 2015 (används enbart för 3D-modeller)

Microstation V8i (Select Series 3) (används inom LKAB för gruvkartor)

El-applikationer:

ElproCAD 17 Pro


Övrigt:

Autodesk Inventor View 2014

DWG TrueView 2012

Länkade dokument

Filer som levereras till LKAB får inte innehålla länkade dokument. Andra benämningar på länkade dokument kan vara extern referens, xRef eller External Reference.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 8	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Fonter

Nedan redovisar de fonter som skall användas för respektive applikation

AutoCAD

AutoCAD:s standardfonter skall användas

Style name: ISO Proportional

Font namn: ISOCP.SHX (min texthöjd 2,5 mm gäller för A4-A2 och 3,5 mm för A1)

Font Style: -

Height: 0 (ej fast texthöjd)

Width factor: 1

Microstation

Textfonter som följer med i grundversionen av Microstation skall användas

Autodesk Inventor


Windows standardfonter skall användas

Fontnamn: Arial

Linjebredder, linjefärger och linjetyper

Beroende på CAD-program, styrs bredden på linjer vid utskrift av antingen linjens färg eller definierade bredd. LKAB följer standard för AutoCAD med eventuella tillhörande applikationer och använder linjens färg för att definiera utskriften. Använd, i Sverige, etablerade linjetyper för respektive teknikområde.

Leverantören ska i framställningen av ritningar använda sig av de linjefärger som överensstämmer med de CTB-filer som är definierade för de olika teknikområdena hos LKAB. En CTB-fil styr utskriftens linjebredd beroende på linjens färg.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 9	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord		Ersätter	Projektnummer	Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel CAD-anvisningar		Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel		Anläggningsmärkning/ Objekt		


LKAB:s CTB-filer

Teknikområde Bygg					
Svart A1 A2.ctb Färg A1 A2.ctb			Svart A3 A4.ctb Färg A3 A4.ctb		
Färg-nummer	A1 A2.ctb	Linjebredd	Färg-nummer	A3 A4.ctb	Linjebredd
1	Röd	0,25 mm	1	Röd	0,15 mm
2	Gul	0,50 mm	2	Gul	0,25 mm
3	Grön	0,35 mm	3	Grön	0,20 mm
4	Cyan	0,15 mm	4	Cyan	0,12 mm
5	Blå	0,25 mm	5	Blå	0,15 mm
6	Magenta	0,35 mm	6	Magenta	0,15 mm
7	Svart	0,50 mm	7	Svart	0,25 mm
8	Grå	0,15 mm	8	Grå	0,12 mm

Teknikområde EI		
Svart A3 A4.ctb Färg A3 A4.ctb		
Färg-nummer	A3 A4.ctb	Linjebredd
1	Röd	0,35 mm
2	Gul	0,25 mm
3	Grön	0,18 mm
4	Cyan	0,18 mm
5	Blå	0,18 mm
6	Magenta	0,18 mm
7	Svart	0,18 mm
8	Grå	0,18 mm

Teknikområde Mek					
Svart A1 A2.ctb Färg A1 A2.ctb			Svart A3 A4.ctb Färg A3 A4.ctb		
Färg-nummer	A1 A2.ctb	Linjebredd	Färg-nummer	A3 A4.ctb	Linjebredd
1	Röd	0,7mm	1	Röd	0,25mm
2	Gul	0,5mm	2	Gul	0,20mm
3	Grön	0,35mm	3	Grön	0,15mm
4	Cyan	0,25mm	4	Cyan	0,12mm
5	Blå	0,15mm	5	Blå	0,15mm
6	Magenta	0,15mm	6	Magenta	0,15mm
7	Svart	0,25mm	7	Svart	0,20mm
8	Grå	0,18mm	8	Grå	0,18mm

Teknikområde VVS					
Svart A1 A2.ctb Färg A1 A2.ctb			Svart A3 A4.ctb Färg A3 A4.ctb		
Färg-nummer	A1 A2.ctb	Linjebredd	Färg-nummer	A3 A4.ctb	Linjebredd
1	Röd	0,25 mm	1	Röd	0,15 mm
2	Gul	0,50 mm	2	Gul	0,30 mm
3	Grön	0,35 mm	3	Grön	0,25 mm
4	Cyan	0,15 mm	4	Cyan	0,12 mm
5	Blå	0,25 mm	5	Blå	0,20 mm
6	Magenta	0,25 mm	6	Magenta	0,20 mm
7	Svart	0,50 mm	7	Svart	0,30 mm
8	Grå	0,15 mm	8	Grå	0,15 mm

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 10	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Utskrift och plottning

Ifall utskrift skall ske via anvisad kopieringsbyrå så skall CAD-filerna skickas i HPGL-2 format.

Leveransformat

Filerna skall levereras i filformat .dwg som kan öppnas och redigeras utan föregående ”handpåläggning” i original AutoCAD. (Med undantag för gruvkartor).

Ifall leverans görs på CD- eller DVD-skiva så skall motsvarande mappstruktur användas som under projekteringstillfället. Till detta skall bifogas följande:


1. Dokumentation över eventuella avvikelser från denna specifikation.
2. Dokumenterad dokumentstruktur ifall programvaran inte är AutoCAD och länkar mellan filerna har använts.
3. Beskrivning av använda programvara och programversion.
4. Ifall filerna inte är av typ AutoCAD skall metadata och attribut för respektive fil, redovisas i separat Excel-fil som LKAB tillhandahåller. Filen kan rekvireras från e-post: tekadm.krn@lkab.com eller tekadm.mbg@lkab.com.

Inleverans

Vid inleverans/incheckning av dokumentation till LKAB:s dokumenthanteringssystem skall dokumenten uppfylla kraven i dessa anvisningar. Med inleveransen bekräftar konsult/leverantör att kraven uppfylls och att informationen är kompatibel med LKAB:s system.

Ritningsförteckning

Till varje leverans skall en digital ritningsförteckning levereras. I den skall framgå dokumentnamn, datum, revision, beskrivning samt ifall dokumentet är godkänt och signatur av ansvarig person.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 11	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

2D-CAD

Mappstruktur

Innan ett projekt startar i så skall en giltig mappstruktur skapas, detta för att underlätta slutleverans och arkivering av projektet. All data som krävs för att kunna leverera och revidera ritningarna skall ligga i denna struktur t.ex. ritmallar, bilder, mm. Mappstrukturen skall baseras på aktuellt projektnamn samt teknikområde och skall inte ändras under projektet gång eller vid revidering.

Layout och PaperSpace

Ifall Layout används för utsnitt vid utskrifter så får det enbart finnas 1 (en) använd layout per ritningsfil. Ifall det krävs flera layouter för att skapa en komplett utskriftsuppsättning så skall det ske via externa referenser gentemot ursprungsmodellen.

Geometri

Ritningen skall skapas i skala 1:1.

Applikationens standardsymboler skall användas.

Block i flera nivåer får ej förekomma.

Färg på entiteter skall alltid vara 'By Layer'.


Checklista för 2D-CAD

Vid leverans så skall följande beaktas:

- Ritningsfilen får endast innehålla en ritning
- Använd senaste föreskrivna ritningsram och ritningshuvud.
- Ritningsramen är i original och har inte modifierats.
- Text/värden i ritningshuvudet eller revideringsruta har införts via ritningsramens dialogbox.
- Inga geometrier får finnas utanför ritningsramen.
- Inga oanvända textstilar, block, lager eller dylikt får förekomma (använd 'Purge' i AutoCAD).
- Default skrivare skall inte vara kopplad till filen.
- Ritningen skall vara utzoomad.
- Lager 0 skall vara aktiverat förutom ritningar skapade med ElproCAD där lager 20 skall vara aktivt.
- För el-ritningar gäller dessutom att Ortho, Snap och Coords skall vara On.
- Filnamnet uppfyller kraven.
- Använd rätt färger på linjerna i ritningen enligt LKAB:s ctb-fil för teknikområdet.
- Filen sparad i överenskommen version av programmet.

Leverans av originalfiler

Ifall ritningarna inte är gjorda i föreskriven programversion så skall originalfilerna levereras med tillhörande förhandstittsformat. Ifall ritningarna använder sig av teknik liknande externa referenser så skall detta redovisas i ett separat dokument där alla beroenden beskrivs.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 12	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord		Ersätter	Projektnummer		Revision 17
Godkänd av Per-Erik Jönsson		Titel CAD-anvisningar		Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd		Undertitel		Anläggningsmärkning/ Objekt		

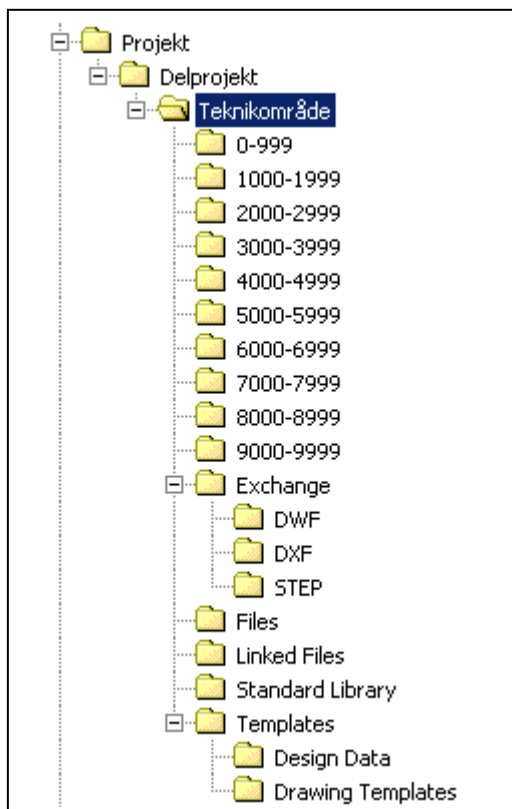
3D-CAD


Projektfil

Till varje projekt skall det skapas en projektfil som sätter regler för standardkomponenter, sökvägar, m.m. Denna fil skall ligga i mappstrukturen rakt under projektmappen.

Mappstruktur


Innan ett projekt startas i 3D-CAD så skall en giltig mappstruktur skapas, detta för att underlätta slutleverans och arkivering av projektet. All data som krävs för att kunna leverera och revidera modellerna skall ligga i denna struktur t.ex. ritmallar, parameterfiler, bilder mm. Mappstrukturen skall baseras på aktuellt projektnamn och skall inte ändras under projektet gång eller vid revidering.



	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 13	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Förklaring till mappar:

Projekt	Projektnamn, t.ex. "MK3"
Delprojekt	Delprojektsnamn, t.ex. '03 Anrikning'
Teknikområde	Namn på teknikområde, t.ex. M (=Mekanik)
0 – 9999	Alla filer från 3D-CAD systemet skall döpas enligt regler beskrivna under rubriken '3D-CAD, Filnamn' och sedan placeras i respektive mapp baserat på löpnummer. Både ritning och modell skall ligga i samma mapp. Exempel: Filen 247 150 010 211.IPT där 211 är löpnummer, skall placeras i mappen 0-999.
Exchange Files	Under denna mapp ligger alla de neutralformat som skall ingå vid slutleverans.
DWF	Till alla tillverkningsritningar i projektet skall det skapas DWF-filer och dessa skall placeras i denna mapp. Dessa filer betraktas som original och kommer att användas för utskrift och beställning. Det åligger leverantören att säkerställa att rätt version av ritningen finns publicerad som DWF i denna mapp vid slutleverans.
DXF	Tillverkningsunderlag för bland annat skärning och böckning. Dessa skall skapas "rena" utan ritningsramar, måttsättning, text mm. Versionen skall vara R12 DXF. Skalan skall vara 1:1.
STEP	Vid slutleverans av projektet skall det skapas en STEP-fil av huvudsammanställningen och den skall placeras i denna mapp. Det åligger leverantören att säkerställa att rätt version av ritningen finns publicerad som Step i denna mapp vid slutleverans.
Linked Files	Alla filer som inte är CAD-filer men som krävs för att öppna modellerna. Exempel på dessa kan vara Excel-filer, bilder, parameterfiler.
Standard Library	Programmet skall vara konfigurerat att automatiskt placera standardkomponenter såsom skruvar, muttrar mm i denna mapp. Undantag är standardiserade komponenter som är specifika för LKAB och behöver tillverkas. Dessa skall placeras i rätt mappstruktur för CAD-modeller i mapparna 0 - 9999.
Templates	Under denna mapp ligger alla de mallar som krävs av respektive applikation och dessa mallar kan rekvireras från <i>tekadm.krn@lkab.com</i> eller <i>tekadm.mbg@lkab.com</i> .
Design Data	Inställningar för stycklistor, gängtabeller, lager, måttsättning, texter, mm.
Drawing Templates	Mallar för ritningar, parter, sammanställningar och sprängskisser.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 14	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Part modellering

När man skapar detaljer bör man i möjligaste mån ta hänsyn till att detaljerna kommer att återanvändas och nyttjas av andra konstruktörer. I och med detta skall hänsyn tas till graden av en allt för hög detaljriktighet på detaljerna. En hög detaljriktighet kan medföra problem då parten återanvänds i ett större sammanhang (mer komplexa modeller). Viktigt att tänka på när parter blir detaljerade (vilket bör undvikas) är också att sammanställningar blir långsamma att arbeta med.

I och med att detaljerna som tas fram, ofta kommer att användas av andra konstruktörer samt återanvändas i framtida projekt, skall features namnges/döpas på ett sådant sätt att en förståelse skapas av dess uppbyggnad och avsikt i sammanhanget.

Geometrier som styr placering av detaljen skall förses med arbetsplan samt centrumaxlar för en förenklad placering.

Skisser som används i detaljen skall vara fullt definierade även i system som ej kräver detta. Orsaken till detta är att modellerna blir snabbare samt risken för fel minimeras i efterföljande led. I de fall där detaljer skapas som referensobjekt och ej har korrekta mått eller egenskaper, skall detta framgå på ett tydligt sätt i modellen eller finnas som bifogad text.

Finns funktioner (inom valt system) för att skapa t.ex. hål som följer gällande standards, skall sådana funktioner med fördel användas istället för manuellt ritade features (cut/extrude av sketch).

För att ge ett enhetligt förfarande samt underlätta en framtida förvaltning skall detaljerna i möjligaste mån skapas med mallar från LKAB, ifall dessa finns att tillgå för specificerat behov.


Alla detaljer som skapas skall erhålla unika filnamn och dessa skall döpas enligt konventionen: projektnummer, typ av fil (vad som avses i dagsläget är att det finns tre delar identifierade; P=part/detalj, A=assembly/sammanställning och D=drawing/ritning) och ett löpnummer (0001-9999).

Detta skulle medföra följande benämningar på filer (exempel för projekt 701050):

Den första parten som skapas är 701050P0001.part

Den andra parten som skapas är 701050P0002.part

Filändelsen (extensionen) för den skapade detaljen skall vara enligt respektive CAD-systems standard, t.ex. '.ipt' eller '.sldprt'.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 15	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Assembly modellering

Adaptivitet

Adaptivitet används för att skapa beroenden mellan detaljer. Denna funktionalitet skall endast användas då den fyller sitt syfte, i annat fall skall den alltid vara avslagen. Detta medför att alla beroenden noggrant måste undersökas för att avgöra om adaptiviteten skall användas. Nyttjas adaptivitet endast då det är relevant medför detta modeller som blir snabbare att öppna och arbeta i, samt så blir redovisningen inom det system som används för förvaltning mer korrekt.

Light Weight/ Snabbt läge

I de fall CAD system används som stödjer att modeller kan öppnas och sparas i ett 'Snabbt läge' även kallat 'Light Weight', skall detta vara avslaget när modellen levereras till LKAB. Detta beror på att vid nyttjandet av 'Light Weight' prioriteras öppningsförfarandet (ger kortare svarstider vid öppnande och sparande av modeller) vilket kan medföra brister inom modellen då den eventuellt skall förvaltas på annat sätt än när den skapades.

Sammanställningar

Sammanställningar skall vara fullt definierade vilket får till konsekvens att inga detaljer eller undersammanställningars placeringar får var lösa, såvida detta inte är ett medvetet villkor för modellen. Används intelligenta villkor t.ex. rörliga cylindrar bör dessa villkor benämnas/döpas på ett sådant sätt att man lätt kan hitta och nyttja dessa funktioner på ett enkelt sätt.

Strukturen i sammanställningar skall skapas och utformas på sådant sätt att den dels blir lätt att arbeta med samt ger en bra förståelse och överblick för modellens syfte. Återigen precis som med detaljerna skall hänsyn tas till att ett flertal olika konstruktörer kommer att använda modellerna.

För att underlätta hanteringen av större modeller skall det finnas/eftersträvas att så få lösa detaljer som möjligt finns på sammanställningens toppnivå. Istället skall allt arbeta genomföras och struktureras i undersammanställningar och delsammanställningar.


Alla sammanställningar som skapas skall erhålla unika filnamn och dessa skall döpas enligt konventionen: projektnummer, typ av fil (vad som avses i dagsläget är att det finns tre delar identifierade; P=part, A=sammanställning och D=ritning) och ett löpnummer (0001-9999). Detta skulle medföra följande benämningar på filer (exempel) till ett projekt med nummer '701050':

Första sammanställningens filnamn i projektet blir 701050A0001.assembly

Andra sammanställningens filnamn blir 701050A0002.assembly

Fil-ändelsen följer givetvis respektive CAD-systems standard, t.ex. .iam för Inventor eller .sldasm för SolidWorks.

Enda undantaget från ovanstående filnamnskonvention är när man har erhållit ett ritningsnummer från LKAB och önskar att döpa sammanställningen till samma namn som den slutgiltiga ritningen.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 16	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Ritningar

Finns mallar från LKAB för det aktuella 3D-systemet, skall dessa användas för att skapa ritningarna. Utseende på mallarna skall överstämja med LKAB:s mallar för AutoCAD-ritningar.

Till varje ritning från 3D-systemet skall det skapas och levereras en DWF-fil. DWF-filen skall även innehålla värden i filegenskaperna från själva ritningshuvudet

Ritningsnummer för ritningar erhålles från LKAB.

Leverans av 3D CAD-filer

Leverans av projekt där originalfilerna är av typen 3D, skall ske i enlighet med generella regler som finns beskrivet under leverans och generell information.

Hela CAD-modellen med sammanställningar och ingående delar samt dess kopplingar till ritningar skall levereras. Även ingående standarddelar, designdata samt de mallar som använts för att skapa filerna, skall levereras.

De flesta CAD-system har verktyg för att spara ut leveranspaket av hela projekt med alla ingående filer. Exempel på detta är t.ex. Autodesk Inventor och dess "Pack And Go" funktion. Använder man den typen av verktyg vid leveransen får man även en hierarkisk rapport på dokumentuppbyggnad.

Ingår det rörklasser, databaser eller liknande som av praktiska skäl eller upphovsrätt, inte kan bifogas, skall det redovisas i ett separat dokument och LKAB:s projektledare skall informeras.

Modellerna skall levereras i sitt ursprungsformat och ej konverteras till AutoCAD DWG-format. Konverteringen till DWG är både tidskrävande samt en riskfaktor då det blir svårt över tiden att avgöra vilket som är det gällande originalet, DWG-filen eller ursprungsfilen.

Ifall projektet har utförts i AutoCAD 3D så skall de DWG-filer som levereras, vara sparade i den av LKAB förordade programstandarden ovan.

Modeller levereras i sitt eget ursprungsformat för att få full funktionalitet i ett senare förändringsarbete.


Alla skall kunna ta del av modellerna, därför skall det även sparas och levereras ett neutralformat av typen STEP som kan nyttjas av andra CAD-system i ett framtida skede.

Alla ingående ritningar i projektet levereras i tittformaten DWF eller PDF.

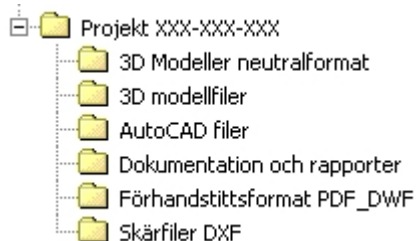
Filnamnen måste vara unika för alla ingående delar. 3D CAD-systemen kan ofta hantera filstrukturer där filer har samma namn men där olika mappar eller sökvägar skapar det unika namnet. Detta får inte förekomma utan varje fil skall ha ett unikt filnamn bestående av namn + filändelse.

Hierarkirapporten är en textfil som beskriver vilka filer som ingår i 3D modellen. Rapporten är ett krav för att kunna förvalta filerna över tiden, den kan användas av andra system för att läsa ut filers inbördes relationer, namn på CAD-system samt programversion. Rapporten är även ett kvitto på vad som har levererats.

Ifall utförandedelen av projektet kräver skärmitningar så skall dessa levereras i DXF-format.

	Dokumenttyp TEKNISK ANVISNING		Dokumentnummer LKT 1500.170.001		Sida 17	Av 17
	Utfärdad av Per Jonsson, 65° Nord	Ersätter	Projektnummer		Revision 17	Datum 2015-05-04
Godkänd av Per-Erik Jönsson	Titel CAD-anvisningar			Språk sv	Teknikområde Gemensam	
Status Godkänd	Undertitel			Anläggningsmärkning/ Objekt		

Nedan redovisas hur en CD-skiva skall utformas vid leverans där "xxx-xxx-xxx" motsvarar "projektnummer" exempelvis 701050.



Den skall dessutom innehålla följande delar;

1. Förhandstittsformat på ingående ritningar i PDF- eller DWF-format
2. Original modellfiler
3. Projektet sparat till neutralformat (STEP)
4. Ingående stilar mallar samt länkade dokument
5. Hierarki rapport för filstrukturen i projektet.
6. Ifall plåtutbredningar behövs för tillverkning skall dessa bifogas i DXF-format.
7. CAD-mallar som nyttjats i projektet

Neutralformat

Neutralformat används för att utbyta information mellan olika CAD-system. På grund av att all inbyggd logik från ett CAD-system försvinner vid exportering så accepterar inte LKAB att handlingar levereras i dessa format. Neutralformaten skall, dock i begränsad omfattning, enbart användas mellan konsulter och underleverantörer för att utbyta geometrier där originalformatet ej kan användas.

Förhandstittsformat

I de fall att de filer som ingår i leveransen, ej är av formatet DWG så skall en "förhandstittsfil" levereras med till varje ursprungsfil. För vektorbaserad information är formatet DWF. Filerna skall skapas från det program som skapade ursprungsfilerna och filnamnet skall vara identiska förutom filändelsen.

Varje förhandstittsfil skall kompletteras med egenskaper motsvarande de värden som finns angivna i ritningshuvudet.

För att skapa DWF-filer krävs DWF Writer. Programmet kan laddas ner gratis från Autodesk hemsida, sök "Autodesk DWF Writer" under "Alla produkter".

Förbättringsförslag

LKAB bedriver ständiga förbättringar i enlighet med LKAB:s kvalitetspolicy (SS-ISO 10006, punkt 8.2 och 5.2.7) och det gäller även anvisningar och instruktioner. Synpunkter och förslag till förbättringar tas tacksamt emot på följande e-postadress: instructions@lkab.com

LKAB:s internadress i Outlook: *SE SM Anvisningar LKT*