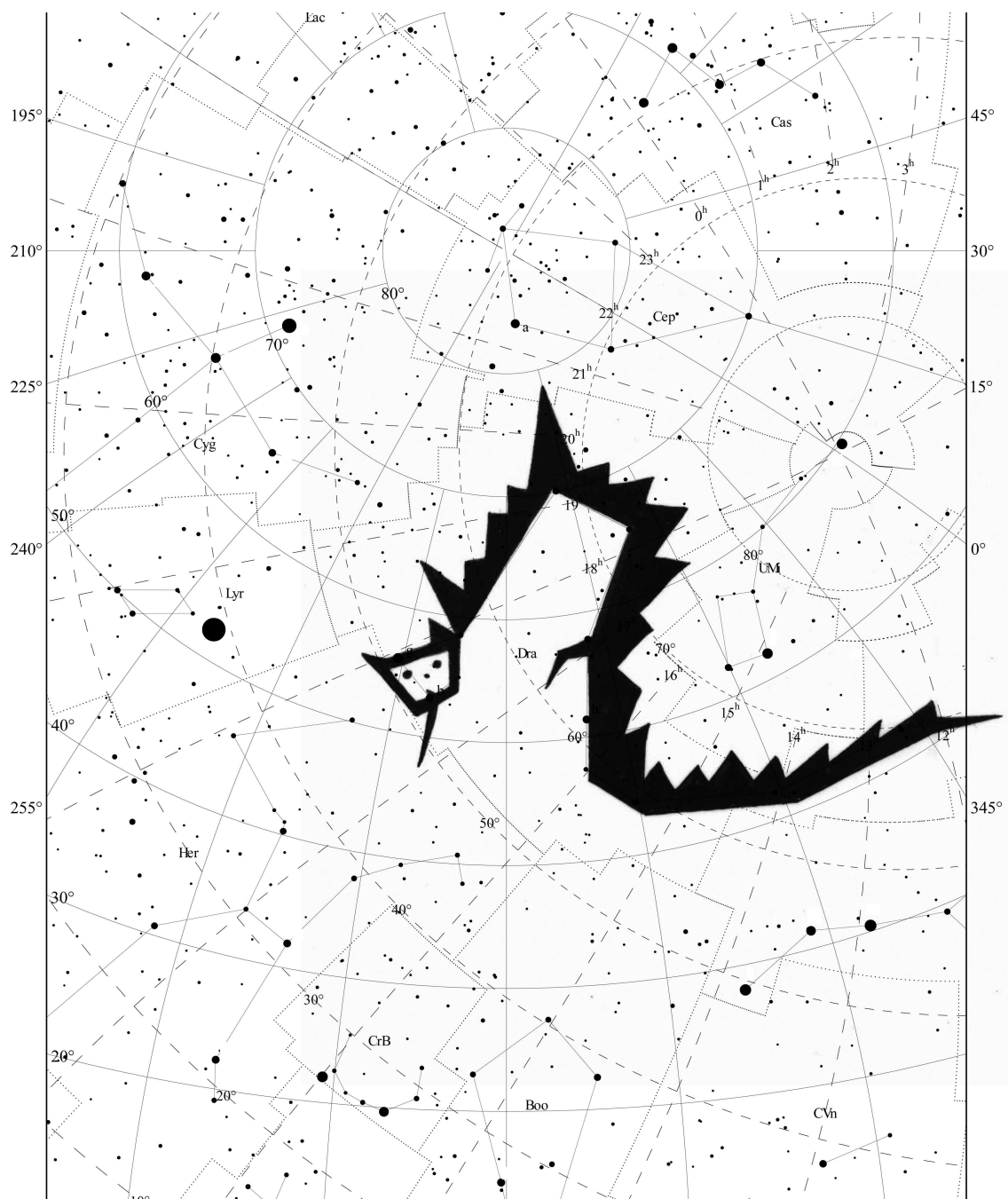




ASTRONOOMIA PRAKTIKUM 1

ÕPPEKAARDID

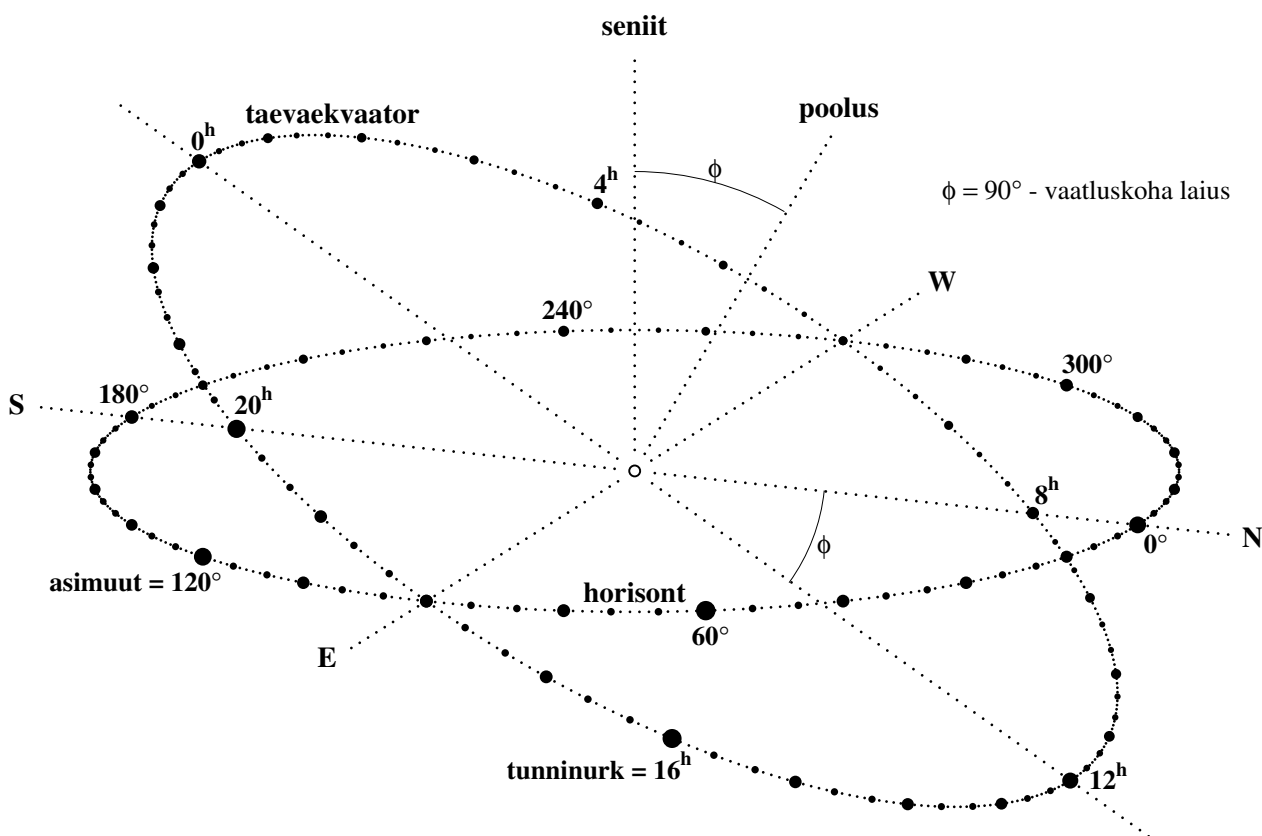
© Koostanud T.Aas ja V.Harvig

© Kaanekujundus T.Johani

ISBN 9985-59-591-2

Sisukord

Selgitusi kaartide kohta	4
Kaardi leidmine	5
Eestis nähtavad tähtkujud	6
Heledamad tähed	7
Kaardid 1–72	10



Ekvatoriaalsete ja horisondiliste koordinaatide vahetav skeem.

Selgitusi kaartide kohta

Käesolev taevakaartide komplekt on ettenähtud esmaseks tähistaevaga tutvumiseks. Loomulikult on võimalik sellele ka muid rakendusi leida. Kaardid on selliselt koostatud, et teades ligikaudu asimuuti ja kellaaega saab tabelitest lk. 5 valida sobiva kaardi ja sellel kujutatud tähistaevas on väga sarnane vaadeldavale. Kasutatud on Mercatori põikprojektsiooni, mis annab käesoleval juhul kõige väiksema moonutusega kujutise. Kaardid on koostatud Tallinnas kasutamiseks ja arvutuste aluseks on võetud Tallinna Tähetorni koordinaadid: põhjalaius $59^{\circ}23'11''44$, idapikkus $24^{\circ}39'04''01$ ja kõrgus 75m merepinnast, kuid nad on praktiliselt kasutatavad ka mujal Eestis. Ühe kaardi ulatus asimuudi suunas on veidi üle 60° ja vertikaalsuunas 110° . Vertikaalne ulatus 110° on valitud selleks, et vältida eraldi kaarte seniidi piirkonna jaoks, kuigi visuaalselt vaadata 20° üle seniidi püsti asendis ei ole praktiliselt võimalik. Selline kaartide ulatuse valik põhjustab selle, et moodustuvad kuuest kaardist koosnevad komplektid ja ei ole eraldi kaarte, mis vastaks ida ja lääne suunale. Kaartidel on lisaks tähtedele kujutatud 'üldlevinud kriipsud', mis aitavad tähtkuju äratundmisel. Lisaks sellele on aga ka tähtkujude piirid ja ekvatoriaalsed ning horisondilised koordinaadid. Loomulikult võivad mitu joonestikku mõningal määral häirida, kuid kuna on tegemist õppekaardiga, siis on nad kasulikud koordinaatsüsteemide vahekorra selgitamisel.

On kasutatud järgnevaid tähistusi:

tähti ühendavad kriipsud	———
tähtkujude piirid	
ekvatoriaalsed koordinaadid	- - - -
horisondilised koordinaadid	———

Käesolevate kaartide korral ühtib horisont kaardi sirge alaservana ja asimuudi väärtused on väljapool kaardi välja, nagu enamasti, alates põhja suunast päripäeva. Kõrgus horisondist on kaardi väljal vasakpoolses servas. Ekvatoriaalsed koordinaadid on kaardi väljal. Otsetõusu väärtused on kantud käände 70° joone juurde ja käände väärtused, alates poolusest (90°), iga kümne kraadi järel. Tähtede kujutised on võrdelised heledusele. Täheae, mis võrdsustatakse kevadpunkti tunninurgaga ja avaldub kulmineeruvate tähtede otsetõusuna, on antud igal kaardil. Ligikaudselt tähistaevas orienteerumiseks võib kasutada ka pööratavat taevakaarti, millel on teatud eeliseid, kuid antud kaartide põhiliseks eeliseks on mõõtkava palju väiksemad moonutused, mis on eriti esialgsel tutvumisel parem.

Peale seda, kui on omandatud esialgne tähistaevas orienteerumise vilumus on võimalik kasutada juba taevaatlast, näiteks:

Aas T., Kalv P., Eesti taevaatlas, ISBN 9985-60-814-3

Tähistaevaga seotud mõistete kohta on võimalik leida selgitusi:

Eelsalu H., Astronoomialeksikon, 1996, ISBN 5-89900-041-4

Pööratava taevakaardi näiteks on Tartu Tähetorni planisfäär, aga selle võib ka ise valmistada, milleks tuleb hankida 'toorik'.

Kõige kättesaadavam keskkoolile ettenähtud õpik milline on ka interaktiivse võrguversioonina ja tasemelt on lähedane USA kolledžiõpikutele:

Jaaniste, J., Kosmoloogia, 1999, ISBN: 9985-0-0823-5

Mitmekülgne ülevaade tähistaevaga seonduvast, on tänu suurele trükiarvule küllaltki kättesaadav:

Jaaniste, J., Saar, E., Täheatlas, 1990

Ülevaade astronoomiaga seonduvast antiikmütoloogiast on toodud:

Kasak, E., Iidne tähetarkus, 2003, ISBN 9985-9407-5-X

Värskest on ilmunud (inglise keelest tõlgitud) populaarne juhend tähistaevas orienteerumiseks:

Kerrod R., Tähetark. Öötaeva teejuht jaanuarist detsembrini, 2005, ISBN 9985-70-163-1

Ainuke eestikeelne kõrgkoolidele mõeldud õpik on soliidse vanusega:

Popov, P., I., jt. Astronoomia, 1959.

Kaardi leidmine

Kaardi number, kui asimuut = 0°

kellaaeg	Kuu											
	jaan	veebr	märts	apr	mai	juuni	juuli	aug	sept	okt	nov	dets
19 ^h	7	13	19	25	31	37	43	49	55	61	67	1
21 ^h	13	19	25	31	37	43	49	55	61	67	1	7
23 ^h	19	25	31	37	43	49	55	61	67	1	7	13
1 ^h	25	31	37	43	49	55	61	67	1	7	13	19

Kaardi number, kui asimuut = 60°

kellaaeg	Kuu											
	jaan	veebr	märts	apr	mai	juuni	juuli	aug	sept	okt	nov	dets
19 ^h	8	14	20	26	32	38	44	50	56	62	68	2
21 ^h	14	20	26	32	38	44	50	56	62	68	2	8
23 ^h	20	26	32	38	44	50	56	62	68	2	8	14
1 ^h	26	32	38	44	50	56	62	68	2	8	14	20

Kaardi number, kui asimuut = 120°

kellaaeg	Kuu											
	jaan	veebr	märts	apr	mai	juuni	juuli	aug	sept	okt	nov	dets
19 ^h	9	15	21	27	33	39	45	51	57	63	69	3
21 ^h	15	21	27	33	39	45	51	57	63	69	3	9
23 ^h	21	27	33	39	45	51	57	63	69	3	9	15
1 ^h	27	33	39	45	51	57	63	69	3	9	15	21

Kaardi number, kui asimuut = 180°

kellaaeg	Kuu											
	jaan	veebr	märts	apr	mai	juuni	juuli	aug	sept	okt	nov	dets
19 ^h	10	16	22	28	34	40	46	52	58	64	70	4
21 ^h	16	22	28	34	40	46	52	58	64	70	4	10
23 ^h	22	28	34	40	46	52	58	64	70	4	10	16
1 ^h	28	34	40	46	52	58	64	70	4	10	16	22

Kaardi number, kui asimuut = 240°

kellaaeg	Kuu											
	jaan	veebr	märts	apr	mai	juuni	juuli	aug	sept	okt	nov	dets
19 ^h	11	17	23	29	35	41	47	53	59	65	71	5
21 ^h	17	23	29	35	41	47	53	59	65	71	5	11
23 ^h	23	29	35	41	47	53	59	65	71	5	11	17
1 ^h	29	35	41	47	53	59	65	71	5	11	17	23

Kaardi number, kui asimuut = 300°

kellaaeg	Kuu											
	jaan	veebr	märts	apr	mai	juuni	juuli	aug	sept	okt	nov	dets
19 ^h	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	6
21 ^h	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	6	12
23 ^h	24	30	36	42	48	54	60	66	72	6	12	18
1 ^h	30	36	42	48	54	60	66	72	6	12	18	0

iga kuu 11/12 päev, vööndiaeg

Eestis nähtavad tähtkujud

lühend	eestikeelne nimetus	ladinakeelne nimetus		inglisekeelne nimetus
		nimetav kääne	omastav kääne	
And	Andromeeda	Andromeda	Andromedae	Andromeda
Aql	Kotkas*	Aquila	Aquilae	Eagle
Aqr	Veevalaja	Aquarius	Aquarii	Water Carrier
Ari	Jäär	Aries	Arietis	Ram
Aur	Veomees	Auriga	Aurigae	Charioteer
Boo	Karjane	Bootes	Bootis	Bear Driver
Cam	Kaelkirjak	Camelopardalis	Camelopardalis	Giraffe
Cap	Kaljukits	Capricornus	Capricorni	Sea Goat
Cas	Kassiopeia	Cassiopeia	Cassiopeiae	Cassiopeia
Cep	Kefeus	Cepheus	Chepei	Cepheus
Cet	Vaal	Cetus	Ceti	Whale
CMA	Suur Peni	Canis Major	Canis Majoris	Larger Dog
CMi	Väike Peni	Canis Minor	Canis Minoris	Smaller Dog
Cnc	Vähk	Cancer	Cancri	Crab
Com	Bereniike Juuksed	Coma Berenices	Comae Berenices	Berenice's Hair
CrB	Põhjakroon	Corona Borealis	Coronae Borealis	Northern Crown
Crt	Karikas	Crater	Crateris	Cup
Crv	Kaaren	Corvus	Corvi	Crow
CVn	Jahipenid	Canes Venatici	Canum Venaticorum	Hunting Dogs
Cyg	Luik	Cygnus	Cygni	Swan
Del	Delfiin	Delphinus	Delphini	Dolphin
Dra	Lohe	Draco	Draconis	Dragon
Equ	Hobu	Equuleus	Ecuulei	Little Horse
Eri	Eriidanus	Eridanus	Eridani	River
Gem	Kaksikud	Gemini	Geminorum	Twins
Her	Herkules	Hercules	Herculi	Hercules
Hya	Hüdra	Hydra	Hydrae	Sea Serpent
Lac	Sisalik	Lacerta	Lacertae	Lizard
Leo	Lõvi	Leo	Leonis	Lion
Lep	Jänes	Lepus	Leporis	Hare
Lib	Kaalud	Libra	Librae	Scales
LMi	Väike Lõvi	Leo Minor	Leonis Minoris	Smaller Lion
Lyn	Ilves	Lynx	Lyncis	Lynx
Lyr	Lüüra	Lyra	Lyrae	Lyre
Mon	Ükssarvik	Monoceros	Monocerotis	Unicorn
Oph	Maokandja	Ophiuchus	Ophiuchi	Serpent Holder
Ori	Orion	Orion	Orionis	Orion
Peg	Peegasus	Pegasus	Pegasi	Pegasus
Per	Perseus	Perseus	Persei	Perseus
Psc	Kalad	Pisces	Piscium	Fish
Sco	Skorpion	Scorpius	Scorpii	Scorpion
Sct	Kilp	Scutum	Scuti	Shield
Ser	Madu	Serpens	Serpentis	Serpens
Sex	Sekstant	Sextans	Sextantis	Sextant
Sge	Nool	Sagitta	Sagittae	Arrow
Sgr	Ambur	Sagittarius	Sagittarii	Archer
Tau	Sõnn	Taurus	Tauri	Bull
Tri	Kolmnurk	Triangulum	Trianguli	Triangle
UMa	Suur Vanker	Ursa Major	Ursae Majoris	Great Bear
UMi	Väike Vanker	Ursa Minor	Ursae Minoris	Little Bear
Vir	Neitsi	Virgo	Virginis	Virgin
Vul	Rebane	Vulpecula	Vulpeculae	Fox

* Rasvaselt kirjutatud tähtkujud on Eestis loojuvad

Heledamad tähed

Tähtkuju	Täht	Heledus	Spektriklass	Tähe teised nimed
And	α	2 ^m 06	B8IVpMnHg	Alpheratz
	β	2 ^m 06	M0IIIa	Mirach
	γ^1	2 ^m 26	K3-IIb	Almaak
Aql	α	0 ^m 77	A7V	Altair
	γ	2 ^m 72	K3II	Tarazed, Reda
	ζ	2 ^m 99	A0Vn	Deneb el Okab
Aqr	α	2 ^m 96	G2Ib	Sadalmelik
	β	2 ^m 91	G0Ib	Sadalsuud
Ari	α	2 ^m 00	K2IIIabCa-I	Hamal
	β	2 ^m 64	A5V	Sharatan
Aur	α	0 ^m 08	G5IIIe+G0III	Capella
	β	1 ^m 90	A2IV	Menkalinan
	ϵ	2 ^m 99	F0Iae	Al Anz, Almaaz
	θ	2 ^m 62	A0pSi	
	ι	2 ^m 69	K3II	Hassaleh
Boo	α	-0 ^m 04	K1IIIbCN-1	Arcturus, Karika jalg
	ϵ	2 ^m 70	K0II-III	Izar
	η	2 ^m 68	G0IV	Mufrid
Cap	δ	2 ^m 87	Amv	Deneb Algedi
Cas	α	2 ^m 23	K0IIIa	Schedar
	β	2 ^m 27	F2III-IV	Caph
	γ	2 ^m 47	B0IVe	
	δ	2 ^m 68	A5III-IVv	Ruchbah
Cep	α	2 ^m 44	A7V	Alderamin
Cet	α	2 ^m 53	M1.5IIIa	Menkar
	β	2 ^m 04	K0IIICH-1H,K-0.5	Diphda
CMa	α	-1 ^m 46	A1Vm	Sirius, Canicula
	β	1 ^m 98	B1II-III	Murzim
	δ	1 ^m 84	F8Ia	Wezen
	ϵ	1 ^m 50	B2II	Adara
	η	2 ^m 45	B5Ia	Aludra
CMi	α	0 ^m 38	F5IV-V	Procyon
	β	2 ^m 90	B8Ve	Gomeisa
CrB	α	2 ^m 23	A0V	Alphekka
Crv	β	2 ^m 65	G5II	Kraz
	γ	2 ^m 59	B8IIpHgMn	Gienah Ghurab
	δ	2 ^m 95	B9.5V	Algorab
	ϵ	3 ^m 00	K2.5IIIaBa0.2:	Minkar
CVn	α^2	2 ^m 90	A0pSiEuHg	Cor Caroli, Charlesi süda

Heledamad tähed (algus lk. 7)

Tähtkuju	Täht	Heledus	Spektriklass	Tähe teised nimed
Cyg	α	1 ^m 25	A2Iae	Deneb
	γ	2 ^m 20	F8Ib	Sadr
	δ	2 ^m 87	B9.5IV+F1V	
	ϵ	2 ^m 46	K0III	Gienah Cygni
Dra	β	2 ^m 79	G2Ib-IIa	Rastaban
	γ	2 ^m 23	K5III	Etamin
	η	2 ^m 74	G8IIIab	
Eri	β	2 ^m 79	A3III	Cursa
	γ	2 ^m 95	M0.5IIICa-ICr-I	Zaurak
Gem	α	1 ^m 58	A2Vm	Castor
	β	1 ^m 14	K0IIIb	Pollux
	γ	1 ^m 93	A0IV	Alhena
	ϵ	2 ^m 98	G8Ib	Mebсутa
	μ	2 ^m 88	M3IIIab	Tejat Posterior
Her	α	2 ^m 77	M5 I	Rasalgethi
	β	2 ^m 77	G7IIIa	Kornephoros
	ζ	2 ^m 81	G0IV	
Hya	α	1 ^m 98	K3II-III	Alphard
	γ	3 ^m 00	G8IIIa	
Leo	α	1 ^m 35	B7V	Regulus
	β	2 ^m 14	A3V	Denebola
	γ^1	2 ^m 61	K1-IIbCN-0.5	Algieba
	δ	2 ^m 56	A4V	Zosma
	ϵ	2 ^m 98	G1II	Ras Elased Australis
Lep	α	2 ^m 58	F0Ib	Arneb
	β	2 ^m 84	G5II	Nihal
Lib	α^2	2 ^m 75	A3IV	Zuben Elschemali
	β	2 ^m 61	B8V	Zuben Elgenubi
Lyr	α	0 ^m 03	A0Va	Vega, Veega
Oph	α	2 ^m 08	A5III	Rasalhague
	β	2 ^m 77	K2III	Cebalari
	δ	2 ^m 74	M0.5III	Yed Prior
	ζ	2 ^m 56	O9.5Vn	
	η	2 ^m 43	A2V	Yed Posterior
Ori	α	0 ^m 50	M1-2Ia-Iab	Betelgeuse
	β	0 ^m 12	B8Iae:	Rigel
	γ	1 ^m 64	B2III	Bellatrix
	δ	2 ^m 23	B0III+O9V	Mintaka
	ϵ	1 ^m 70	B0Iae	Alnilam
	ζ	2 ^m 05	O9.5Ibe	Alnitak
	ι	2 ^m 77	O9III	Nair al Saif
	κ	2 ^m 06	B0.5Iav	Saiph

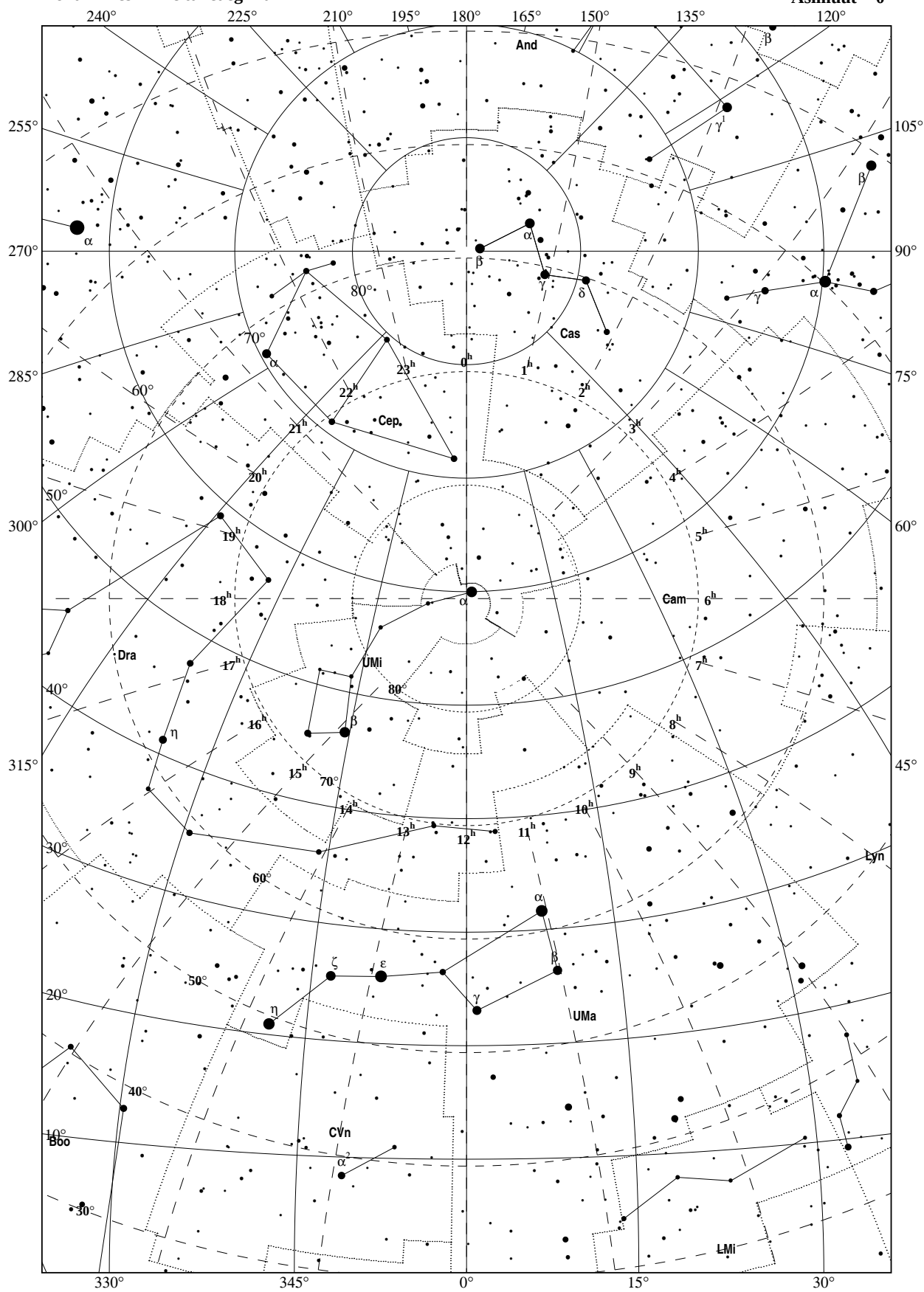
Heledamad tähed (algus lk. 7)

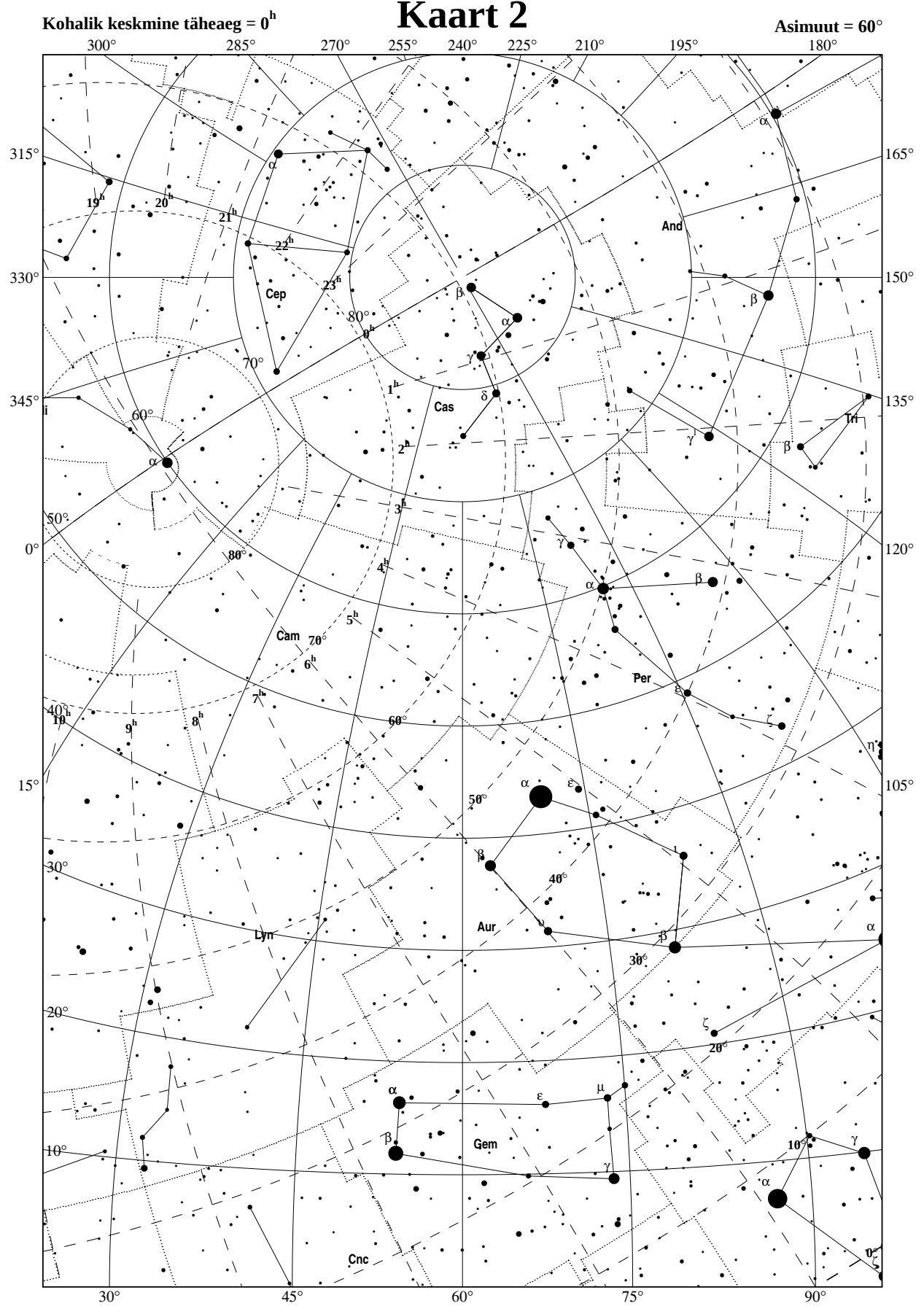
Tähtkuju	Täht	Heledus	Spektriklass	Tähe teised nimed
Peg	α	2 ^m 49	B9V	Markab
	β	2 ^m 42	M2.5II-III	Scheat
	γ	2 ^m 83	B2IV	Algenib
	ϵ	2 ^m 39	K2Ib	Enif
	η	2 ^m 94	G2II-III+F0V	Matar
Per	α	1 ^m 79	F5Ib	Mirphak
	β	2 ^m 12	B8V	Algol
	γ	2 ^m 93	G8III+A2V	
	ϵ	2 ^m 89	B0.5V+A2V	
	ζ	2 ^m 85	B1Ib	
PsA	α	1 ^m 16	A3V	Fomalhaut
Pup	ρ	2 ^m 81	F6IIp<04>Del	
Sco	α	0 ^m 96	M1.5Iab-Ib+B4Ve	Antares
	β^1	2 ^m 62	B1V	Graffias
	δ	2 ^m 32	B0.3IV	Dschubba
	π	2 ^m 89	B1V+B2V	
	σ	2 ^m 89	B2III+O9.5V	Alniyat
	τ	2 ^m 82	B0V	
Ser	α	2 ^m 65	K2IIbCN1Fe4143-1	Unucalhai
Sgr	γ^2	2 ^m 99	K0III	
	δ	2 ^m 70	K3IIIa*	Kaus Meridionalis
	ζ	2 ^m 60	A2III+A4IV	Ascella
	λ	2 ^m 81	K1IIb	Kaus Borealis
	π	2 ^m 89	F2II	Albaldah
	σ	2 ^m 02	B2.5V	Nunki, Sadira
Tau	α	0 ^m 85	K5III	Aldebaran
	β	1 ^m 65	B7III	El Nath
	ζ	3 ^m 00	B4IIp	
	η	2 ^m 87	B7IIIe	Alcyone, Plejaadid
Tri	β	3 ^m 00	A5III	
UMa	α	1 ^m 79	K0IIIa	Dubhe
	β	2 ^m 37	A1V	Merak
	γ	2 ^m 44	A0Ve	Phad
	ϵ	1 ^m 77	A0pCr	Alioth
	ζ	2 ^m 27	A1VpSrSi	Mizar A
	η	1 ^m 86	B3V	Benetnash, Alkaid
UMi	α	2 ^m 02	F7:Ib-IIv	Polaris, Põhjanael
	β	2 ^m 08	K4IIIBa0.3	Kocab
Vir	α	0 ^m 98	B1III-IV+B2V	Spica
	γ	2 ^m 74	F0 V	Porrima
	ϵ	2 ^m 83	G8IIIab	Vindemiatrix

Kohalik keskmine täheaeg = 0^h

Kaart 1

Asimuut = 0°

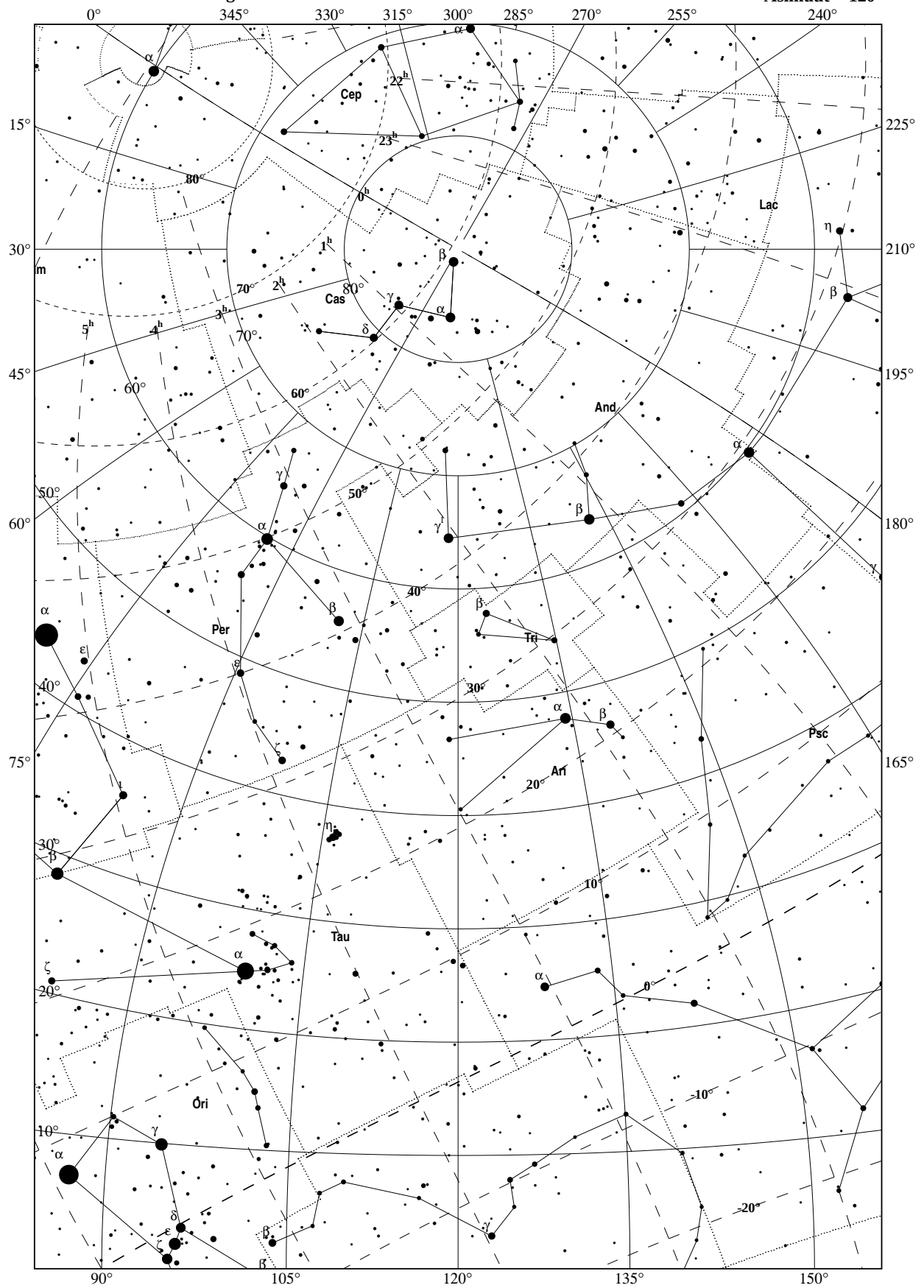




Kohalik keskmine täheaeg = 0^h

Kaart 3

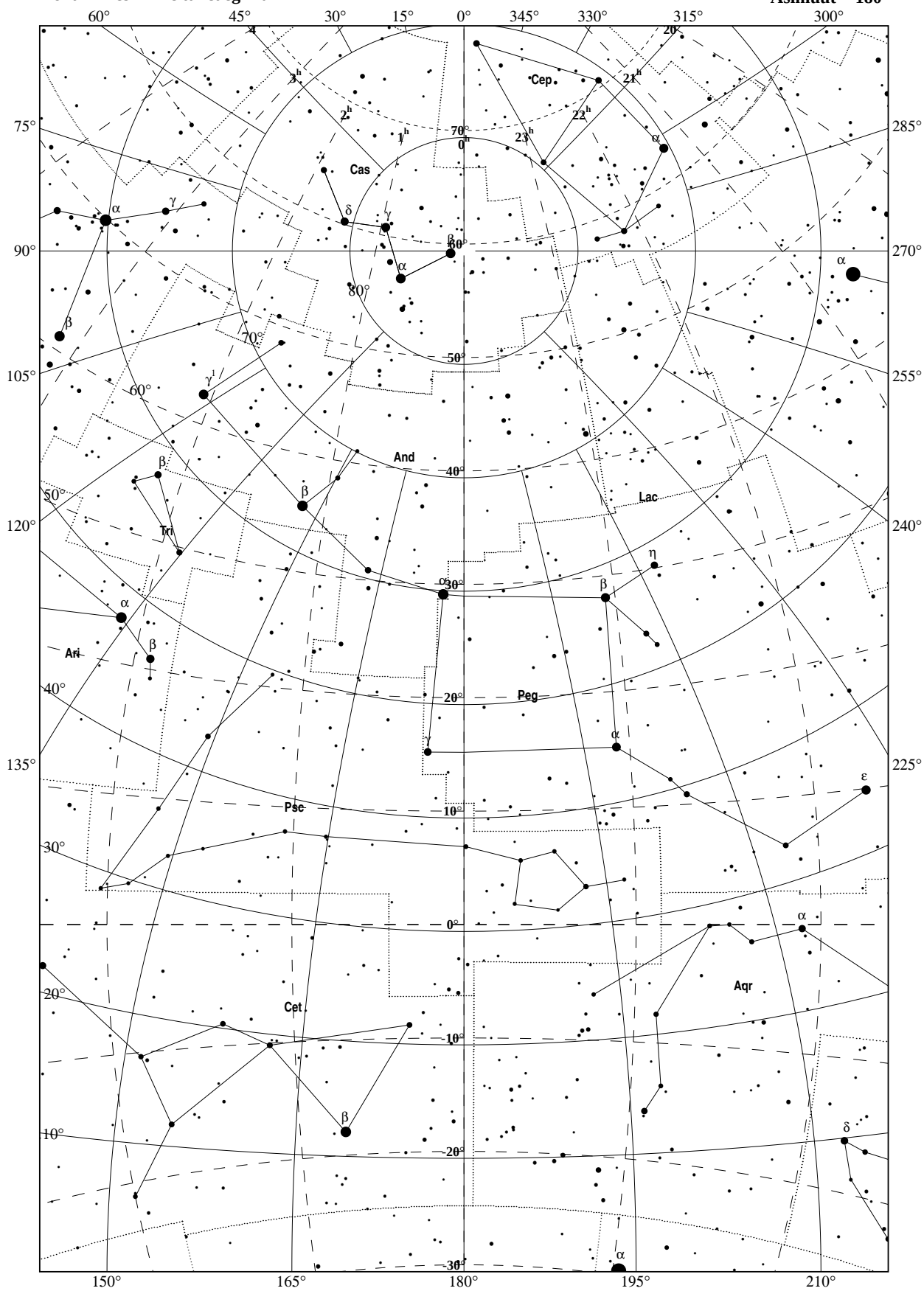
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeeg = 0^h

Kaart 4

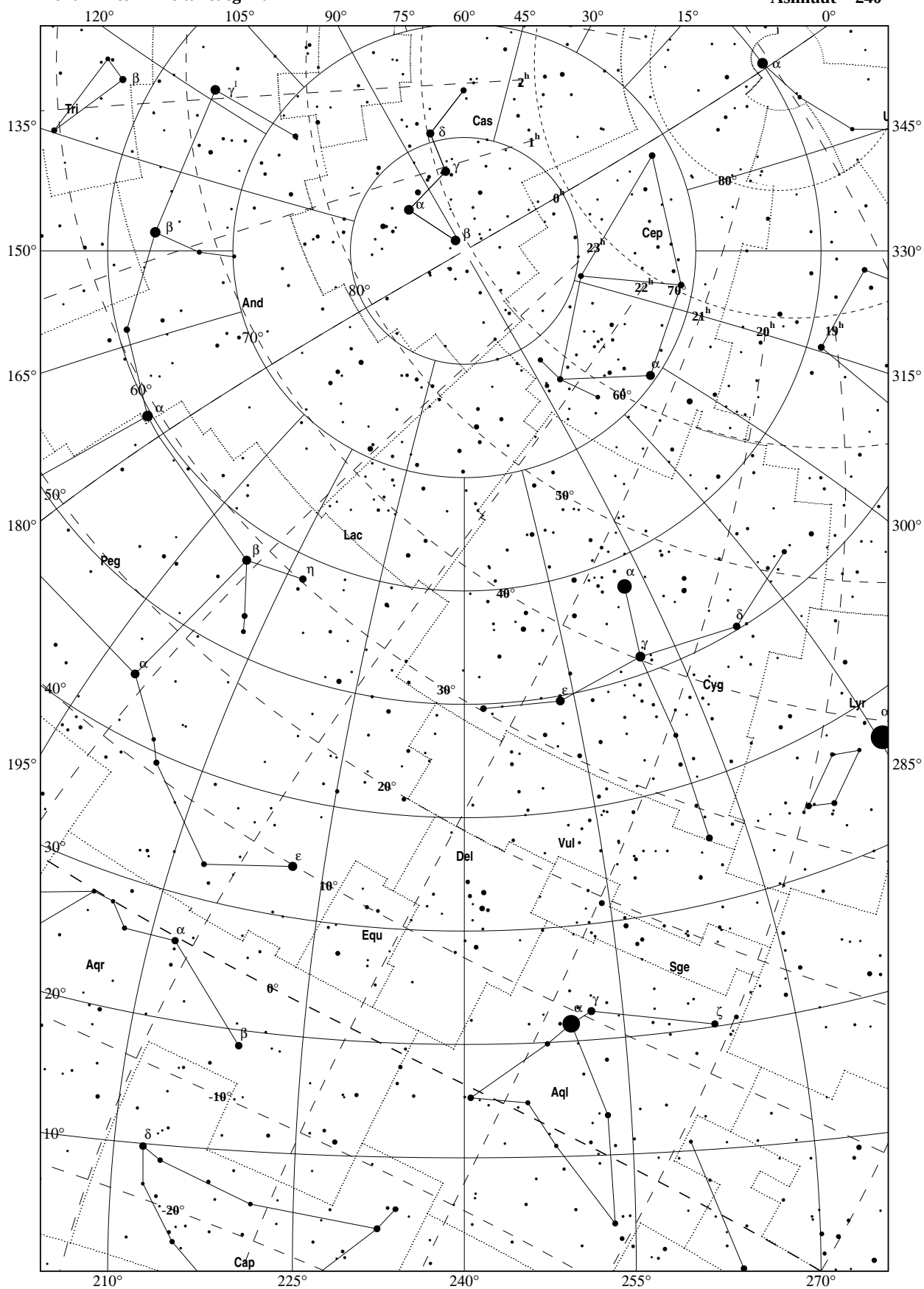
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 0^h

Kaart 5

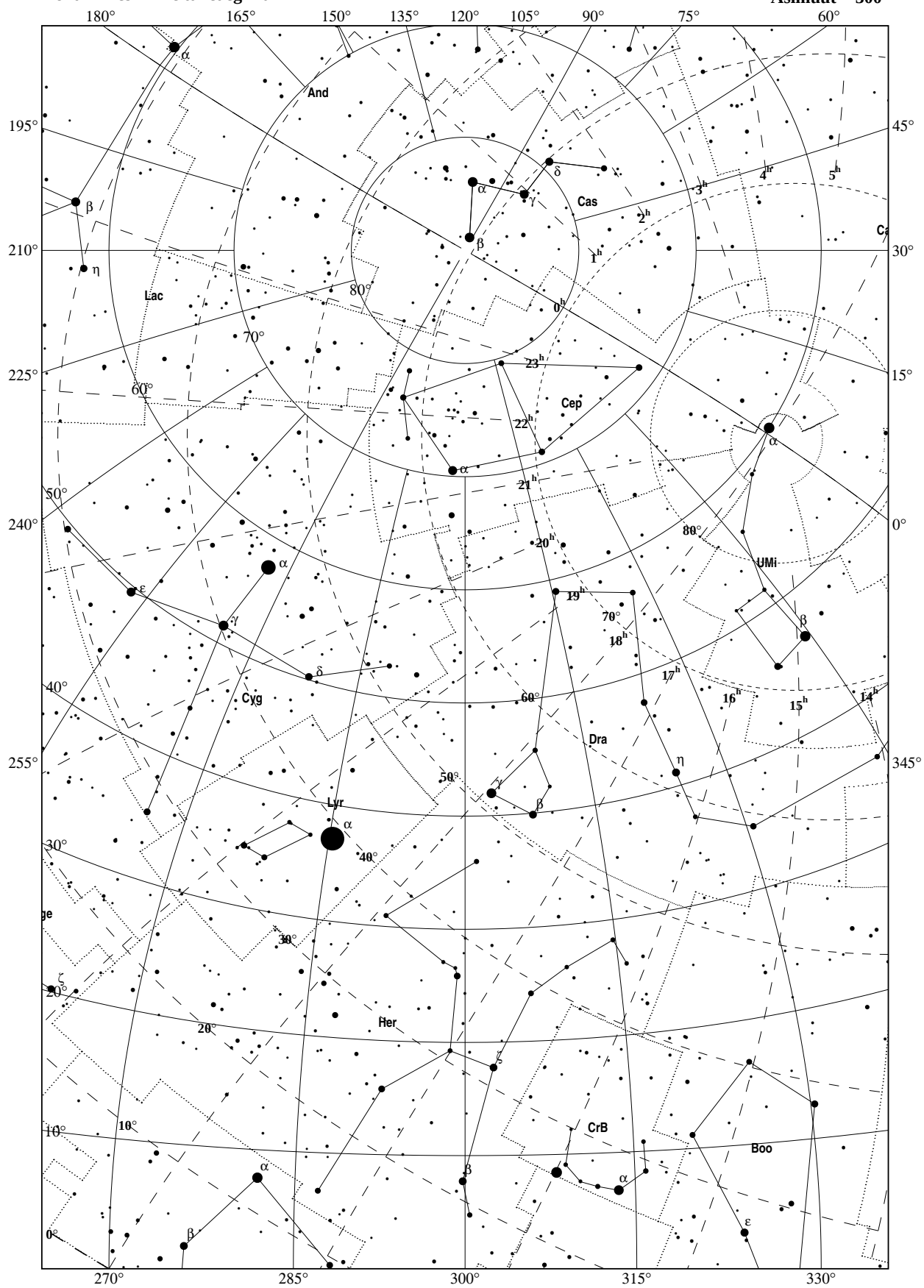
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 0^h

Kaart 6

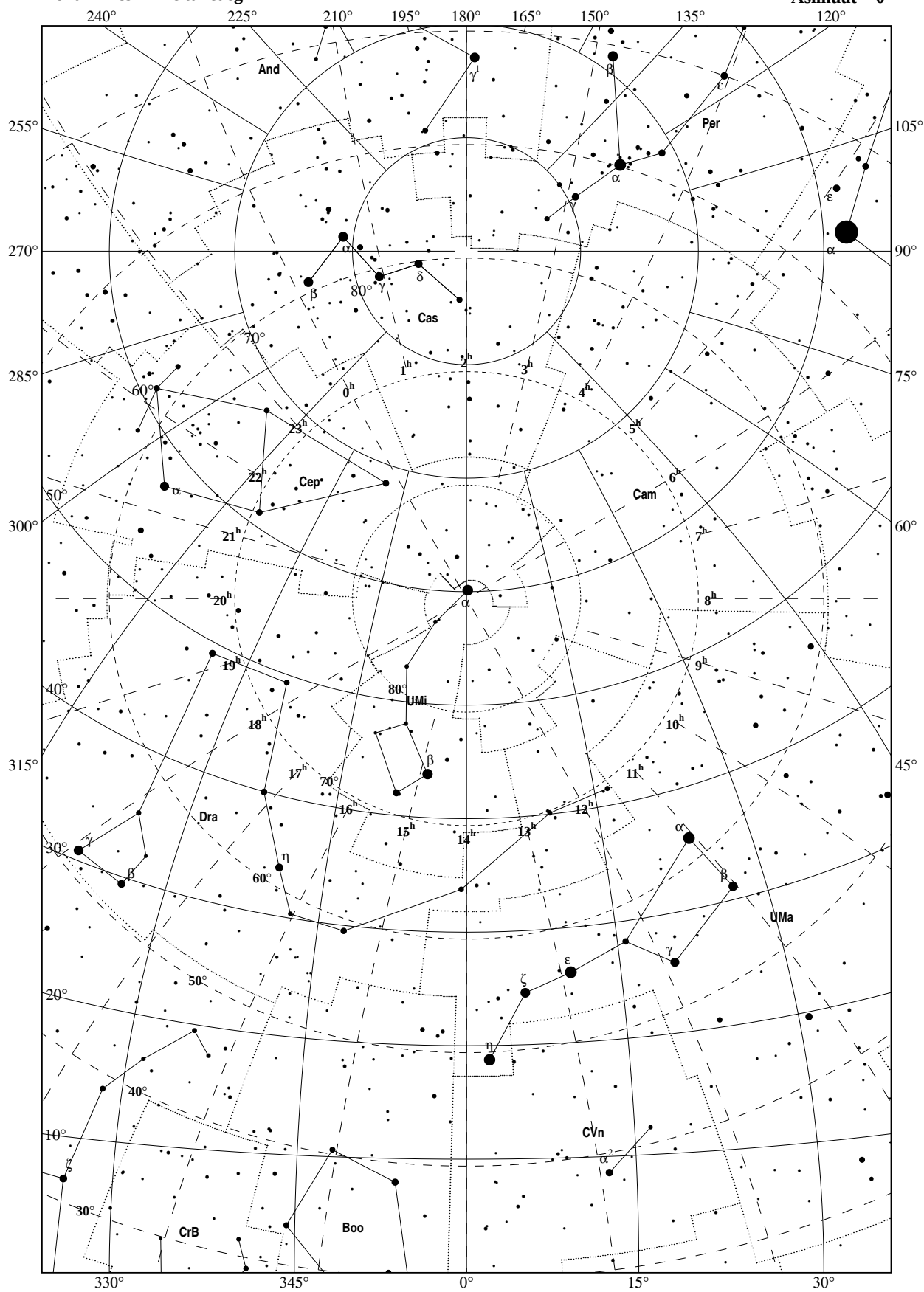
Asimuut = 300°



Kohalik keskmine täheaeg = 2^h

Kaart 7

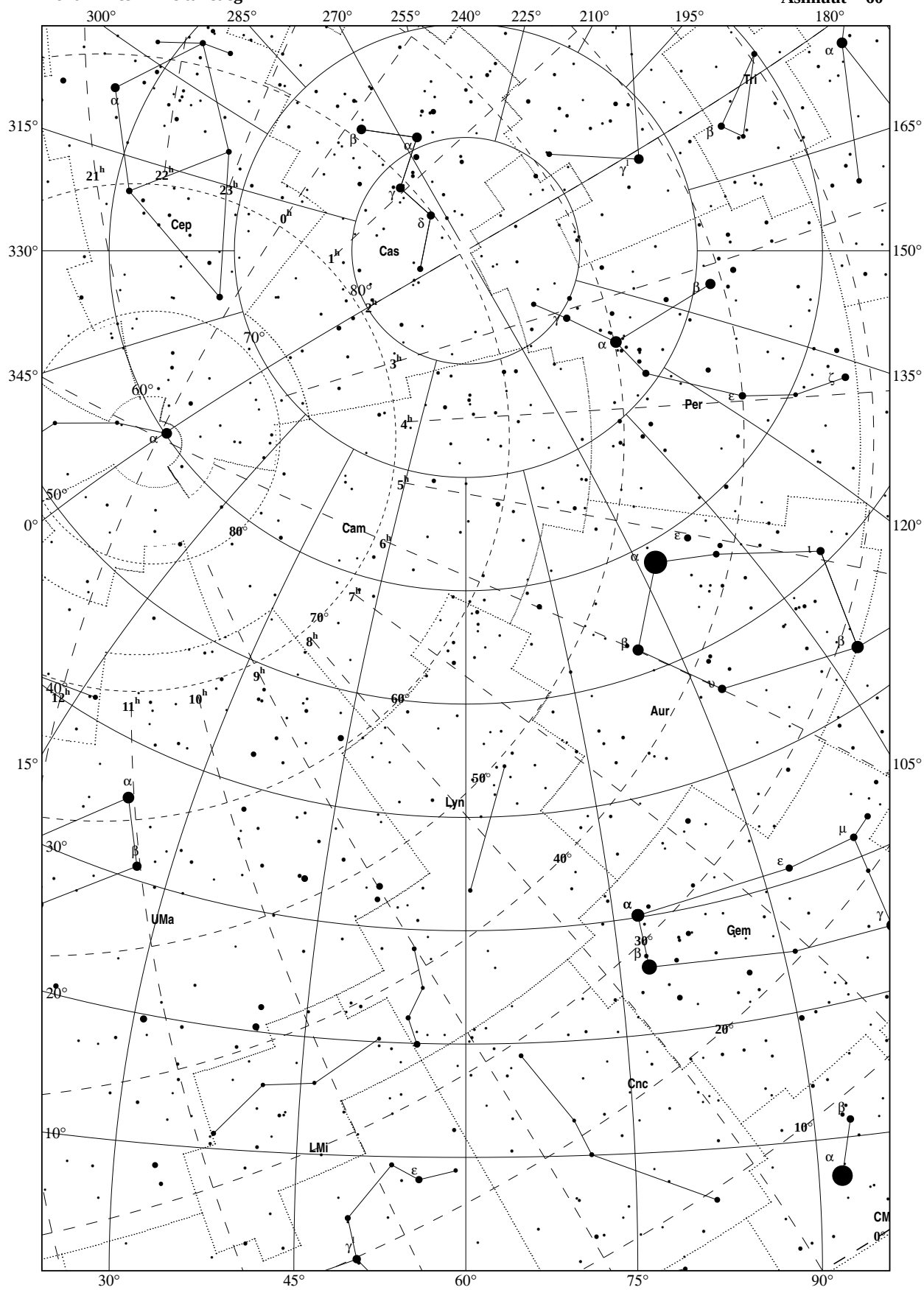
Asimuut = 0°



Kohalik keskmine täheaeg = 2^h

Kaart 8

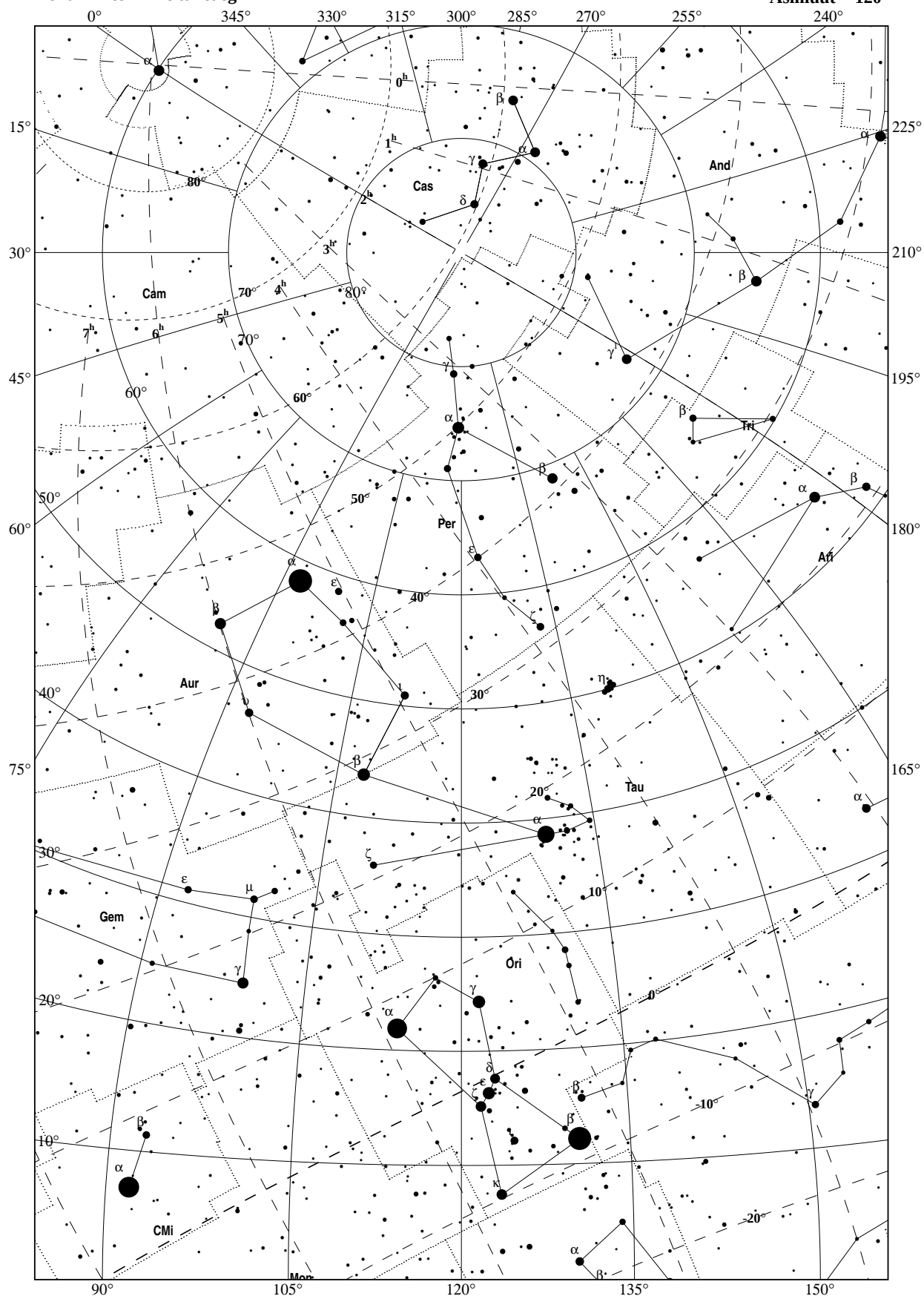
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 2^h

Kaart 9

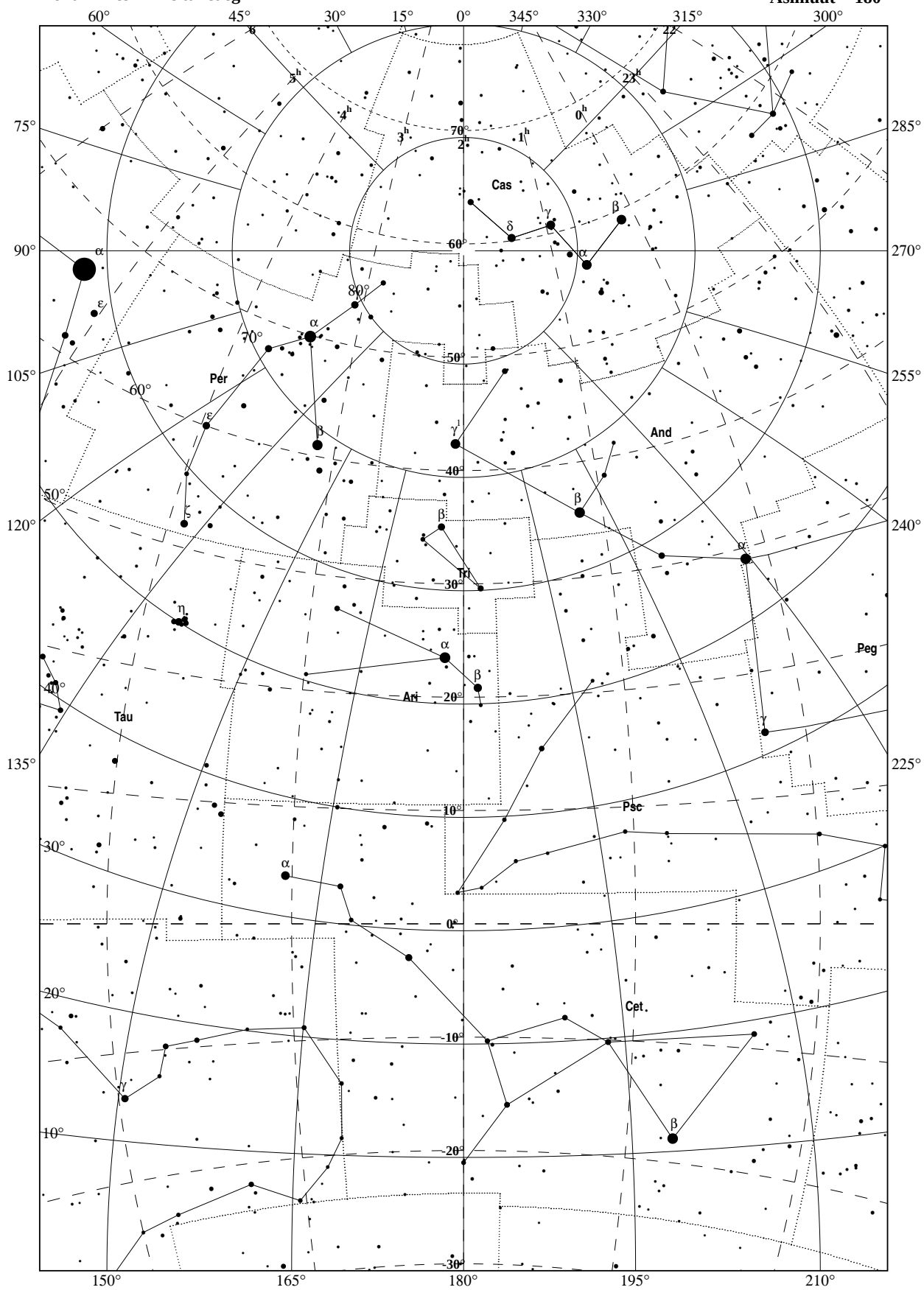
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeg = 2^h

Kaart 10

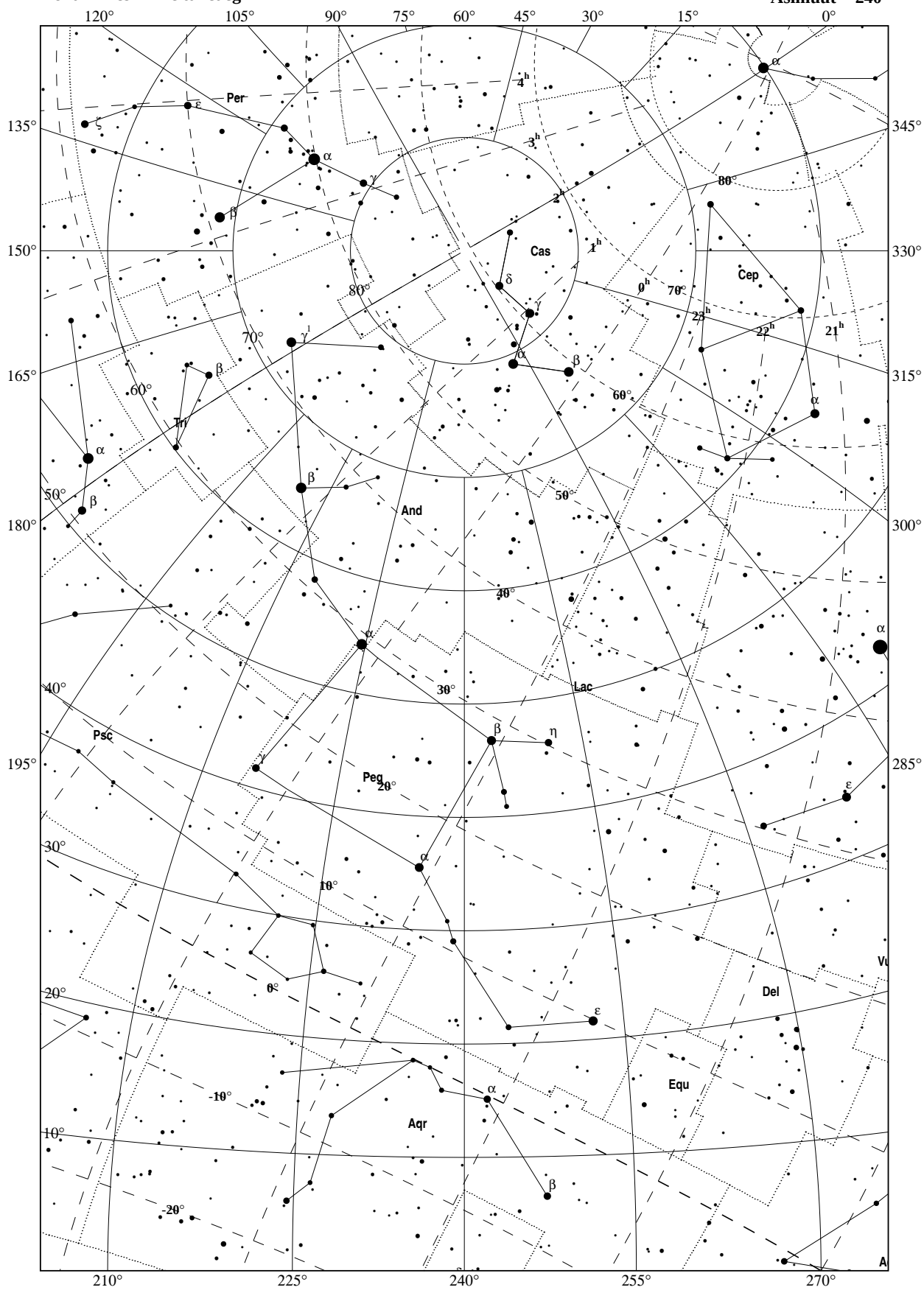
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 2^h

Kaart 11

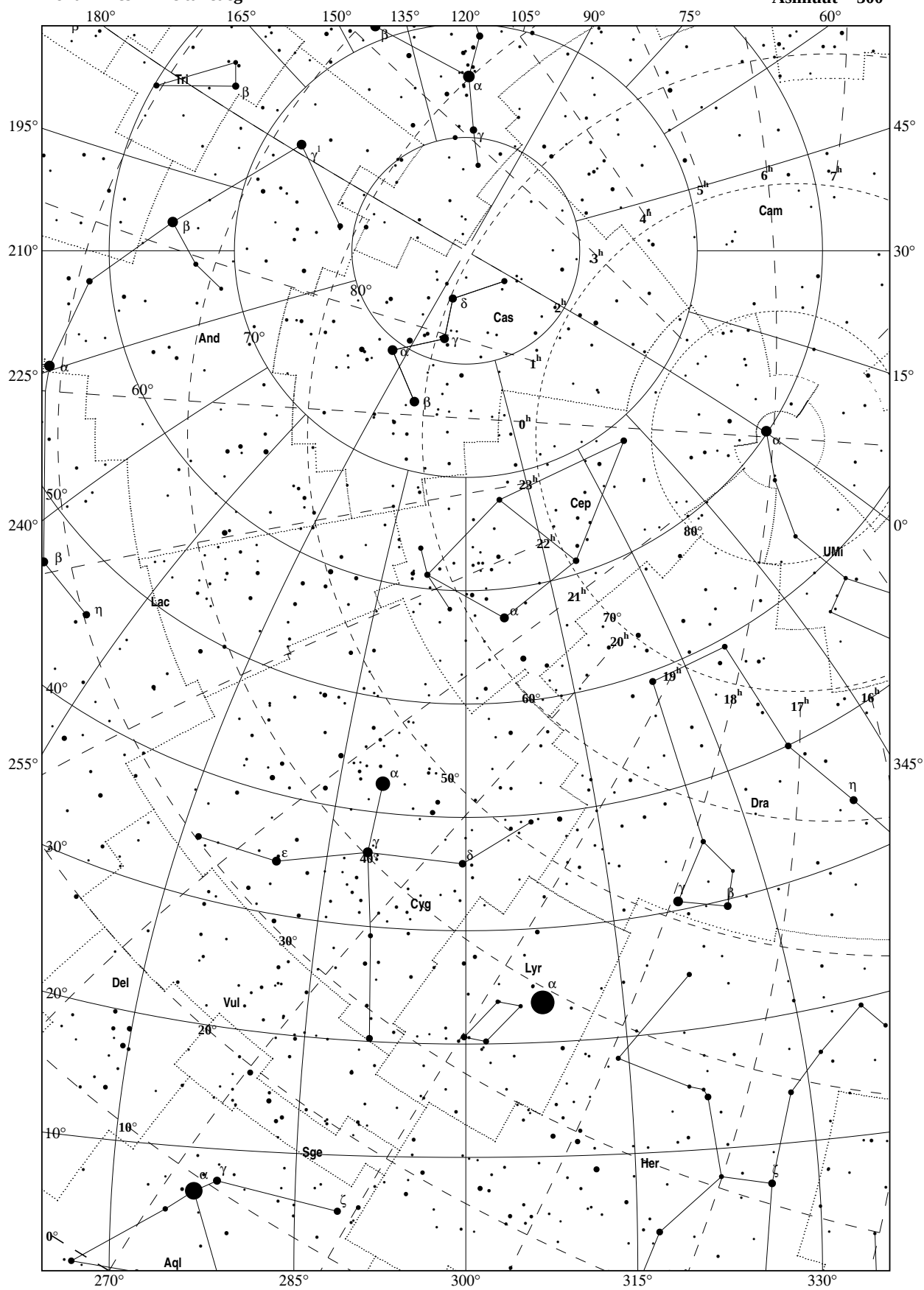
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 2^h

Kaart 12

Asimuut = 300°

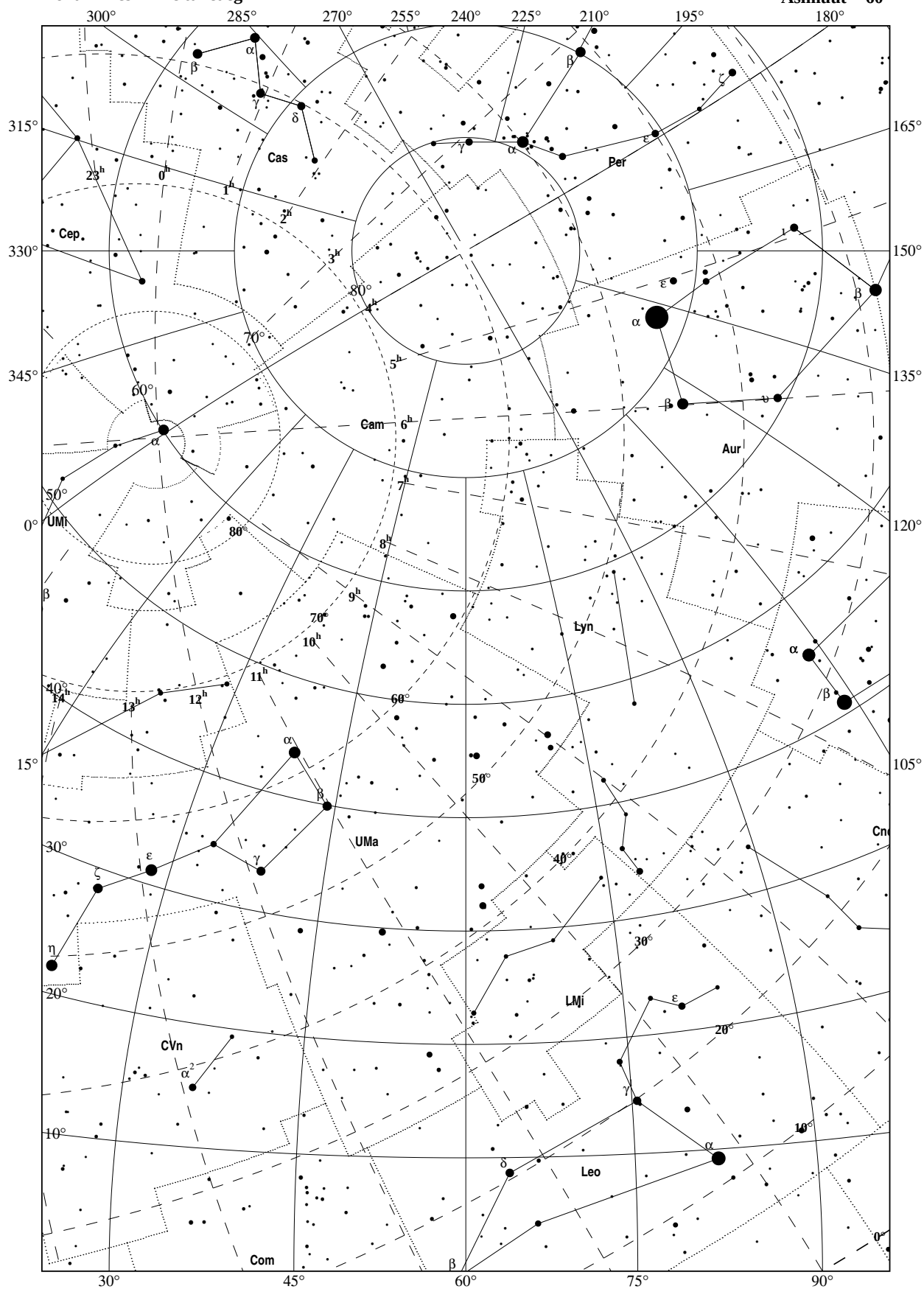


Kohalik keskmise täheaeg = 4^h

Kohalik keskmine täheaeg = 4^h

Kaart 14

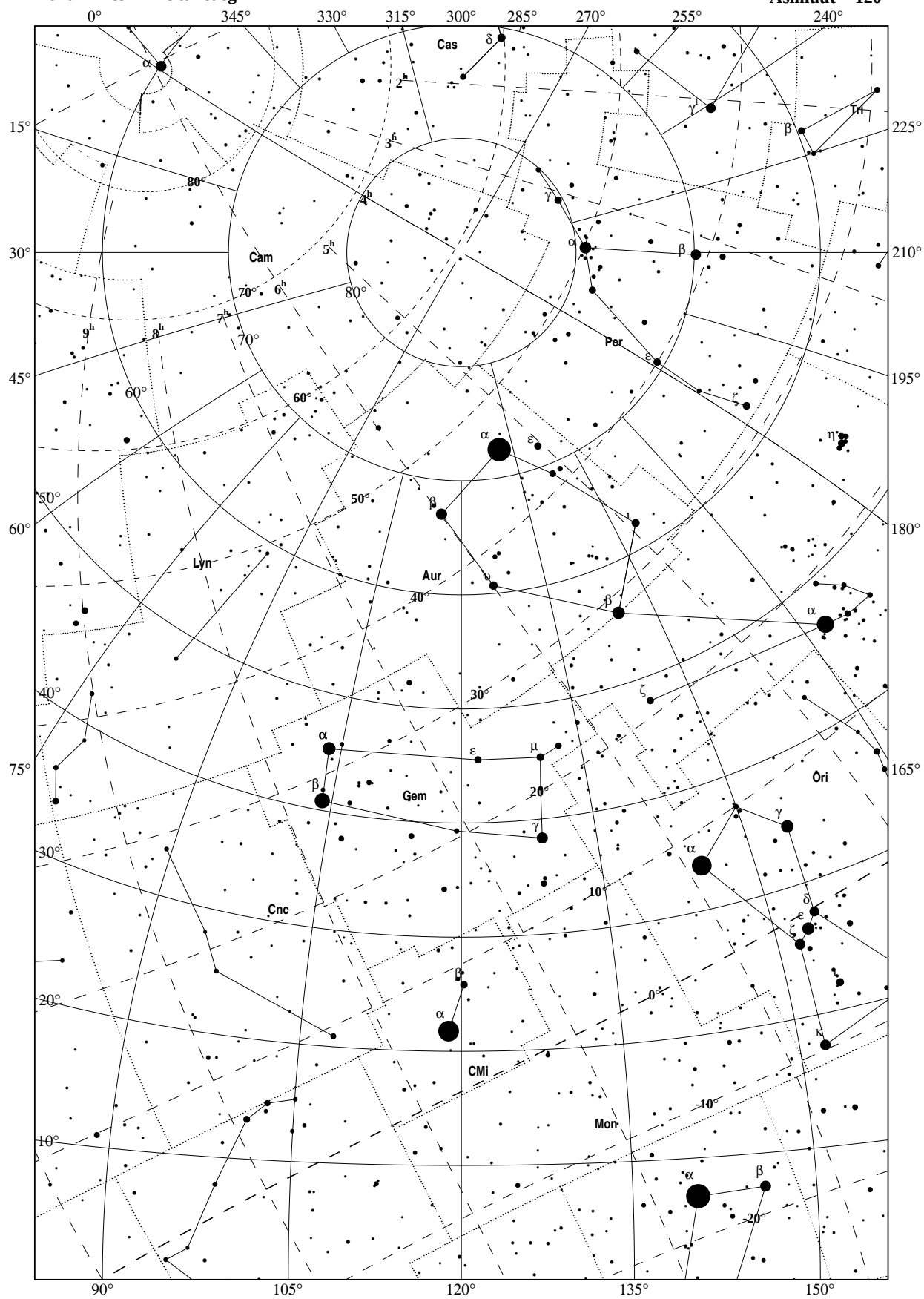
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 4^h

Kaart 15

Asimuut = 120°



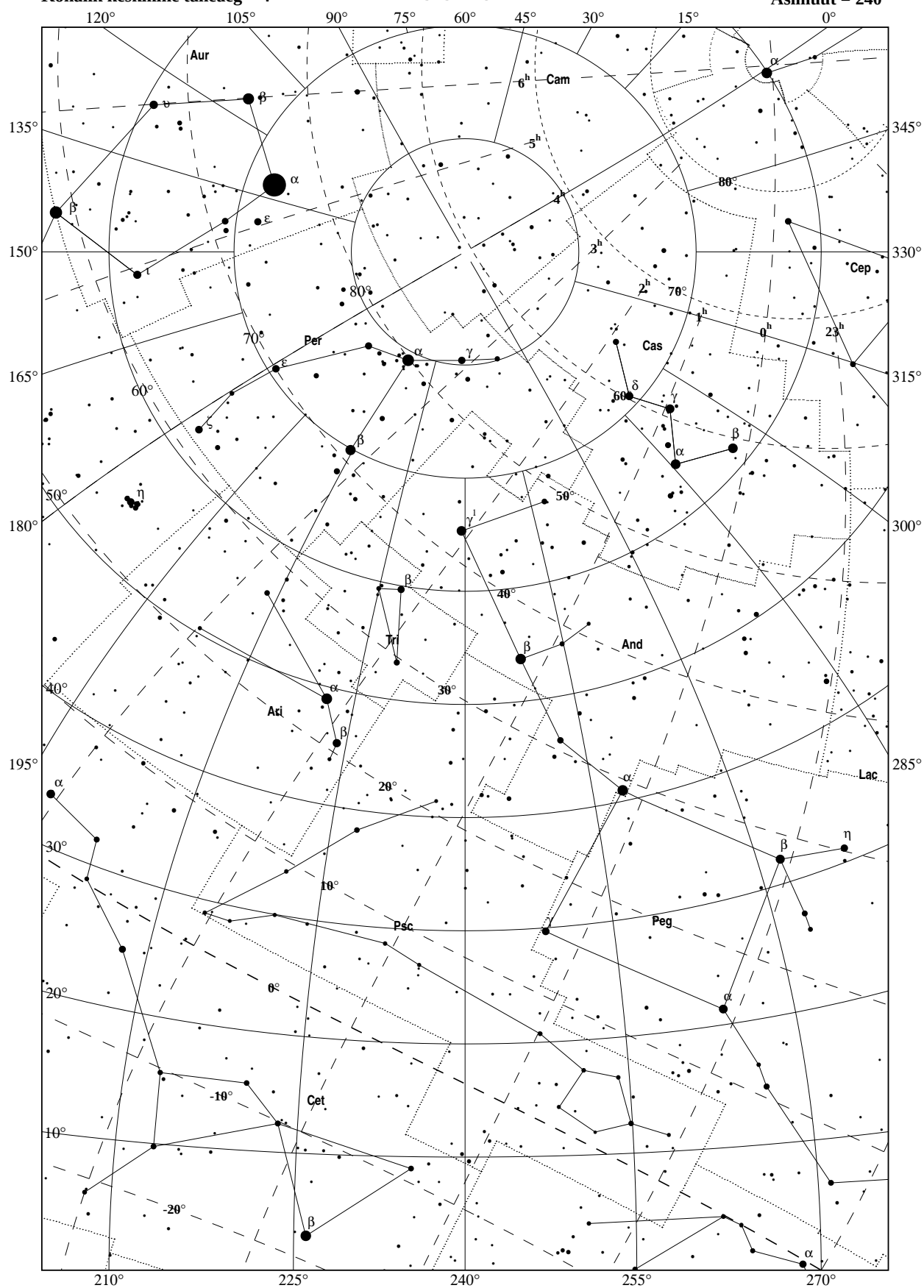
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 4^h

Kaart 17

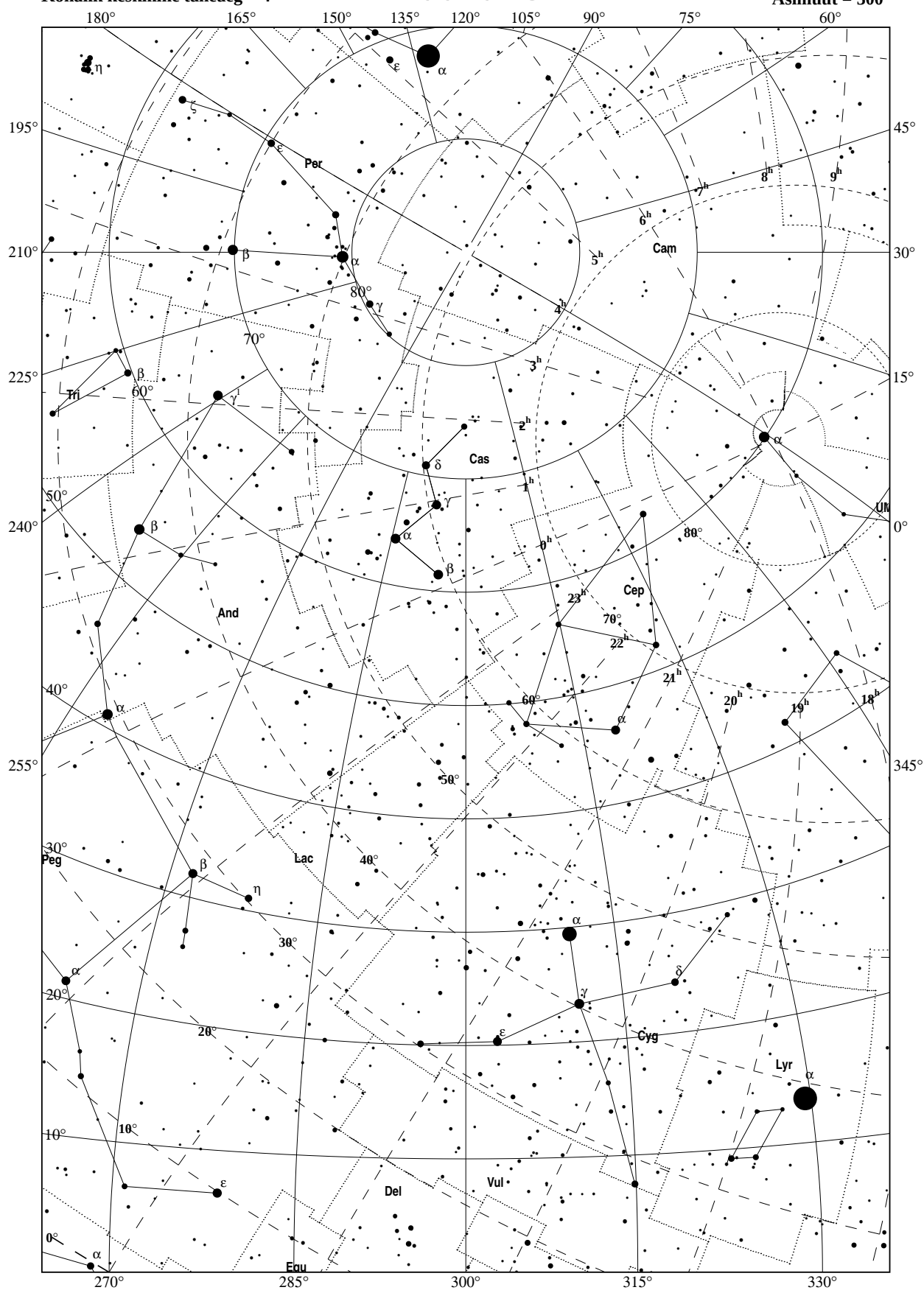
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 4^h

Kaart 18

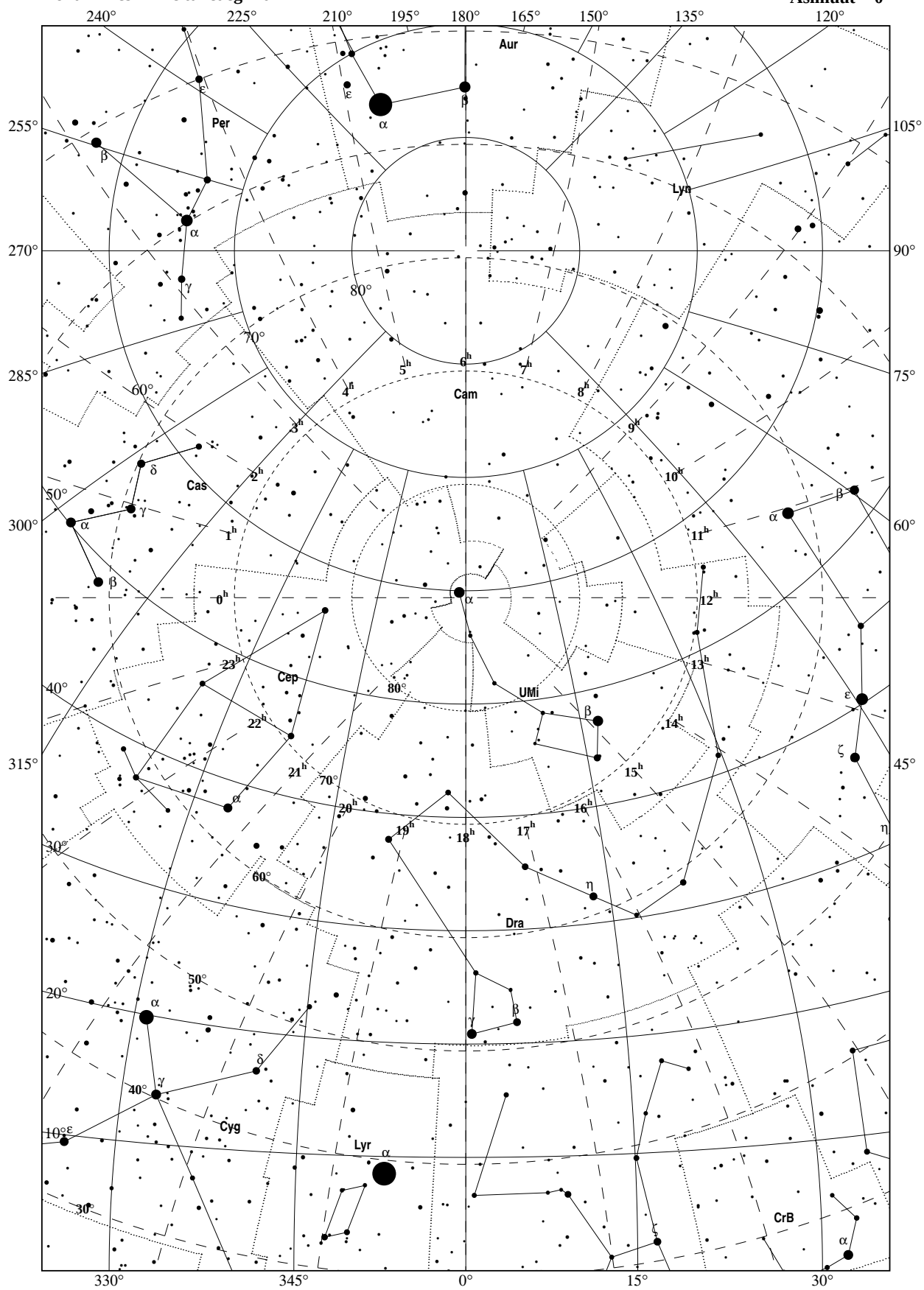
Asimuut = 300°



Kohalik keskmine täheaeg = 6^h

Kaart 19

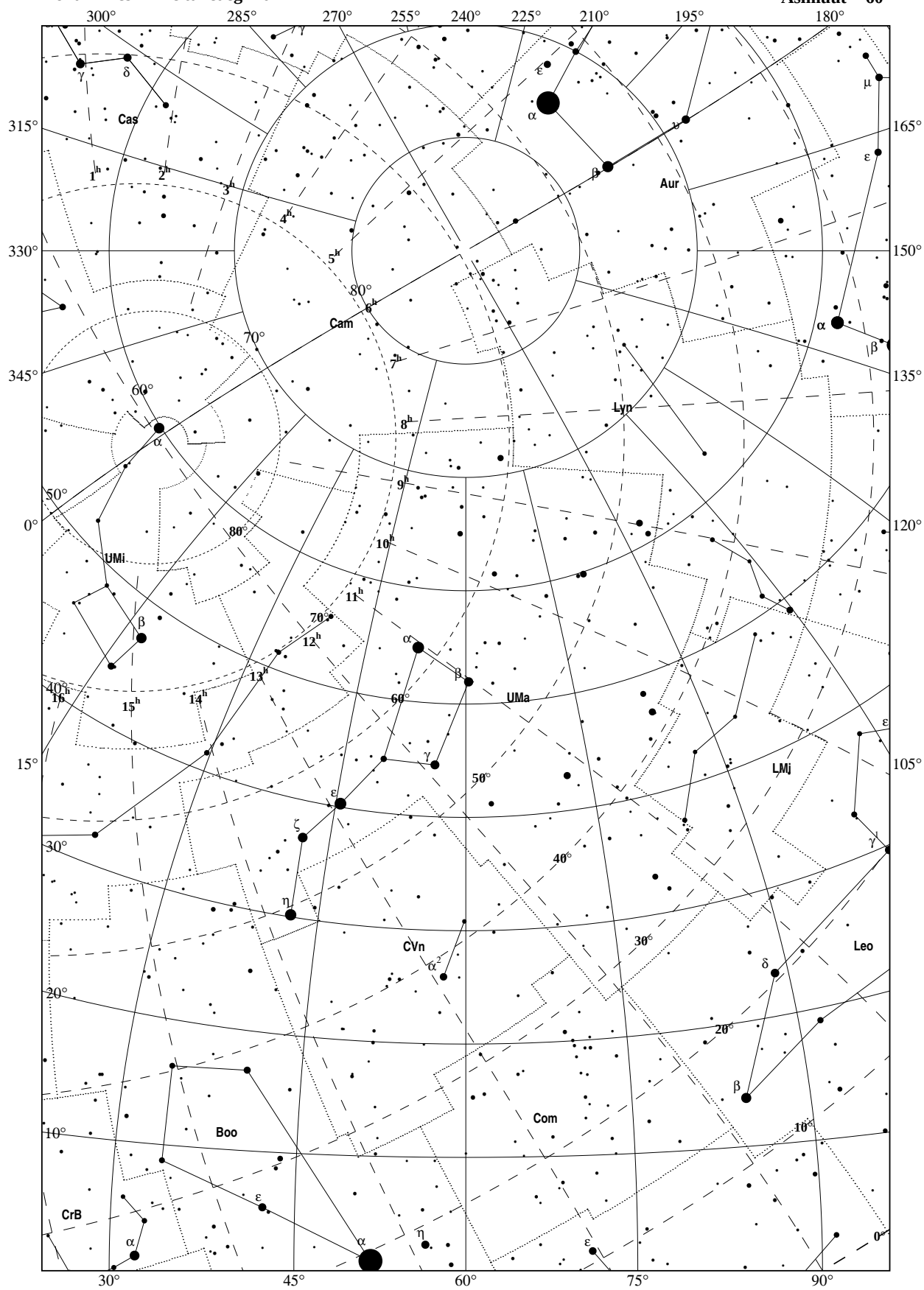
Asimuut = 0°



Kohalik keskmine täheaeg = 6^h

Kaart 20

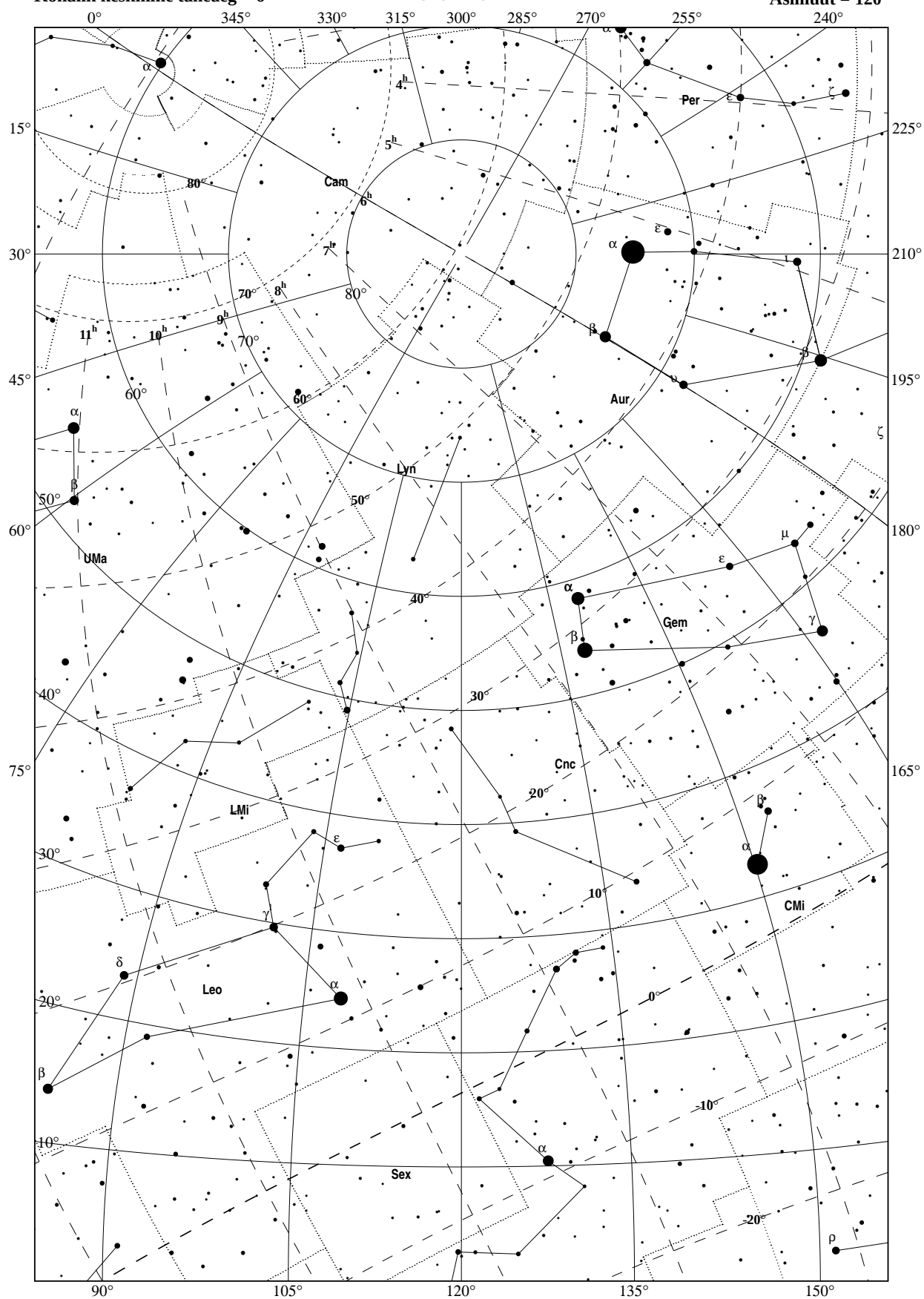
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 6^h

Kaart 21

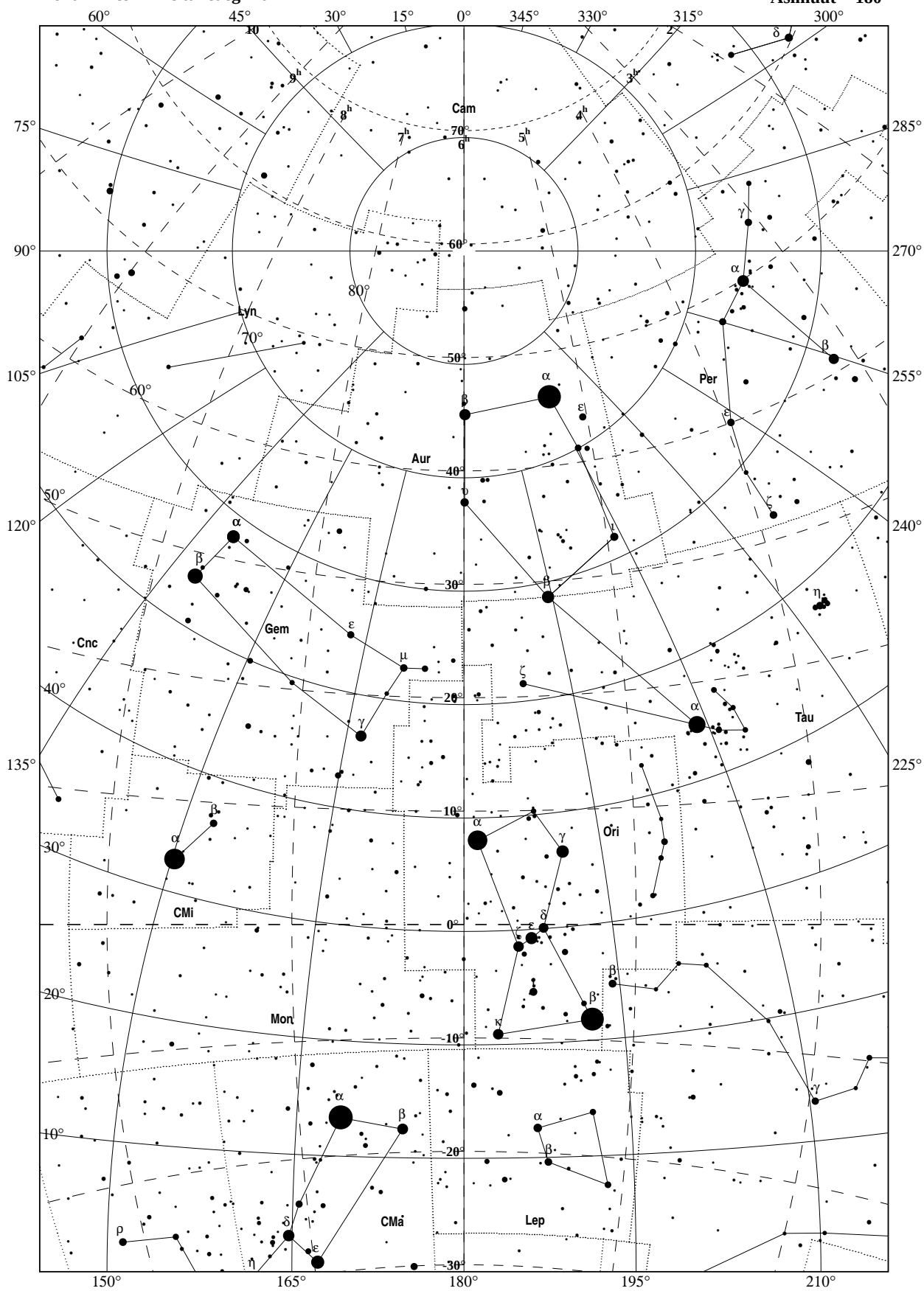
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeg = 6^h

Kaart 22

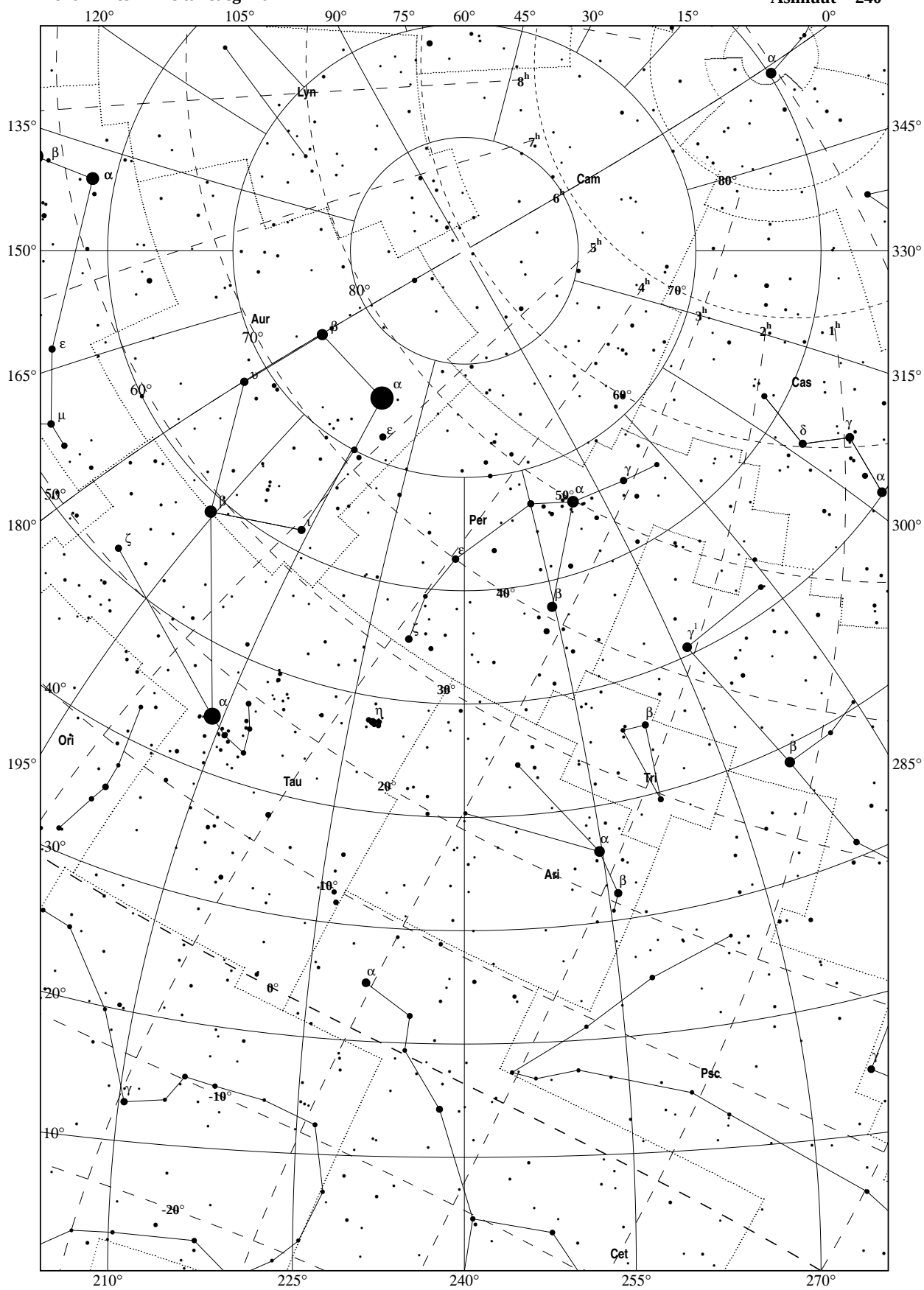
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 6^h

Kaart 23

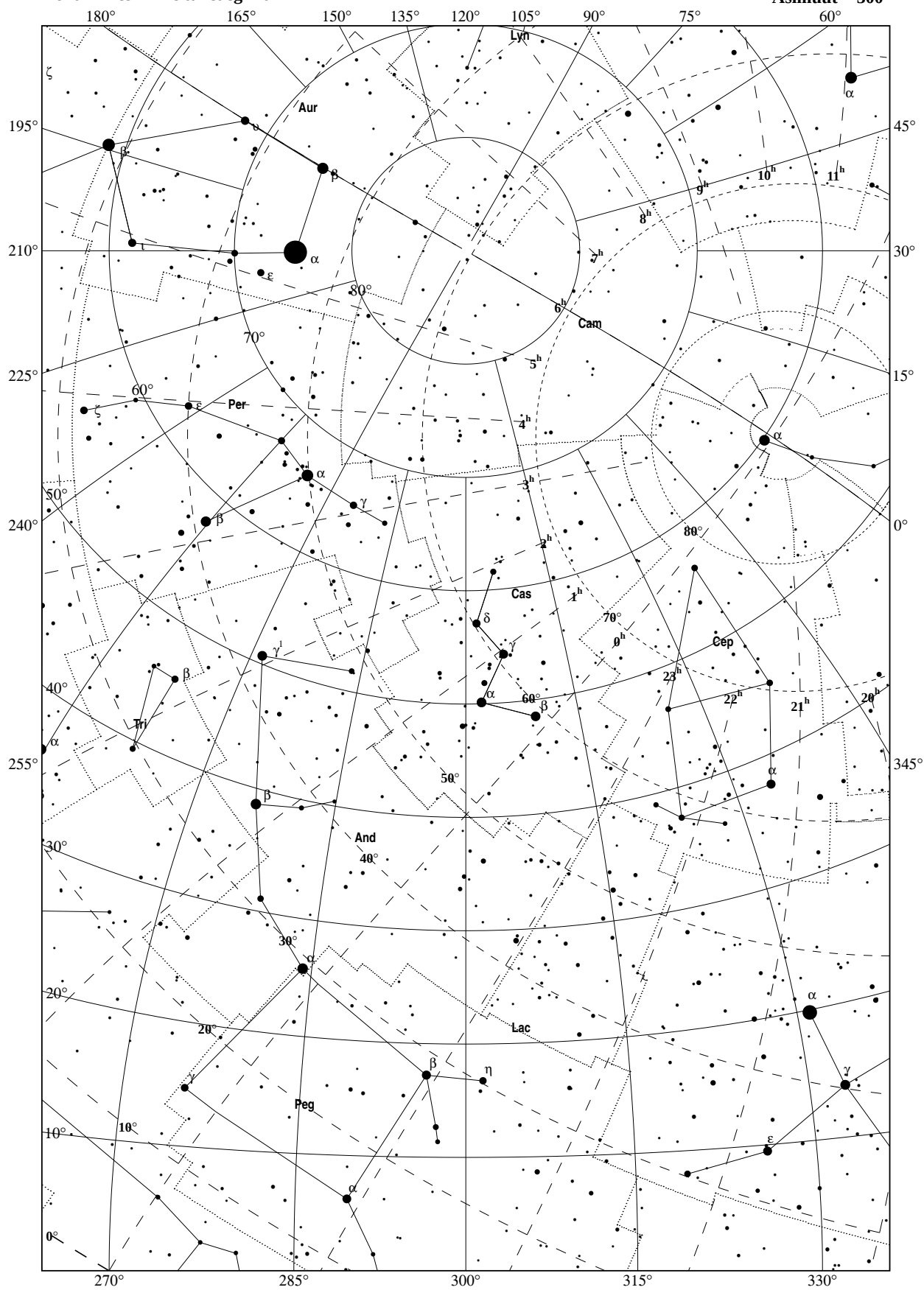
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 6^h

Kaart 24

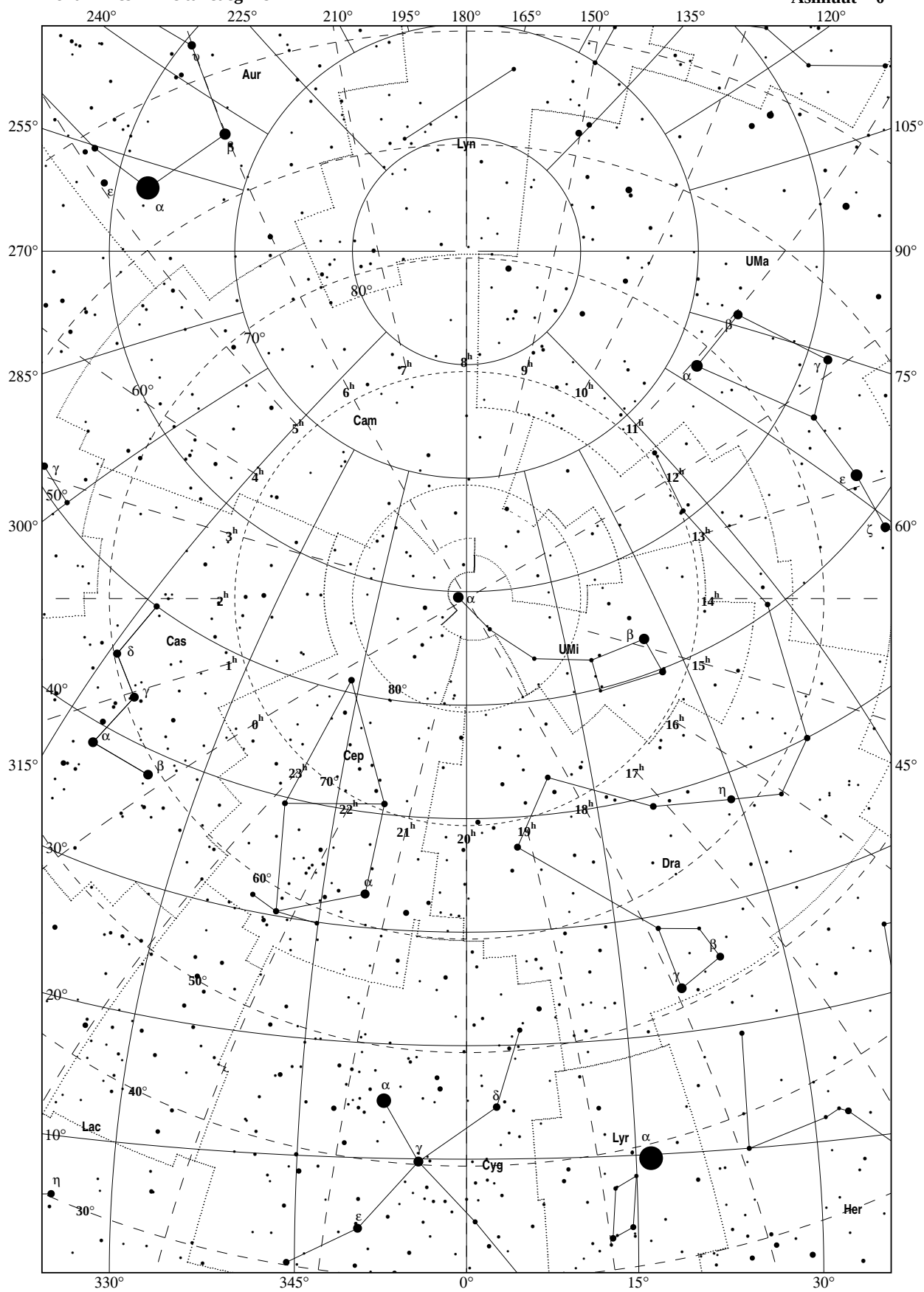
Asimuut = 300°



Kohalik keskmine täheaeg = 8^h

Kaart 25

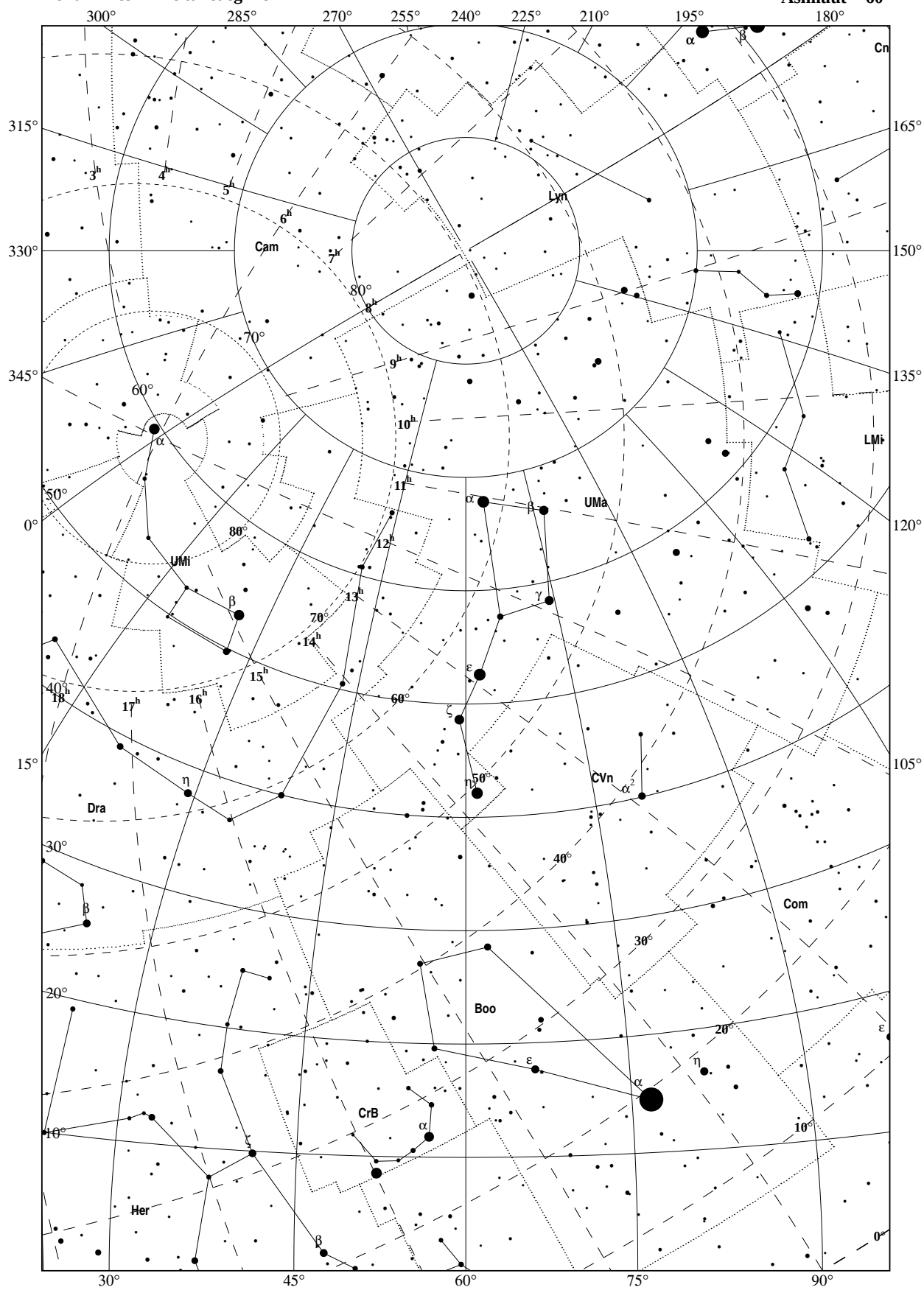
Asimuut = 0°



Kohalik keskmine täheaeg = 8^h

Kaart 26

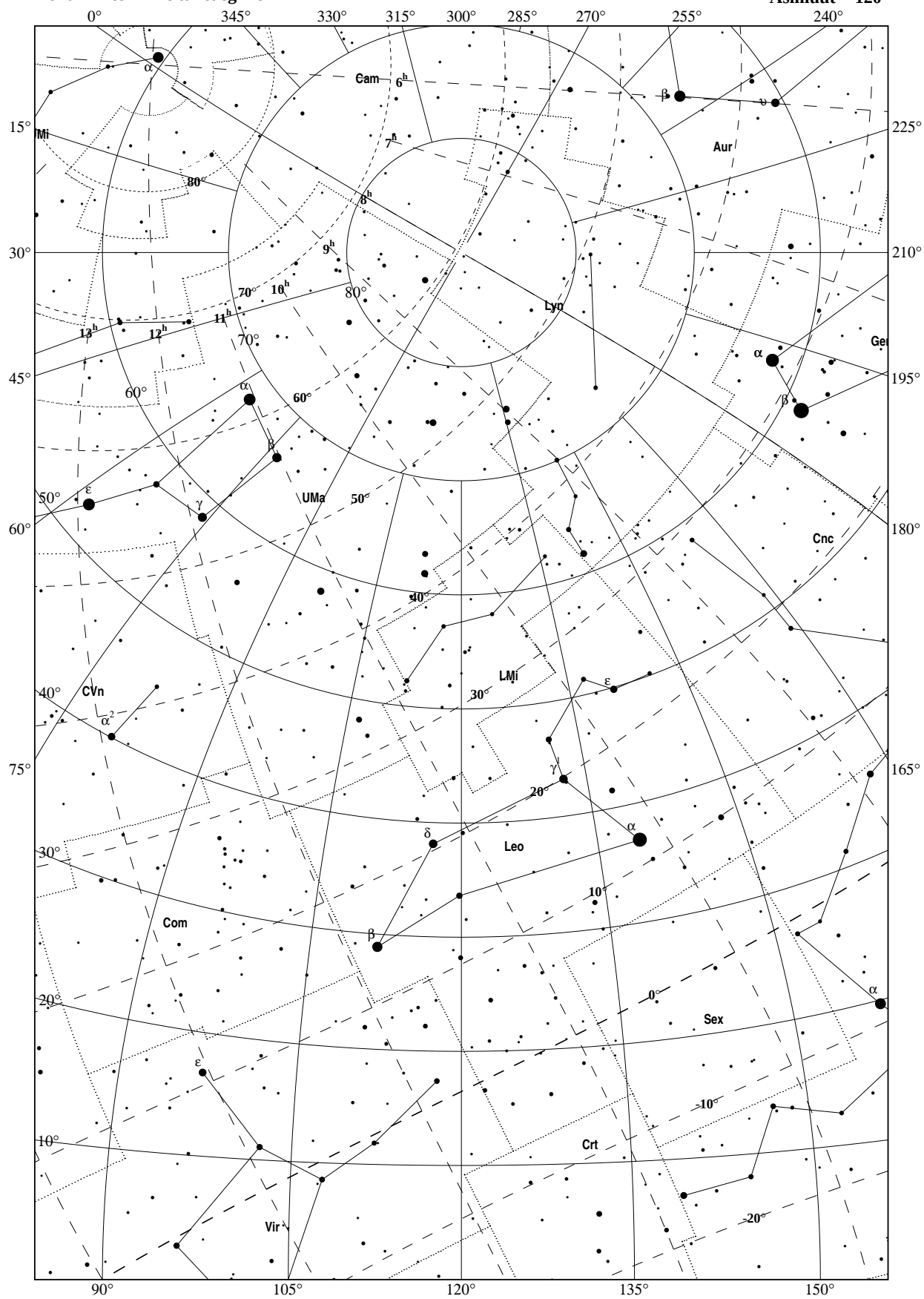
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 8^h

Kaart 27

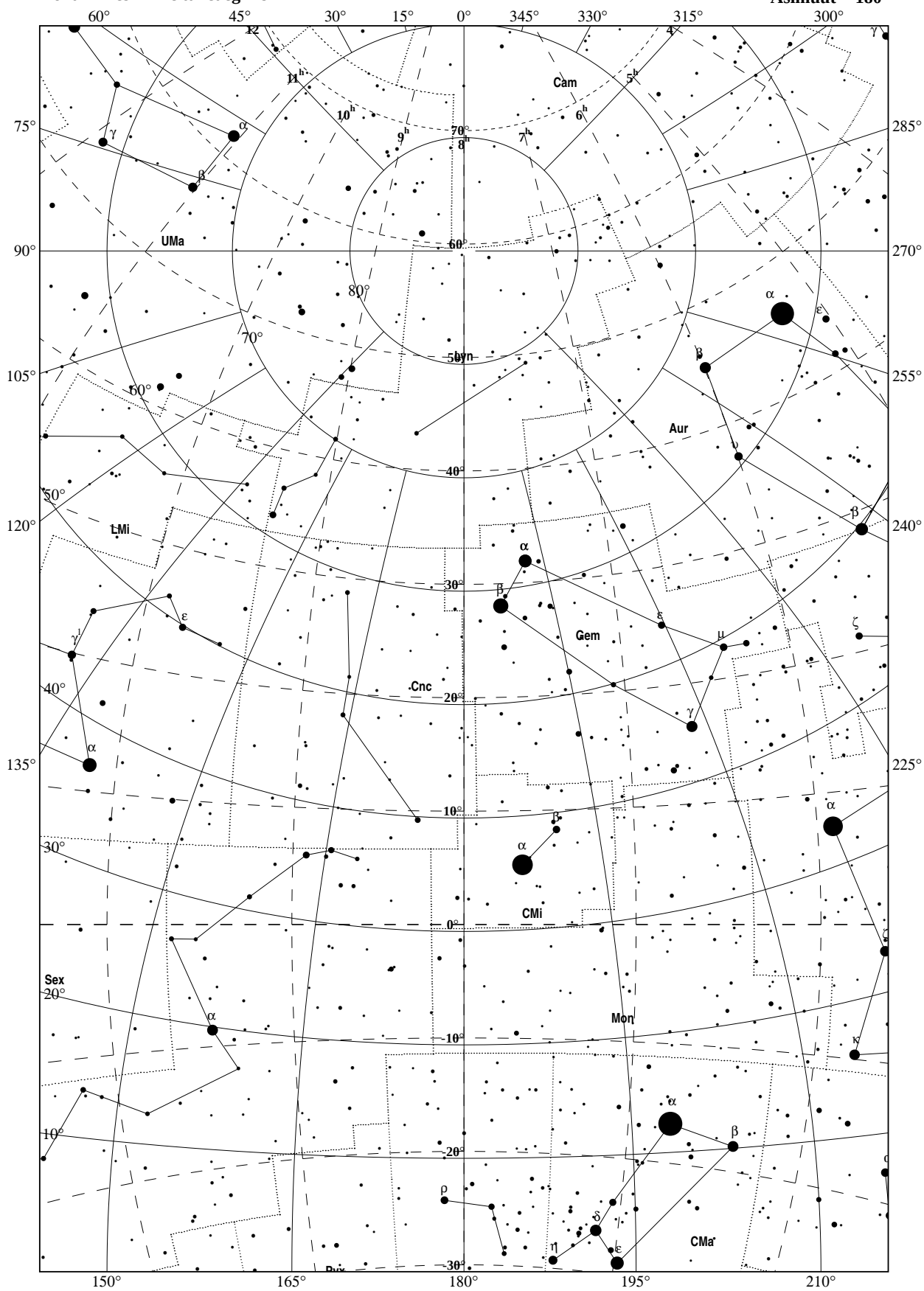
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeg = 8^h

Kaart 28

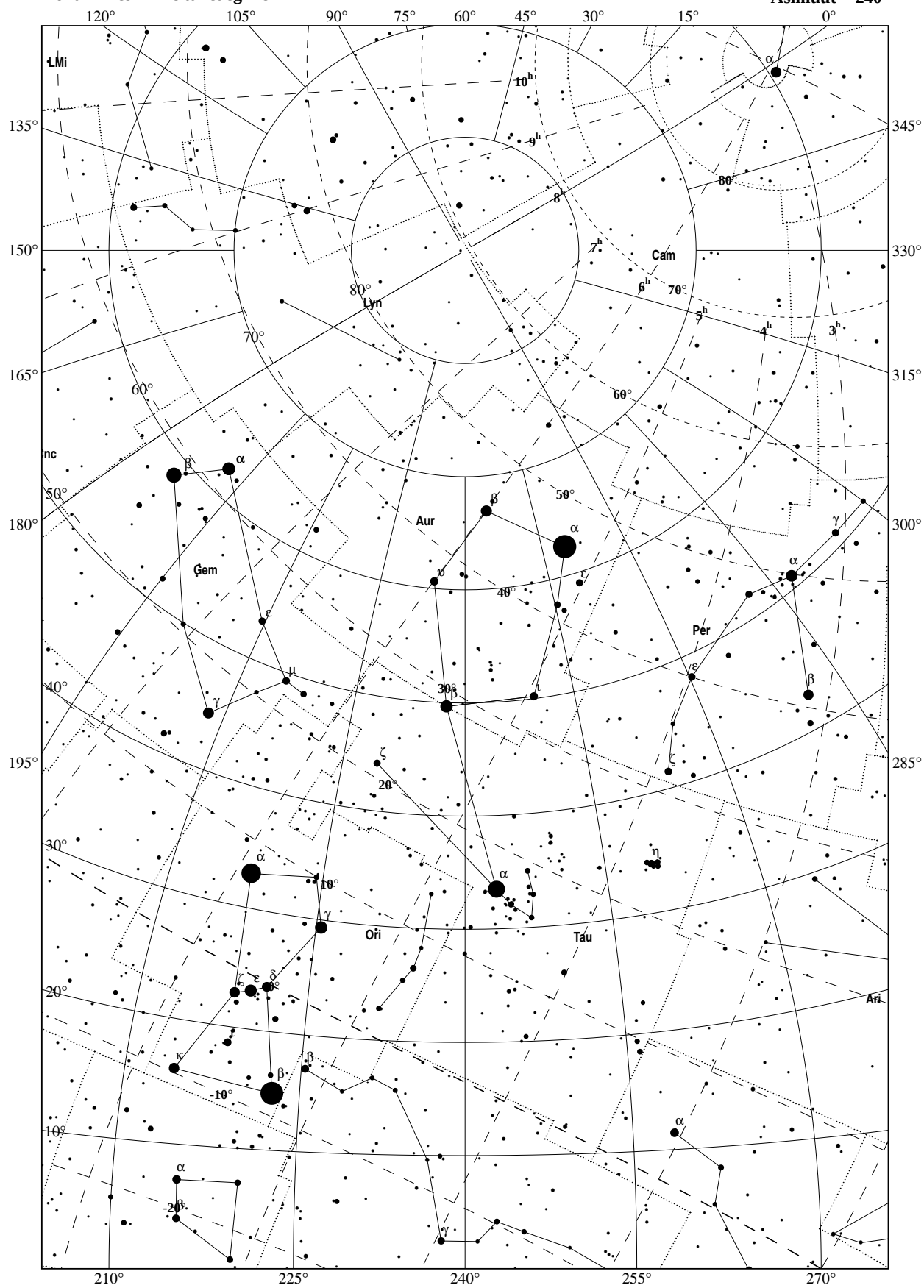
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 8^h

Kaart 29

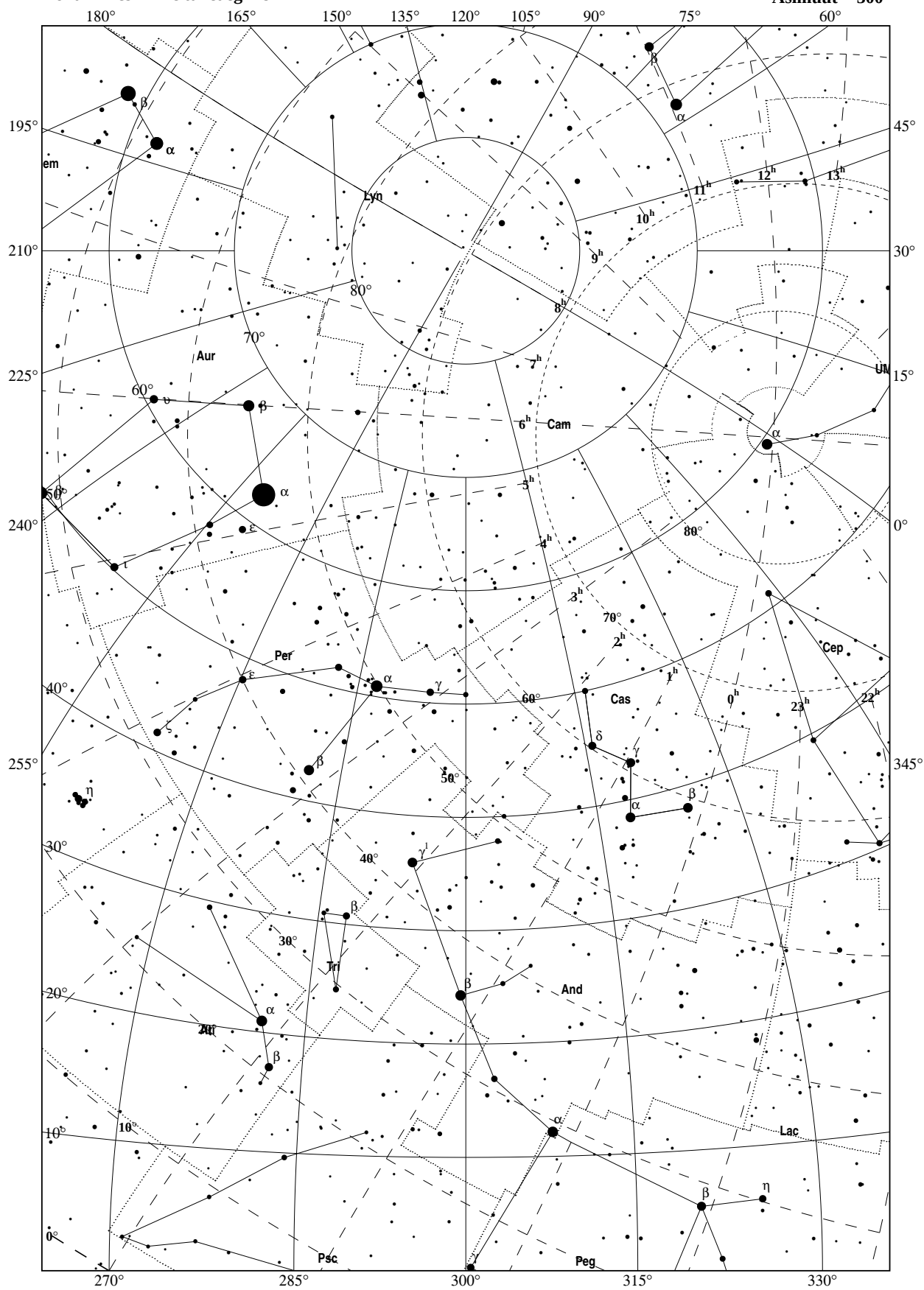
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 8^h

Kaart 30

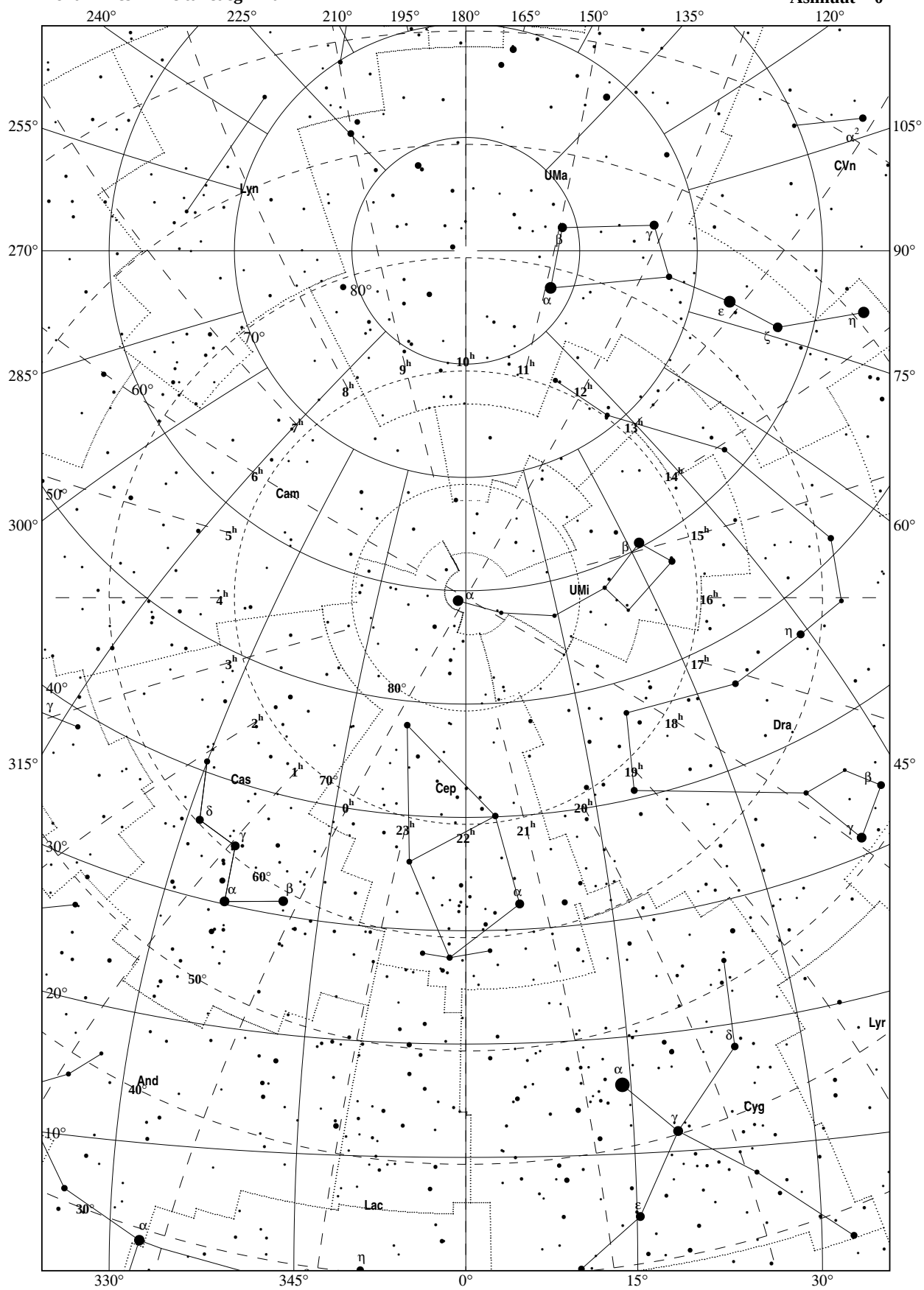
Asimuut = 300°



Kohalik keskmine täheaeg = 10^h

Kaart 31

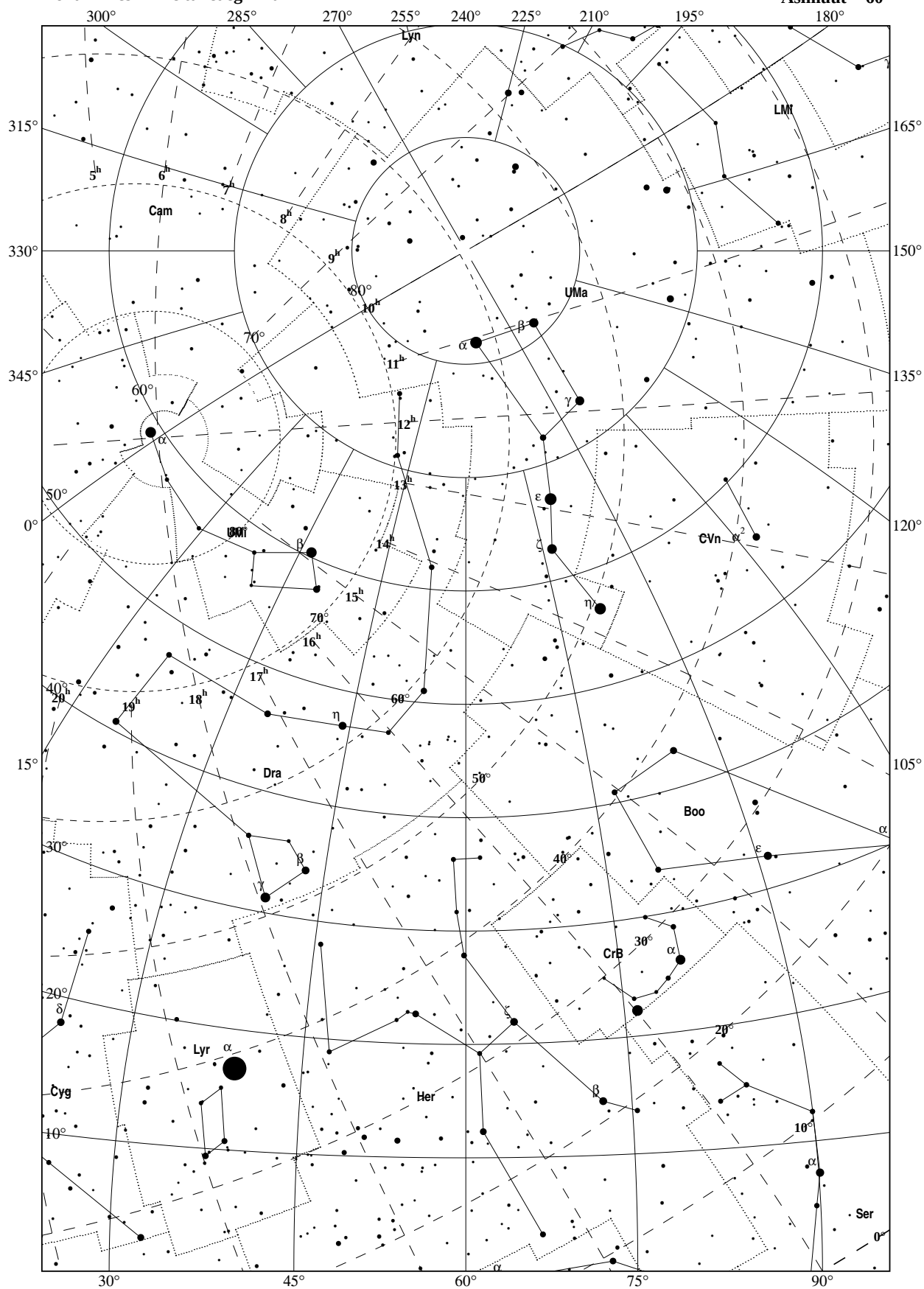
Asimuut = 0°



Kohalik keskmine täheaeg = 10^h

Kaart 32

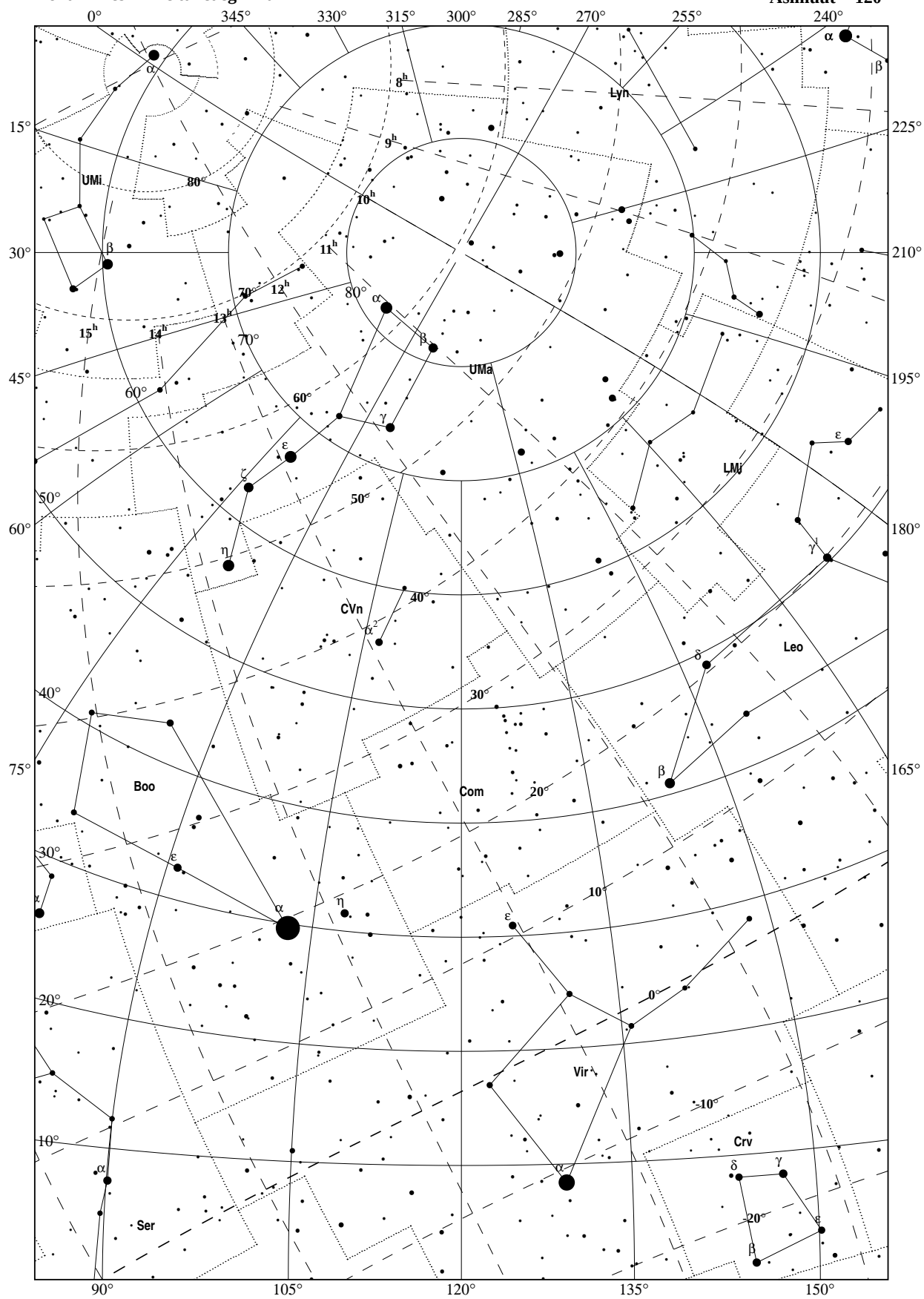
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 10^h

Kaart 33

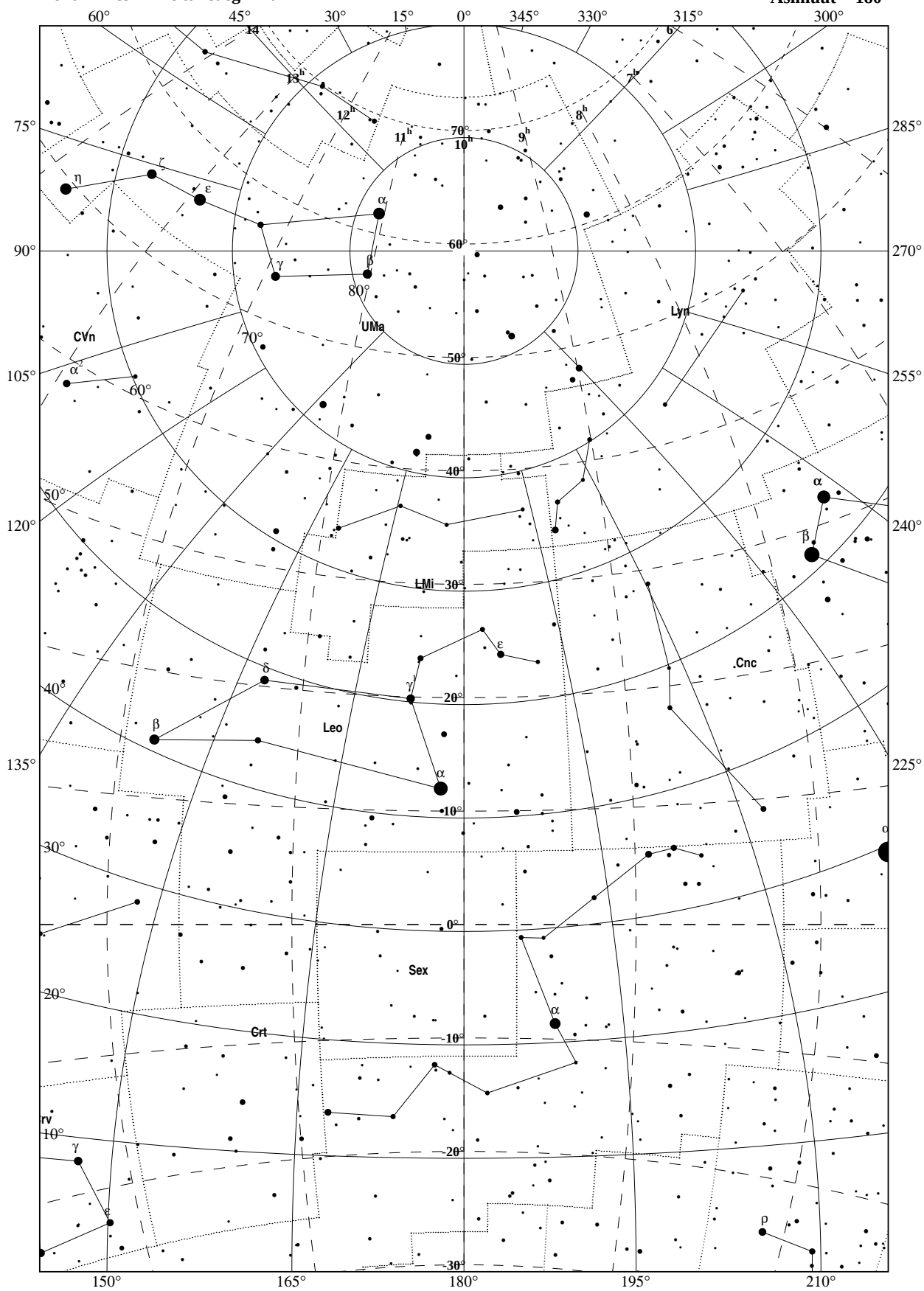
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeg = 10^h

Kaart 34

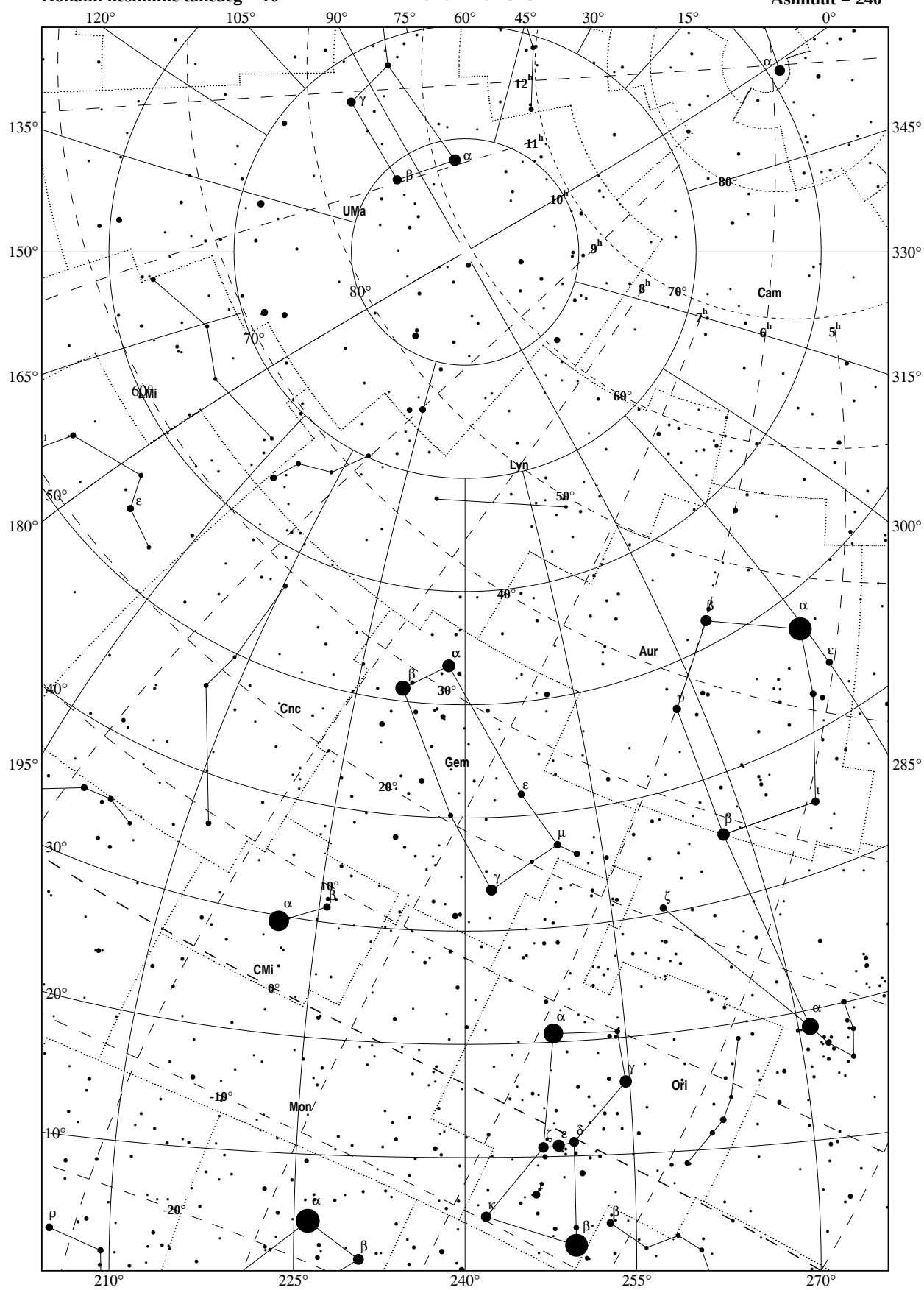
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 10^h

Kaart 35

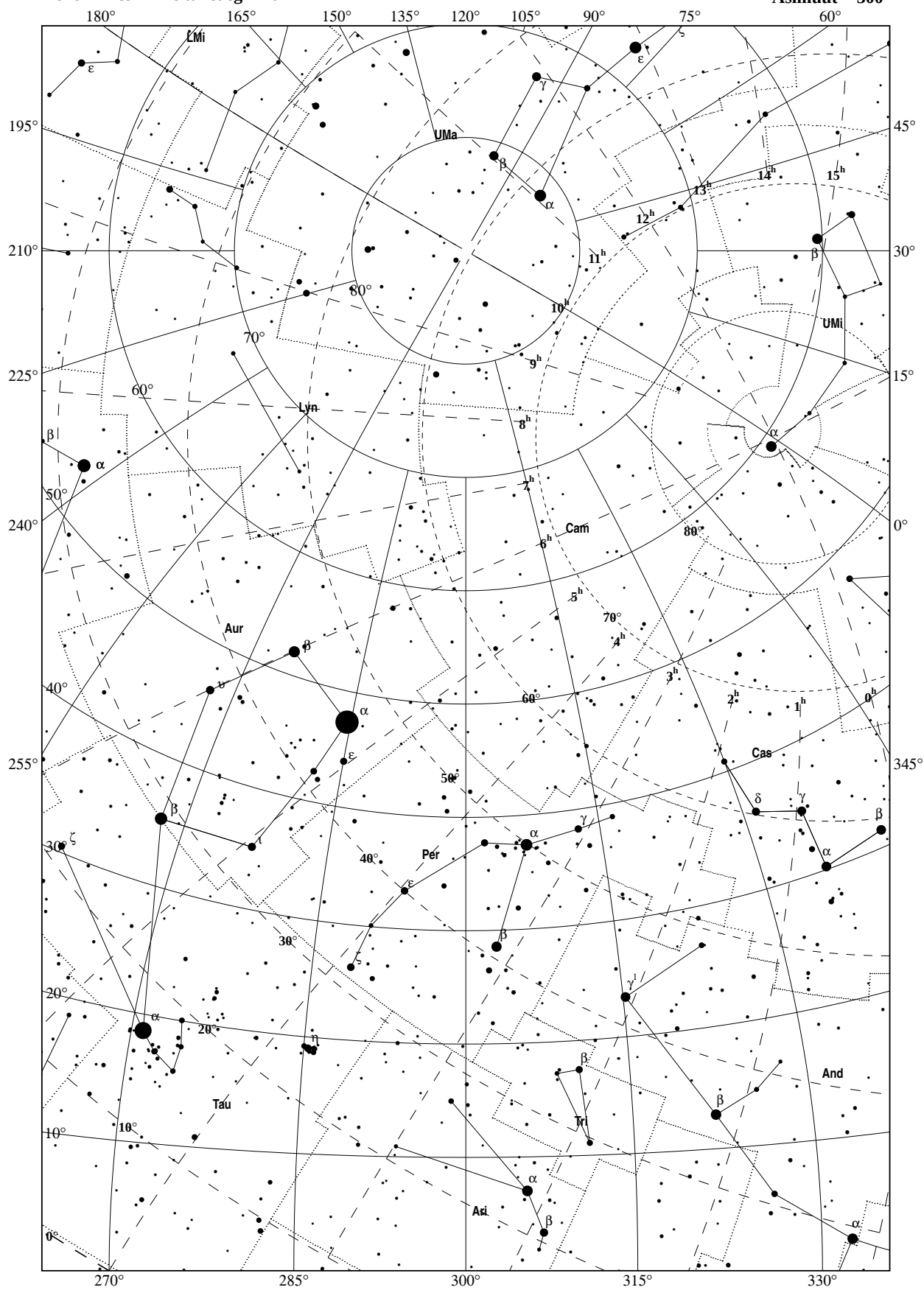
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 10^h

Kaart 36

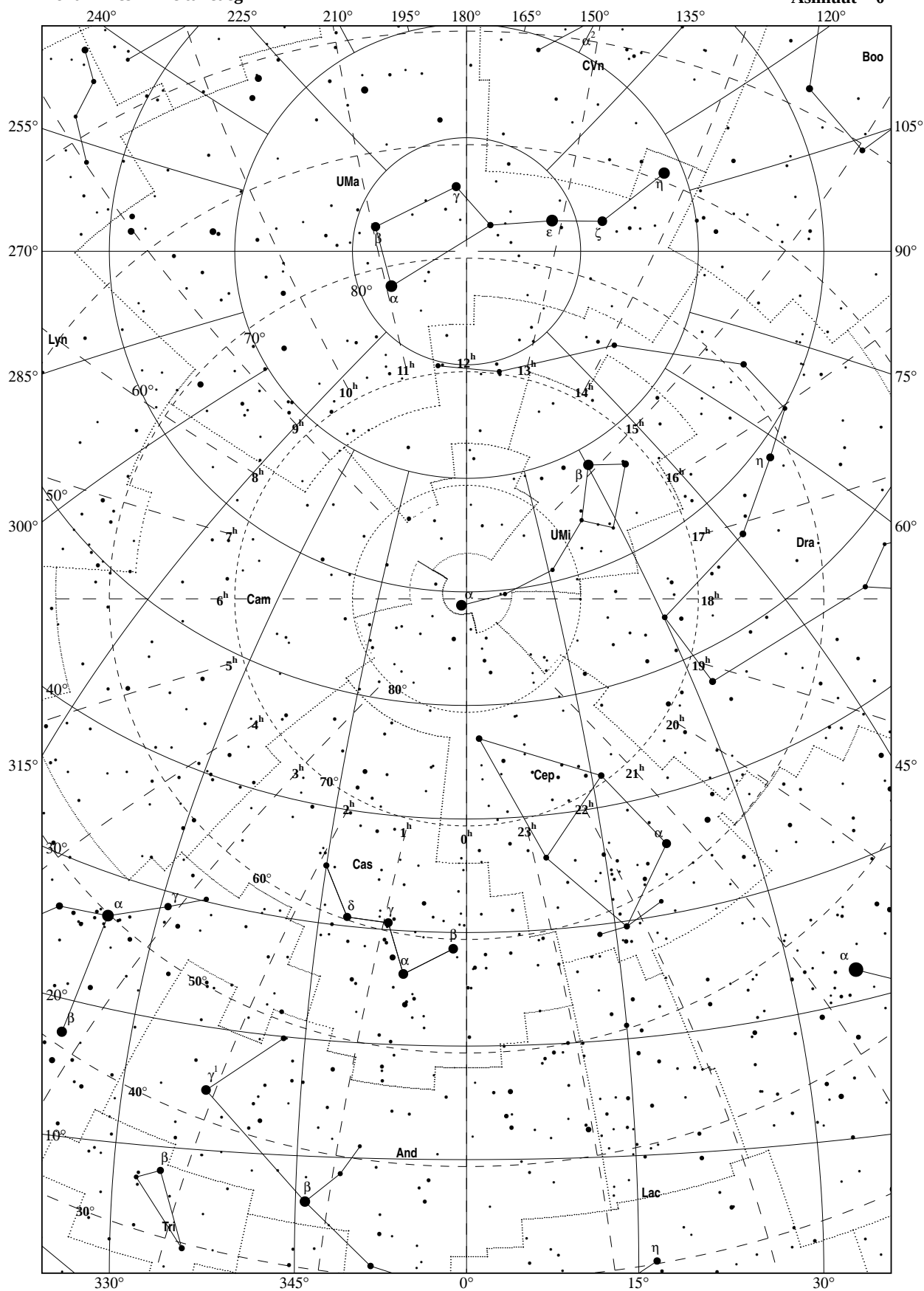
Asimuut = 300°



Kohalik keskmine täheaeg = 12^h

Kaart 37

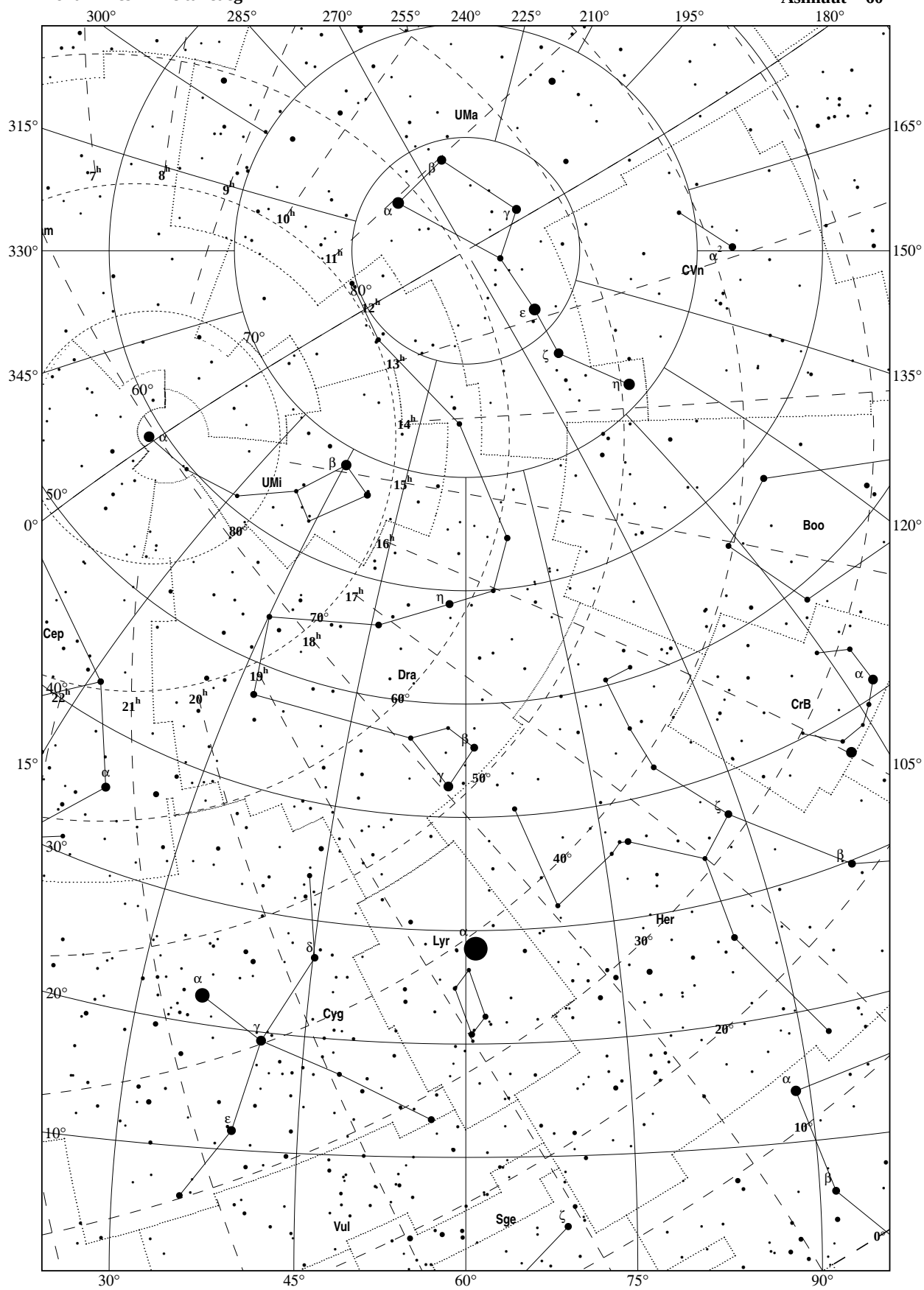
Asimuut = 0°



Kohalik keskmine täheaeg = 12^h

Kaart 38

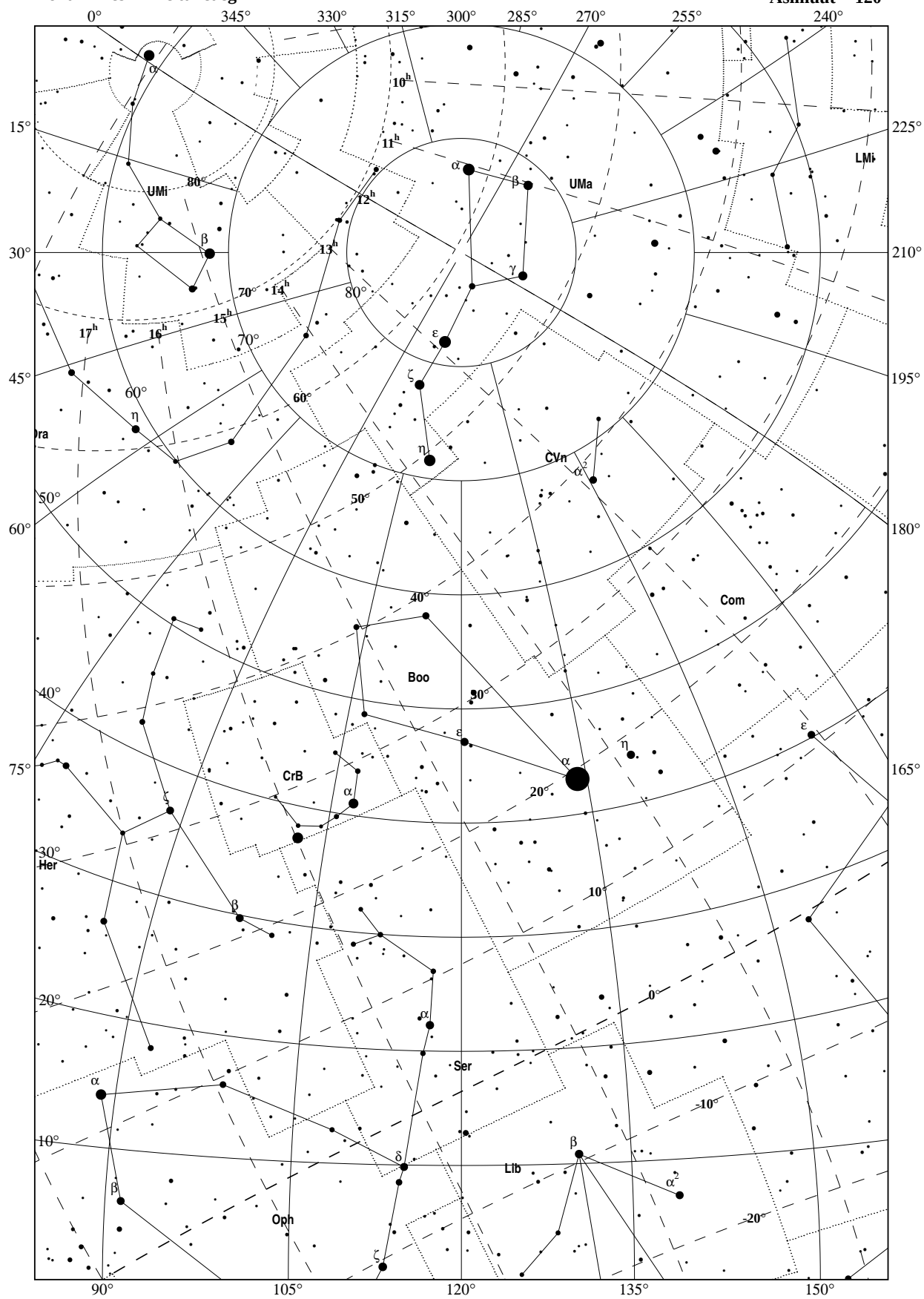
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 12^h

Kaart 39

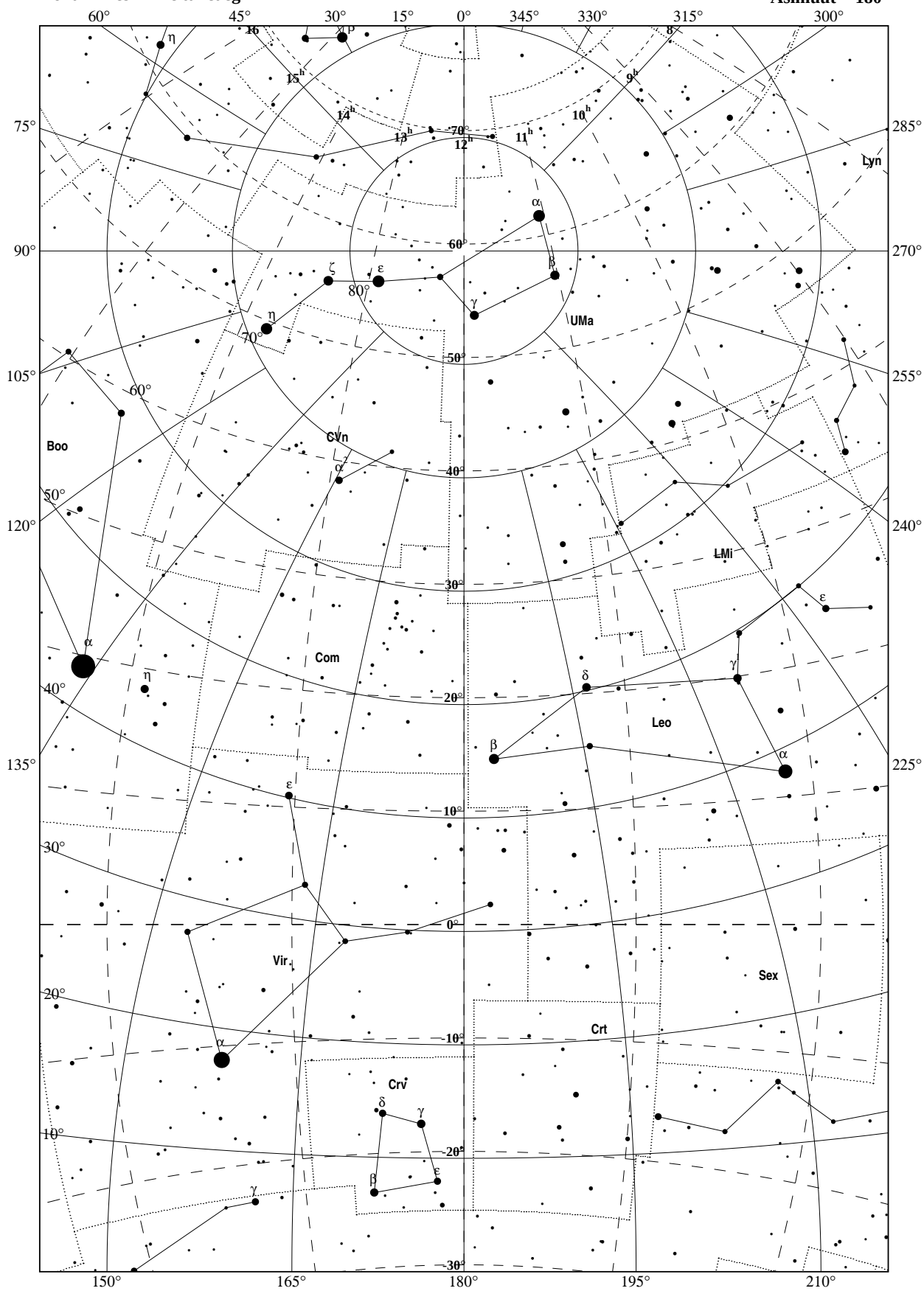
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeg = 12^h

Kaart 40

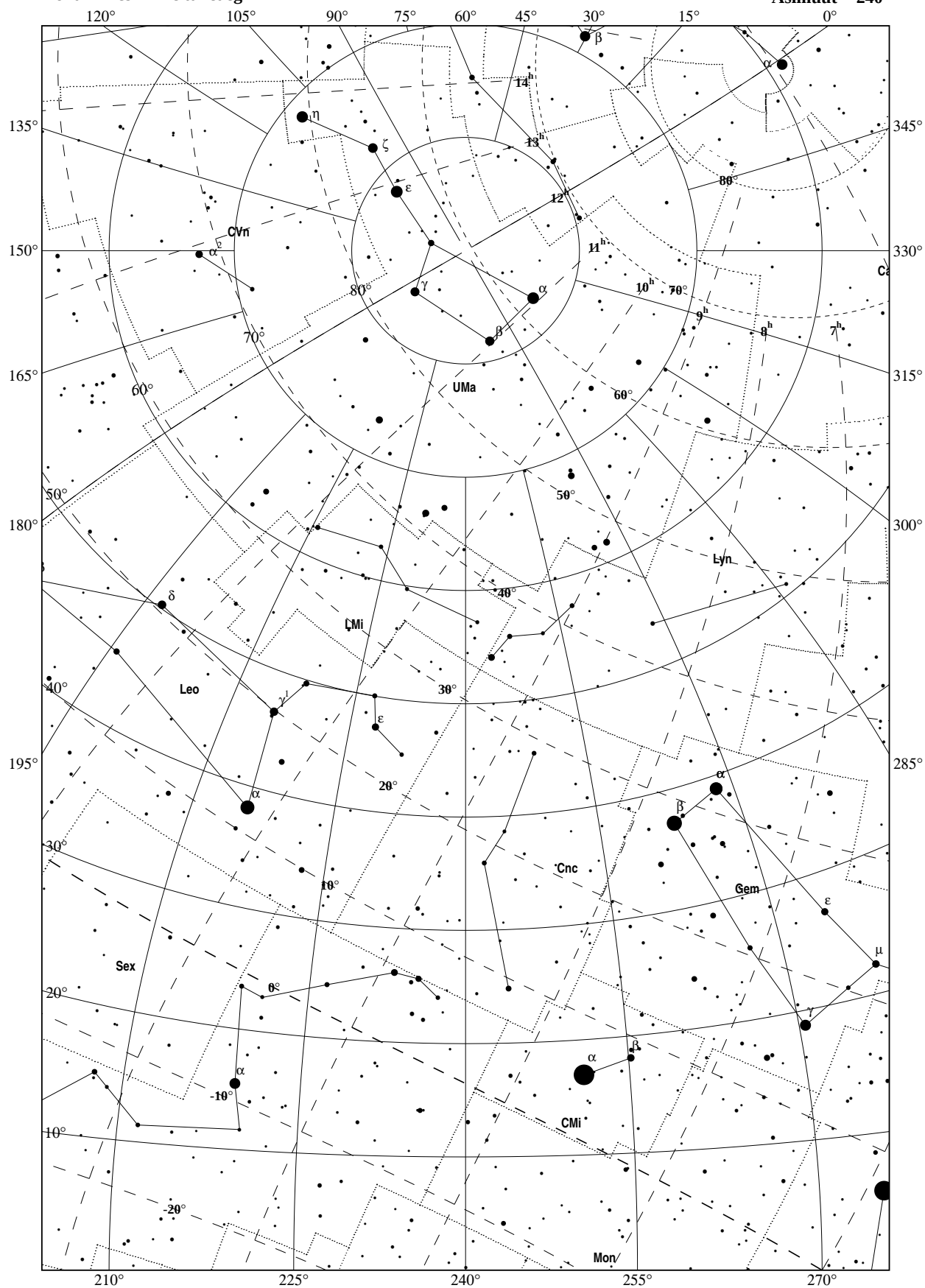
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 12^h

Kaart 41

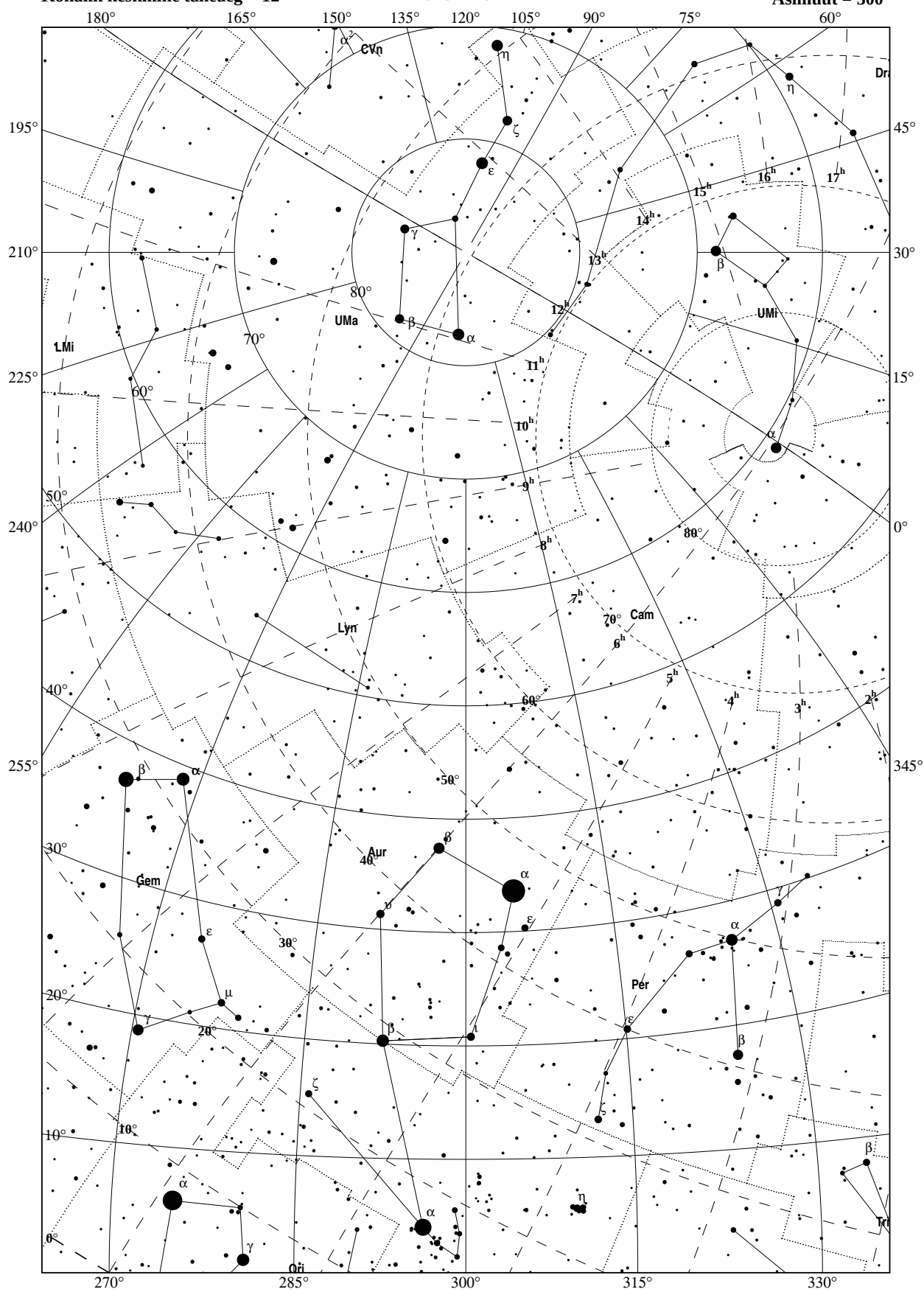
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 12^h

Kaart 42

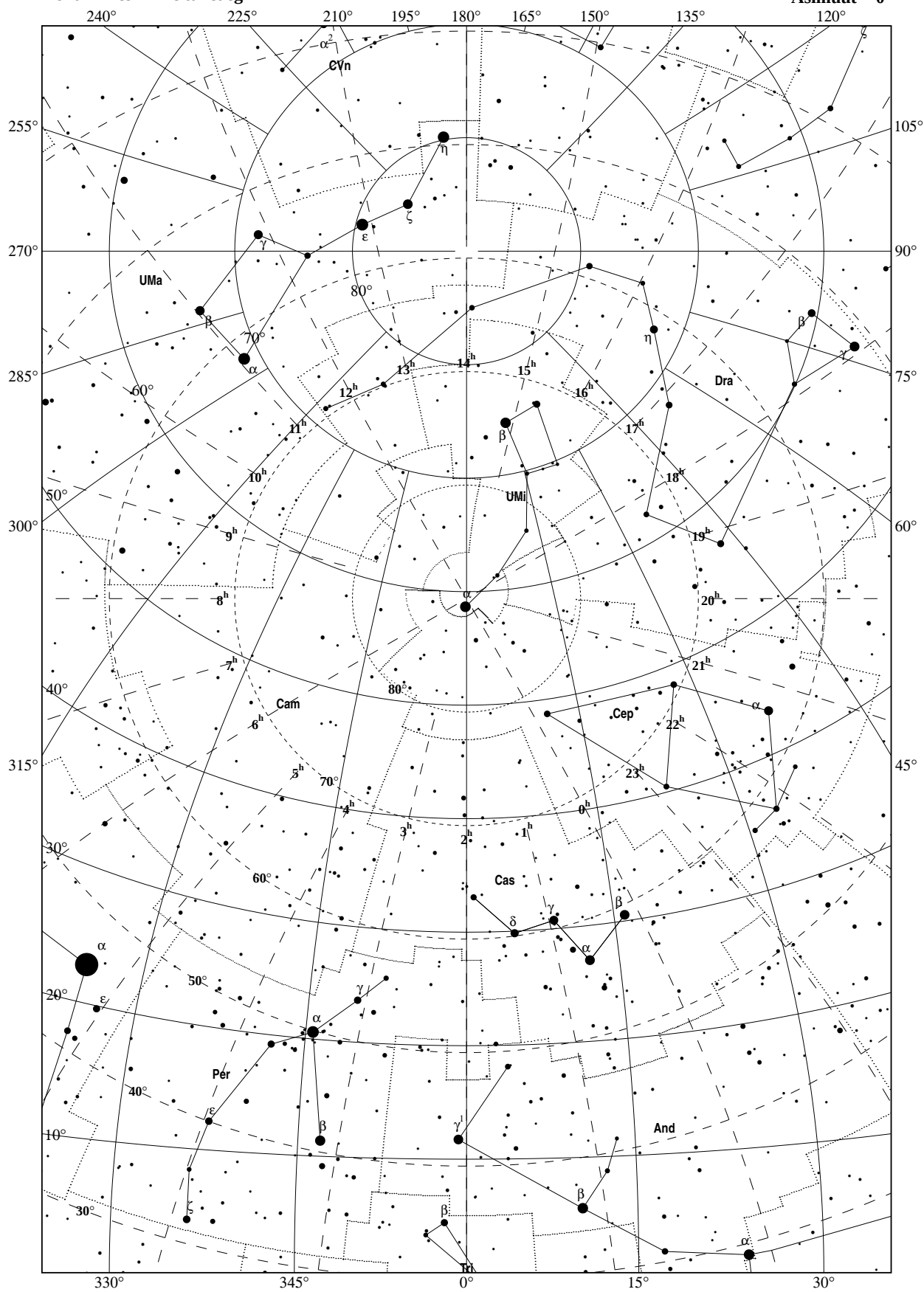
Asimuut = 300°



Kohalik keskmine täheaeg = 14^h

Kaart 43

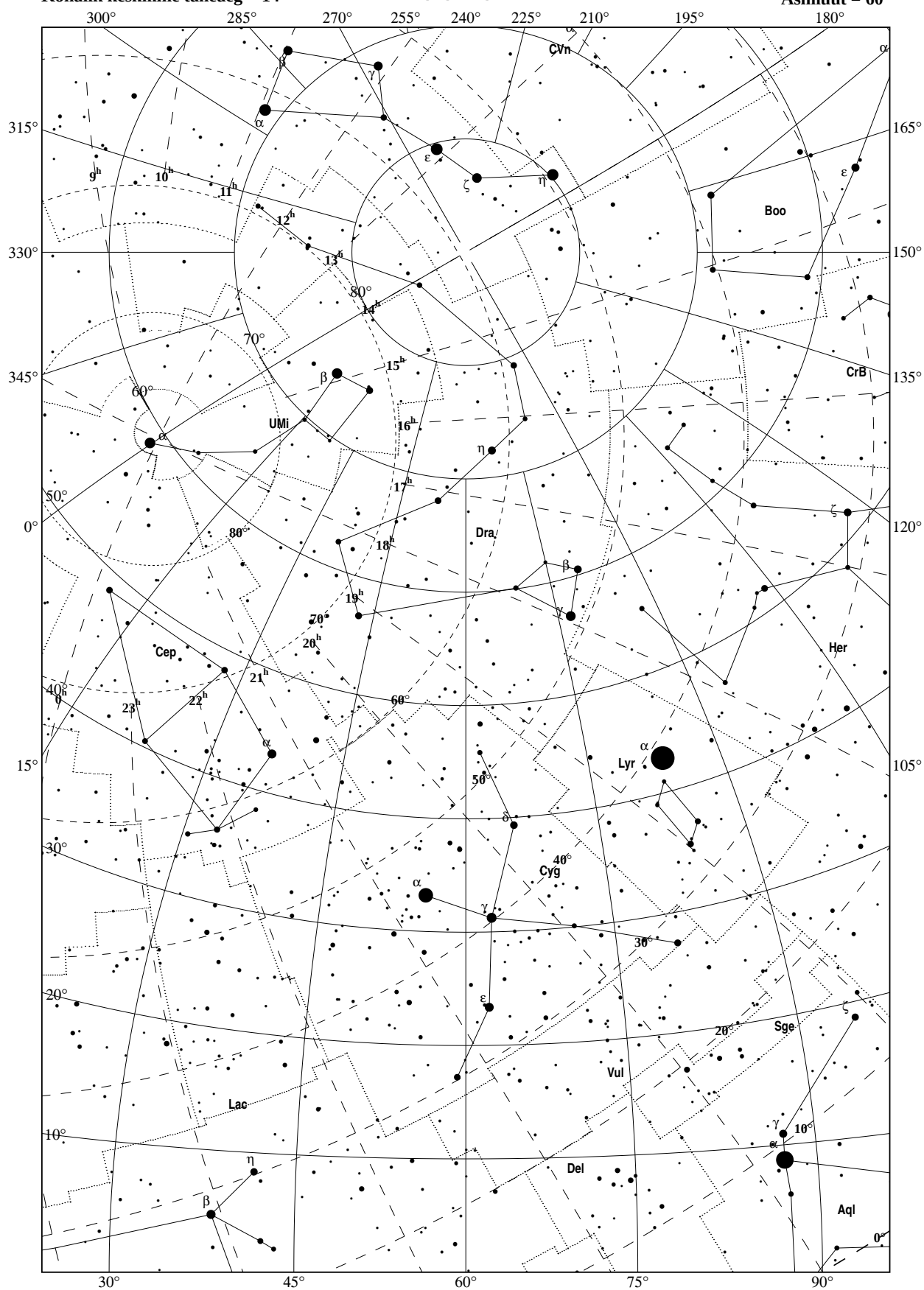
Asimuut = 0°



Kohalik keskmine täheaeg = 14^h

Kaart 44

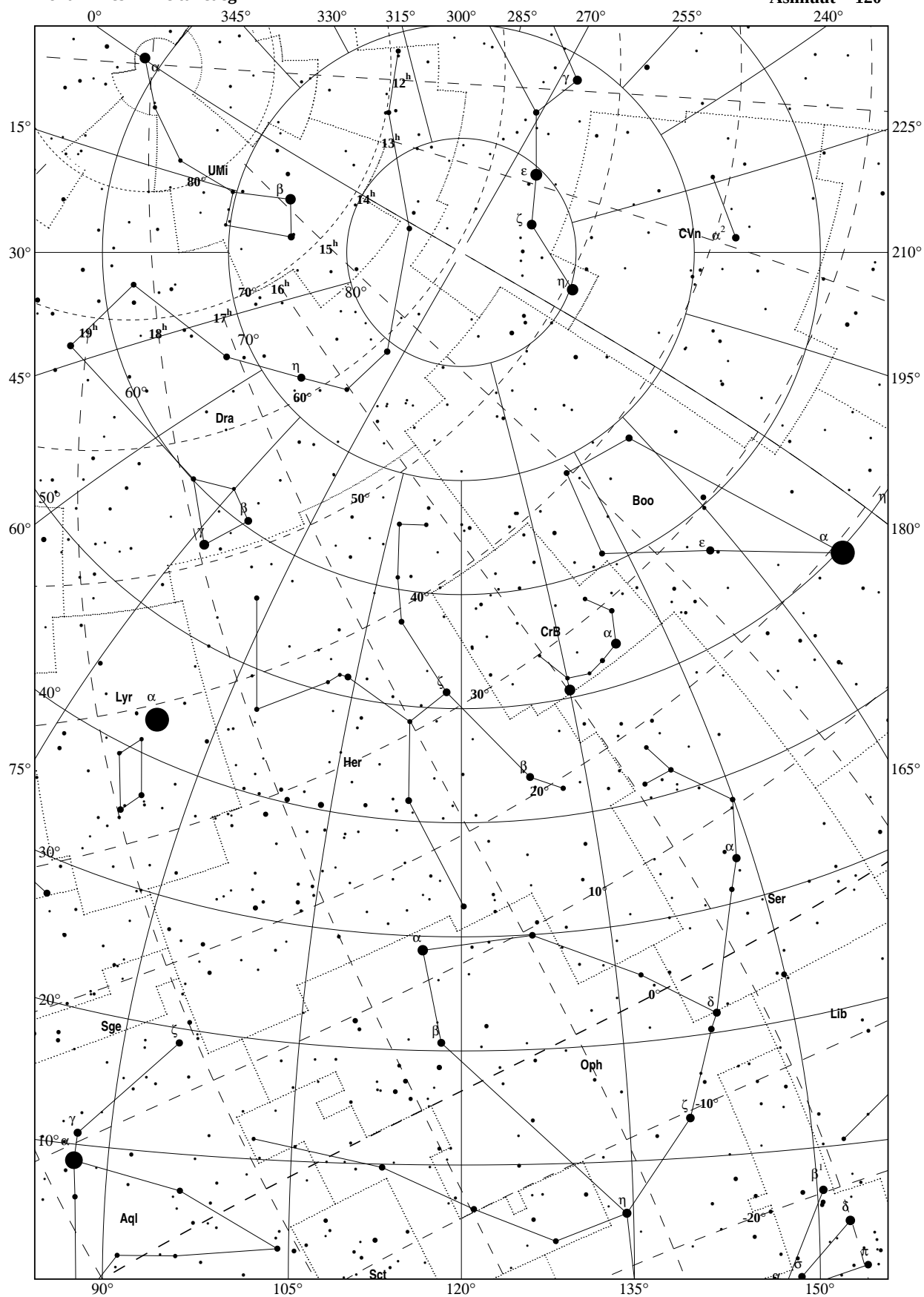
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 14^h

Kaart 45

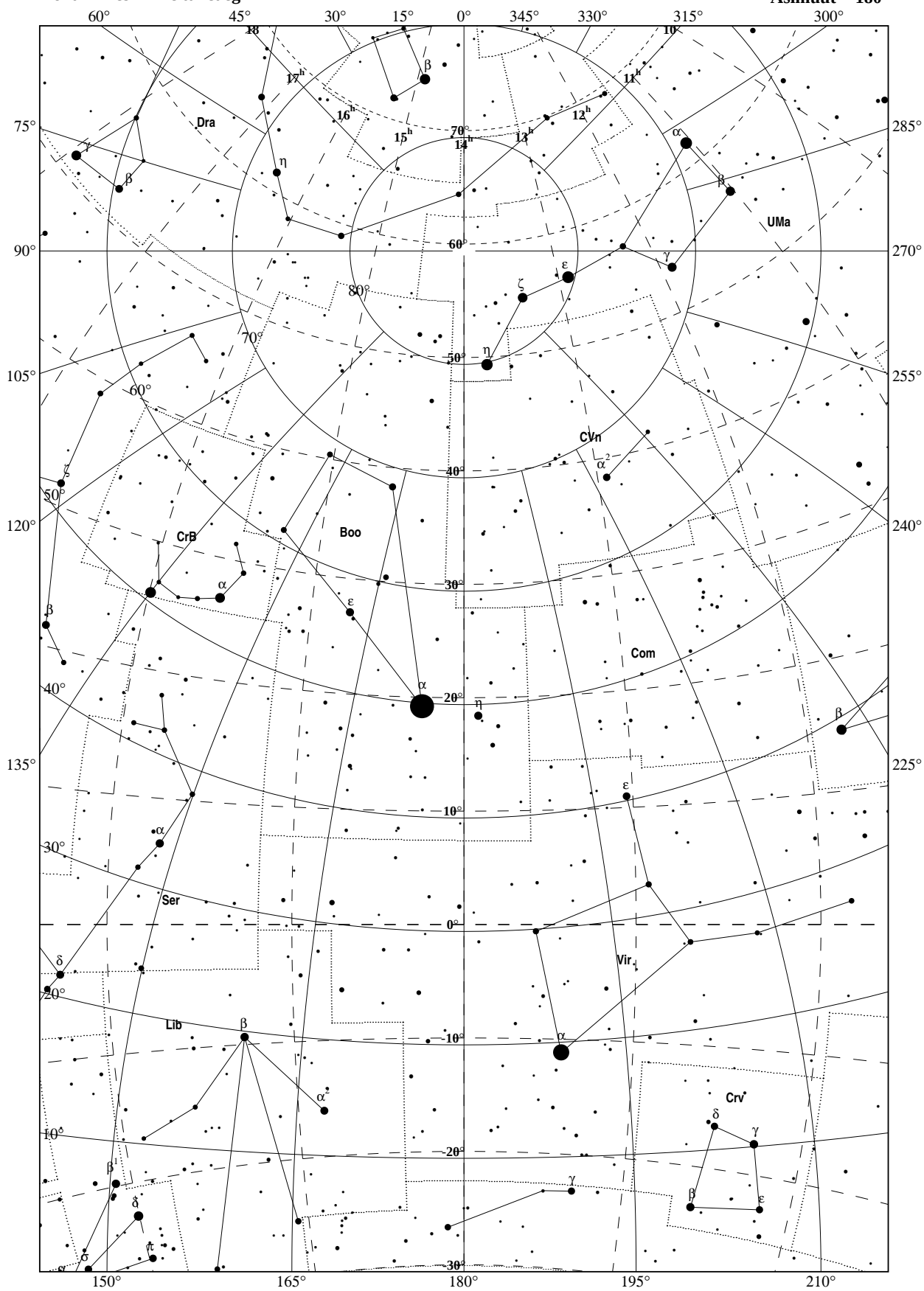
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeg = 14^h

Kaart 46

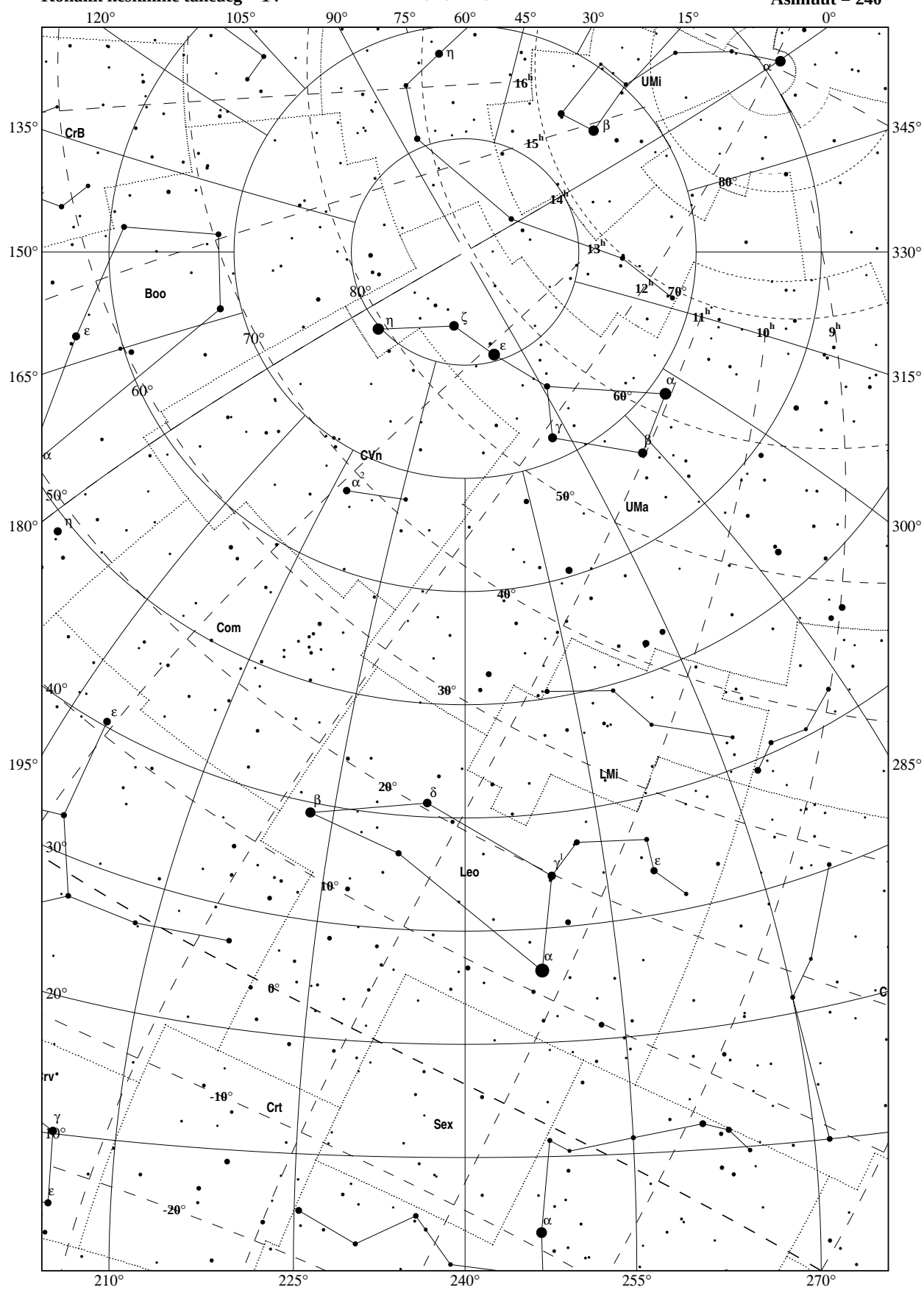
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 14^h

Kaart 47

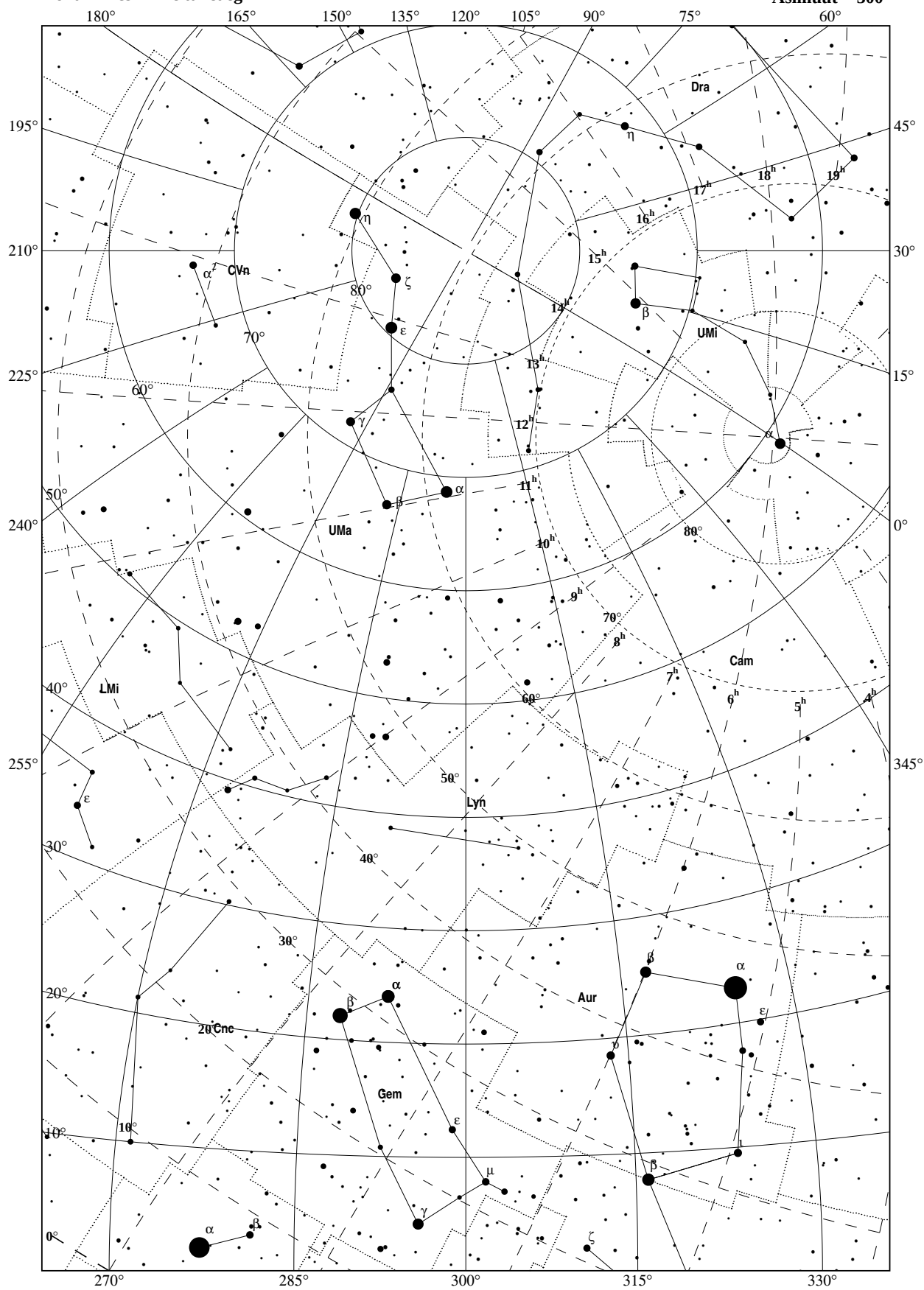
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 14^h

Kaart 48

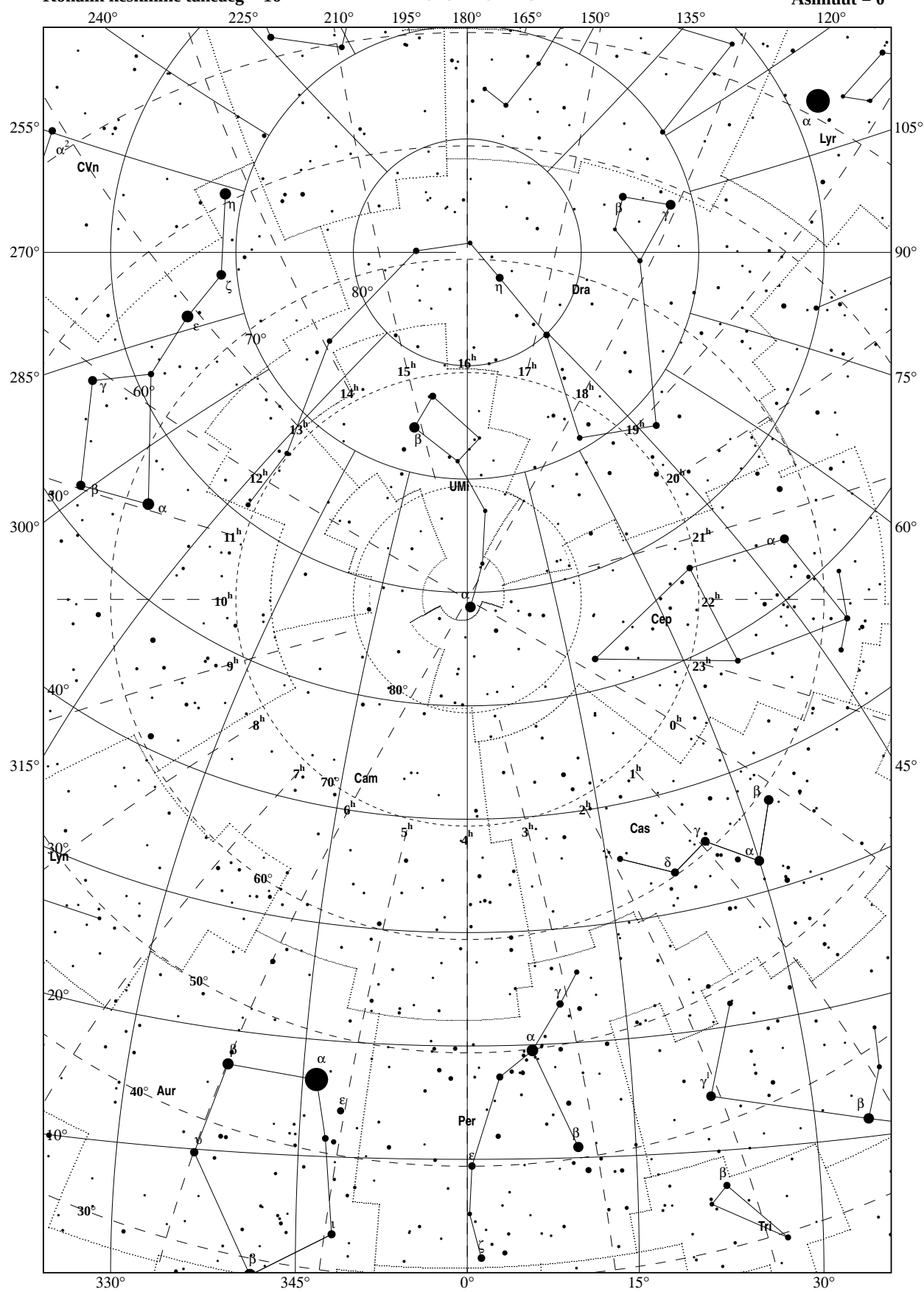
Asimuut = 300°



Kohalik keskmine täheaeg = 16^h

Kaart 49

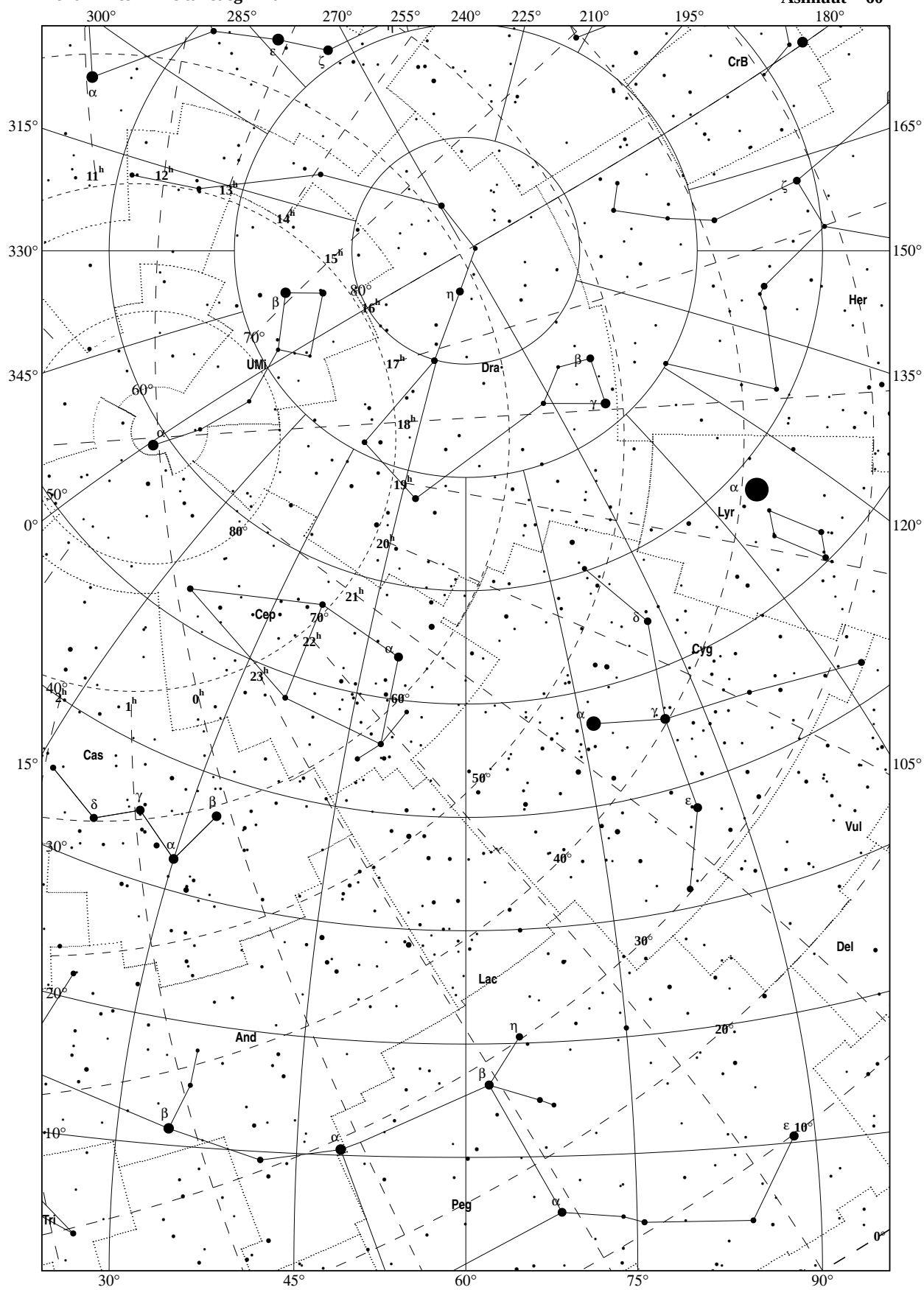
Asimuut = 0°



Kohalik keskmine täheaeg = 16^h

Kaart 50

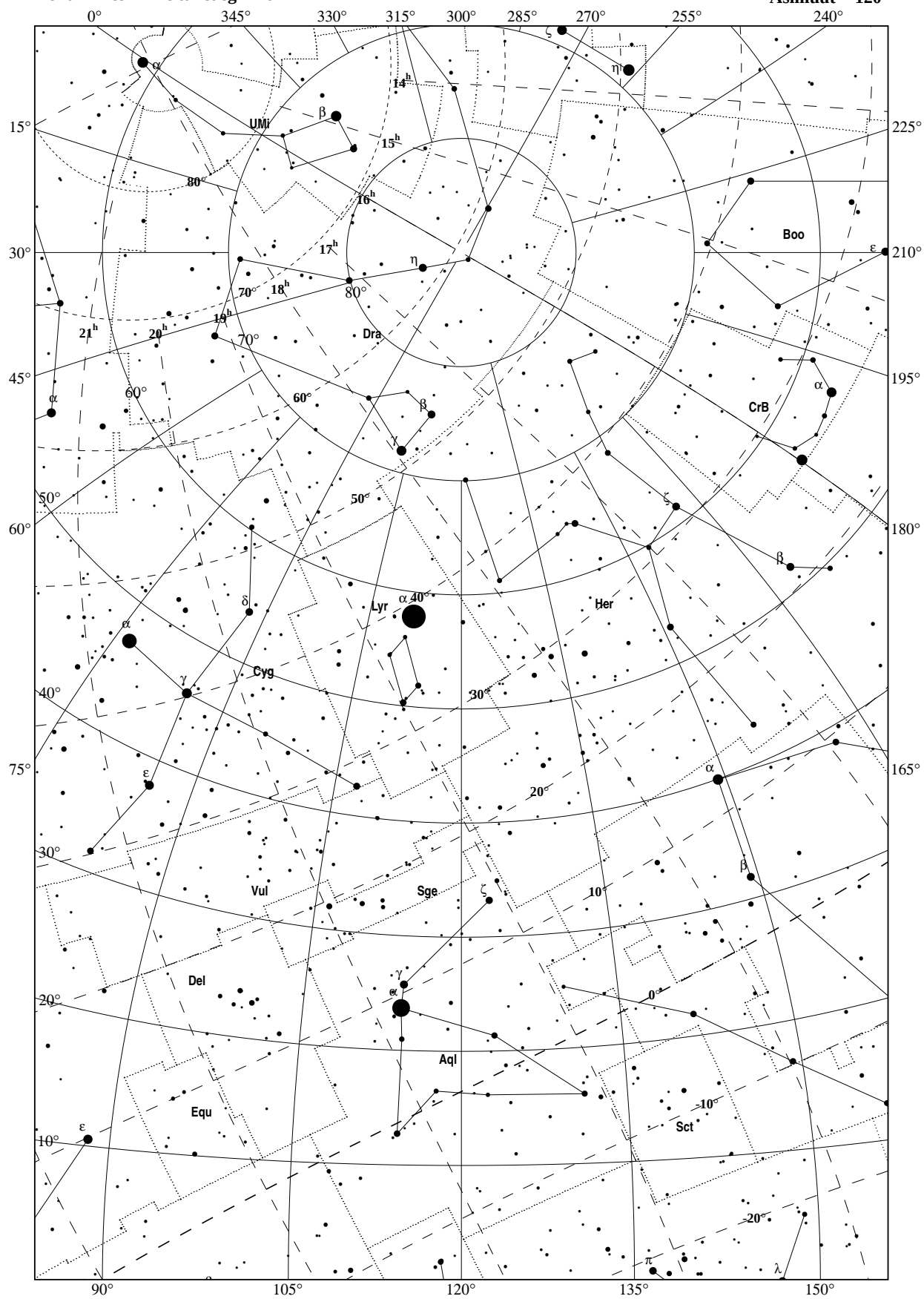
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 16^h

Kaart 51

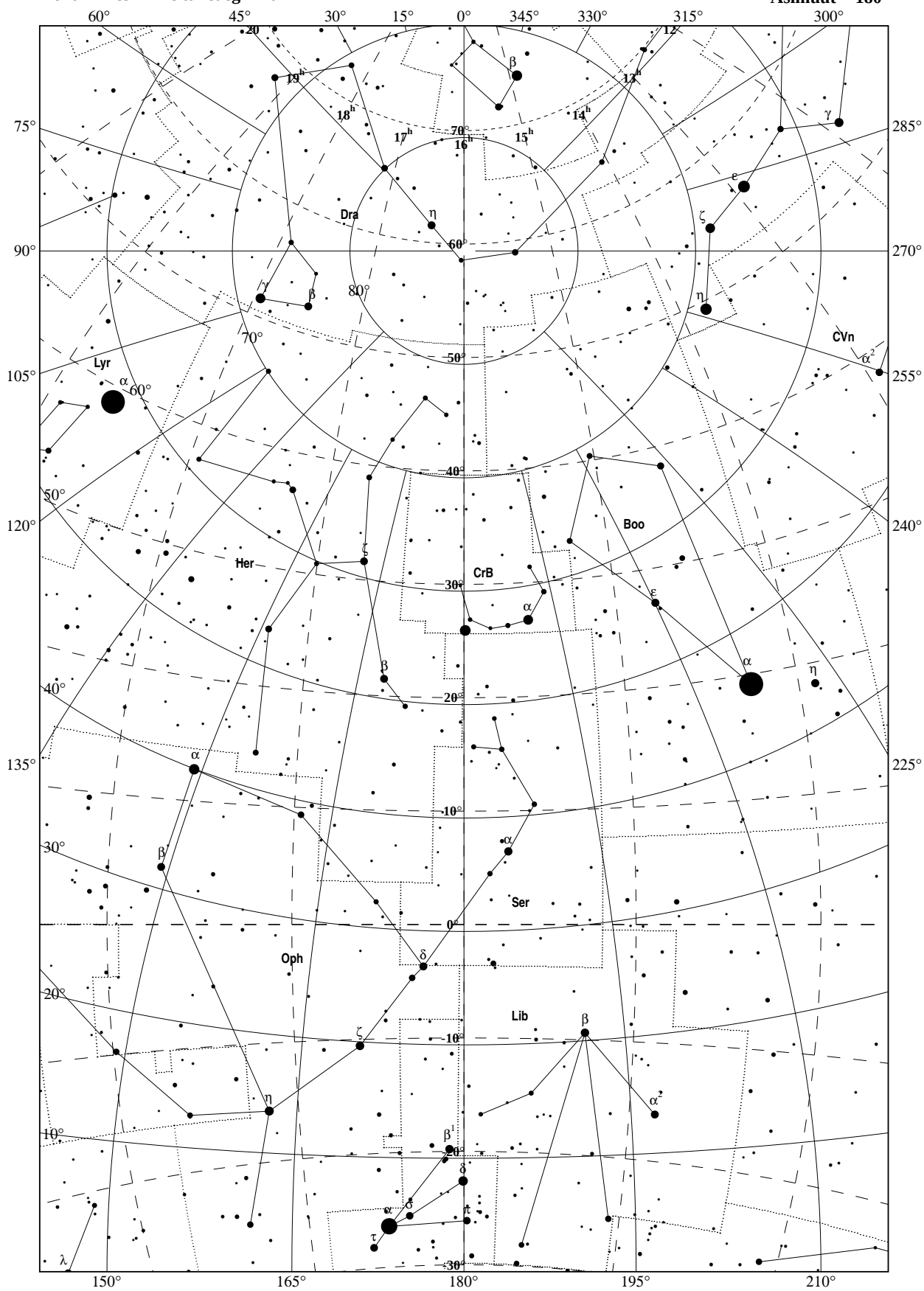
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeg = 16^h

Kaart 52

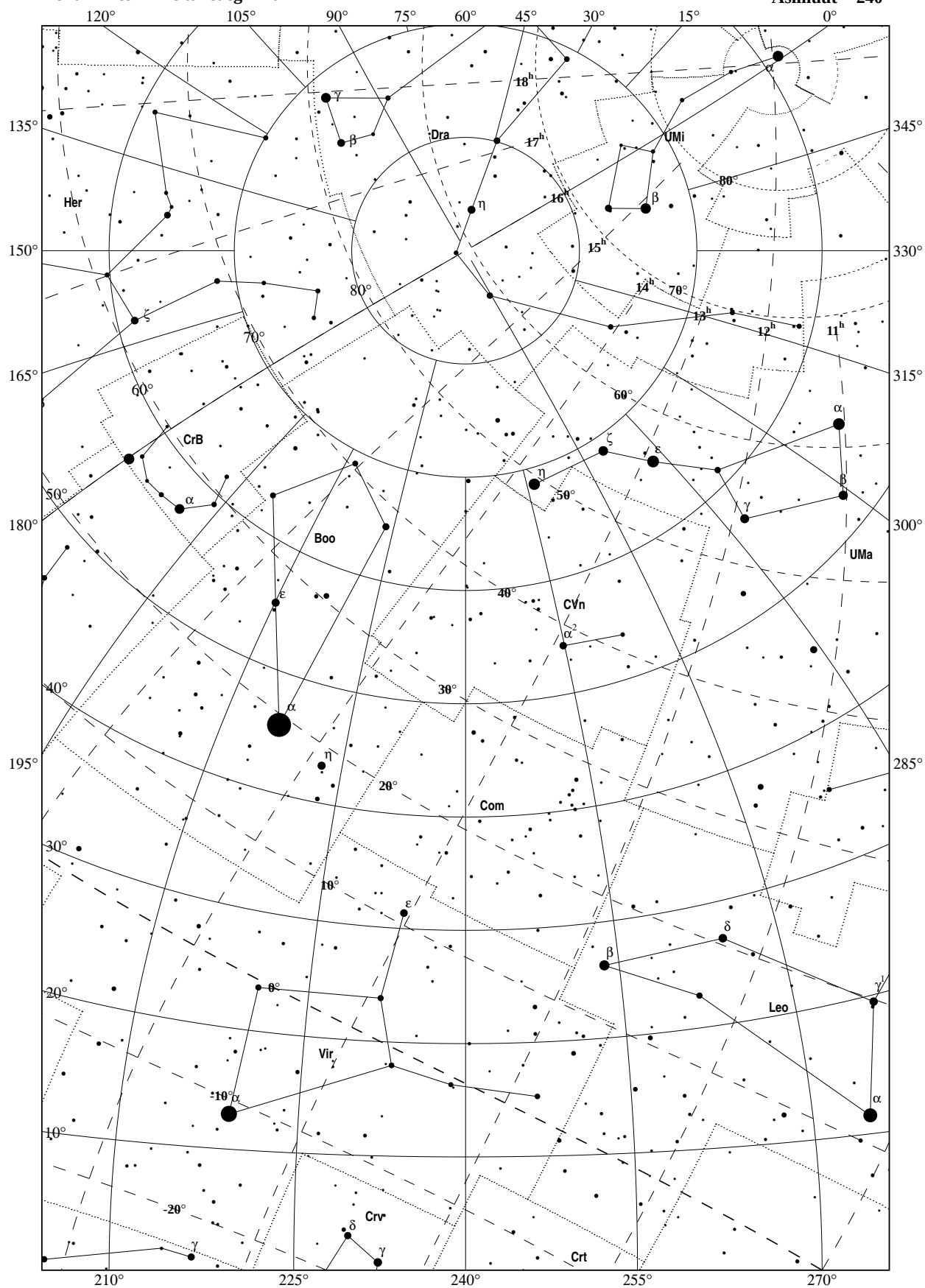
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 16^h

Kaart 53

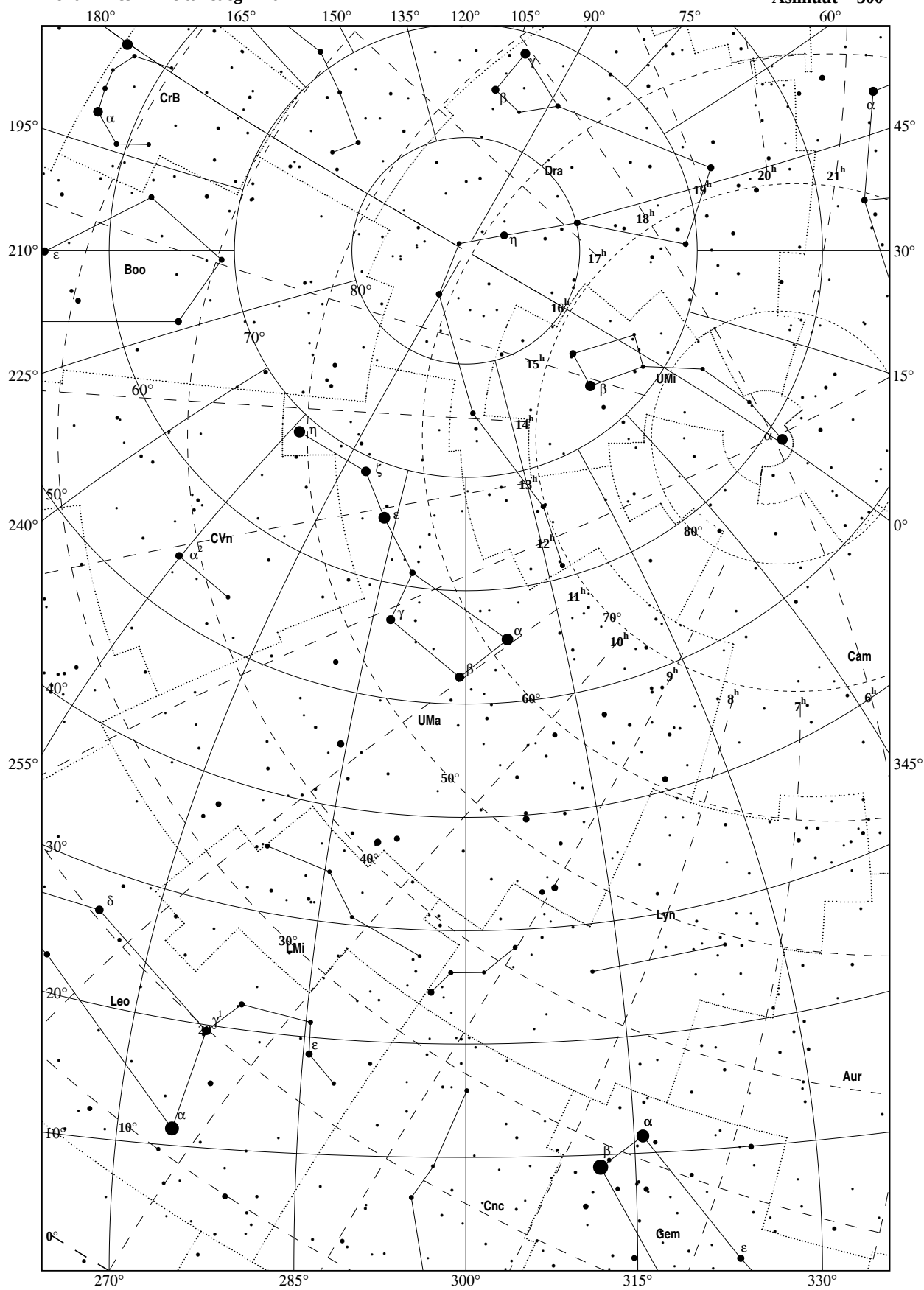
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 16^h

Kaart 54

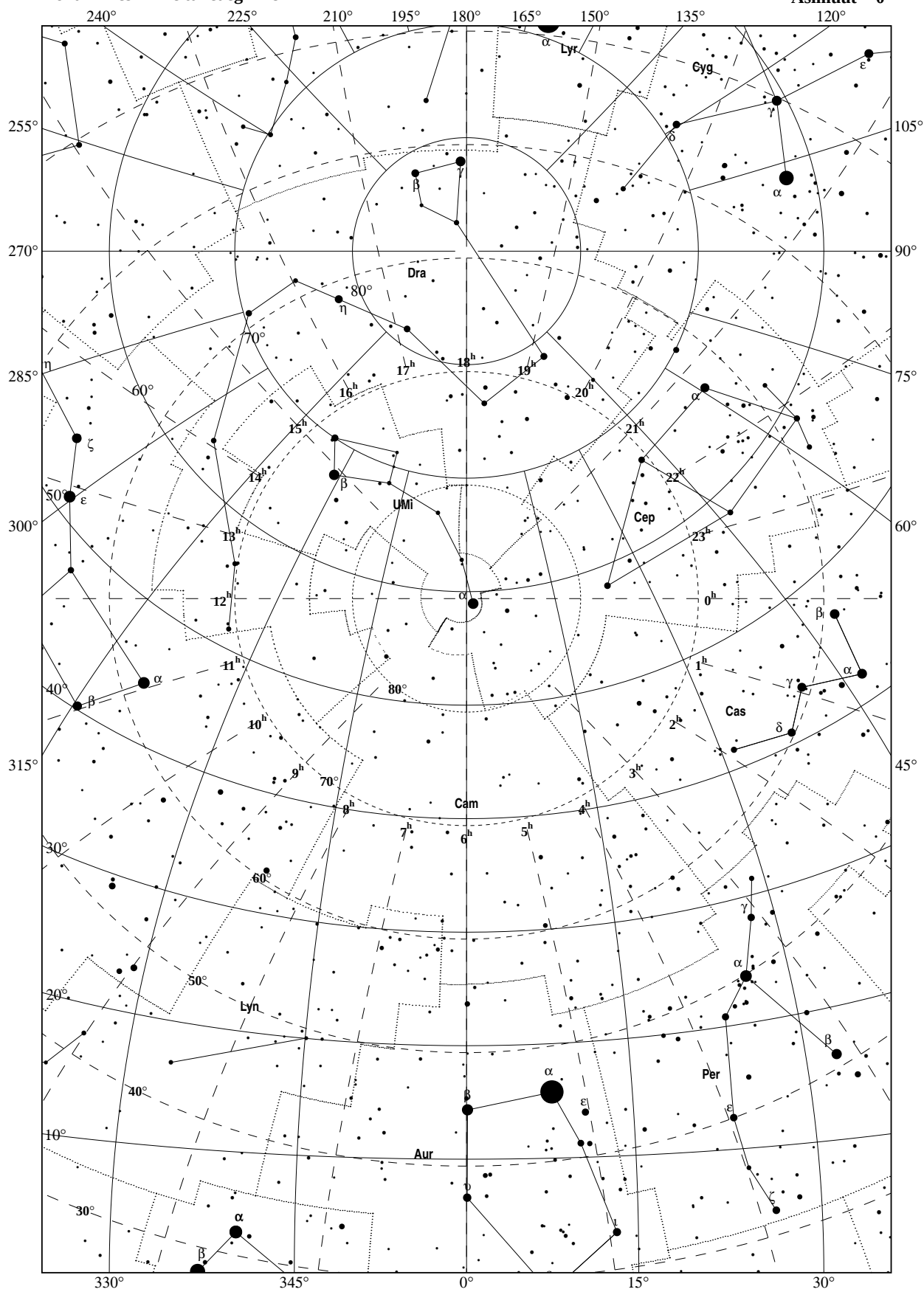
Asimuut = 300°



Kohalik keskmine täheaeg = 18^h

Kaart 55

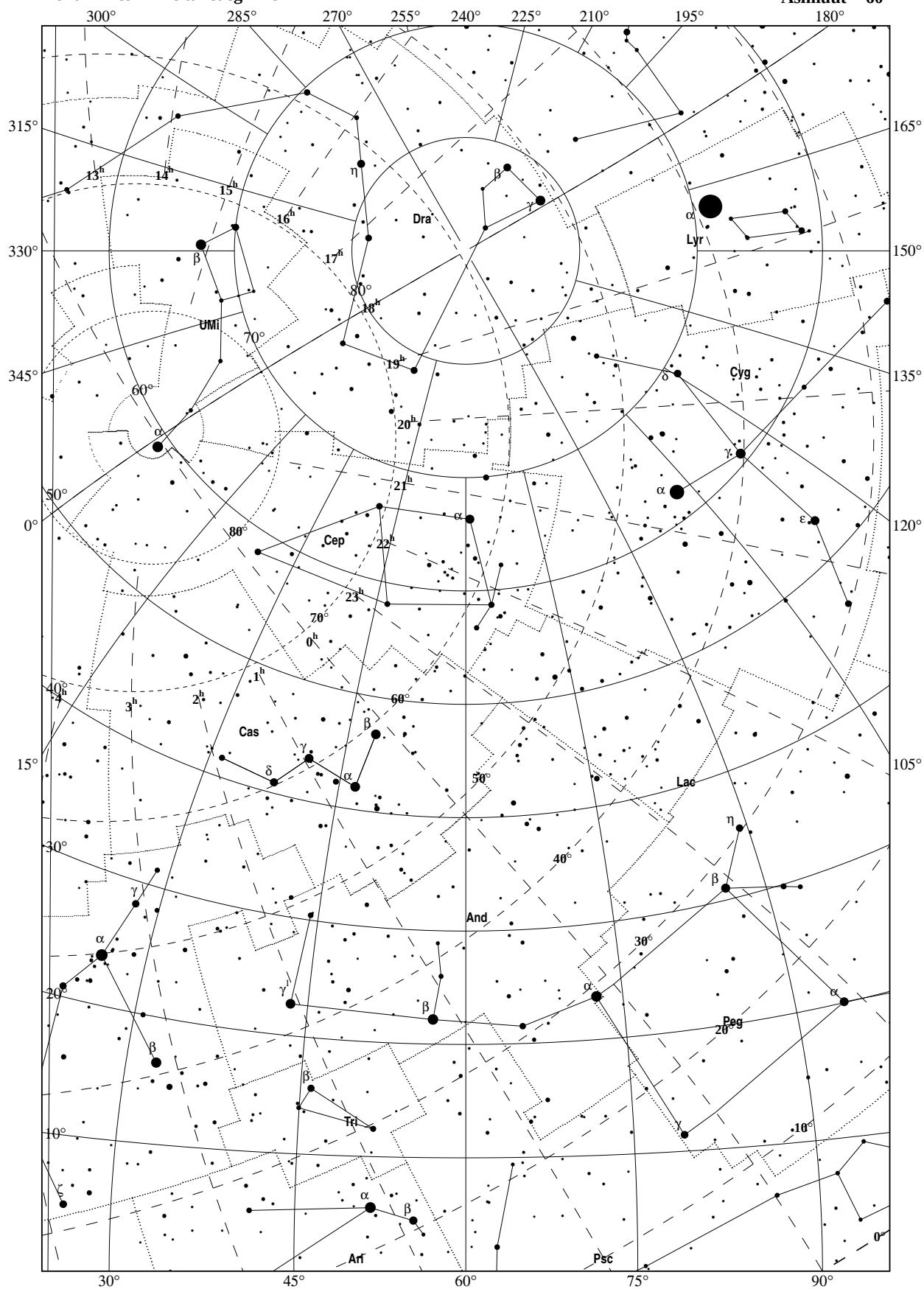
Asimuut = 0°



Kohalik keskmine täheaeg = 18^h

Kaart 56

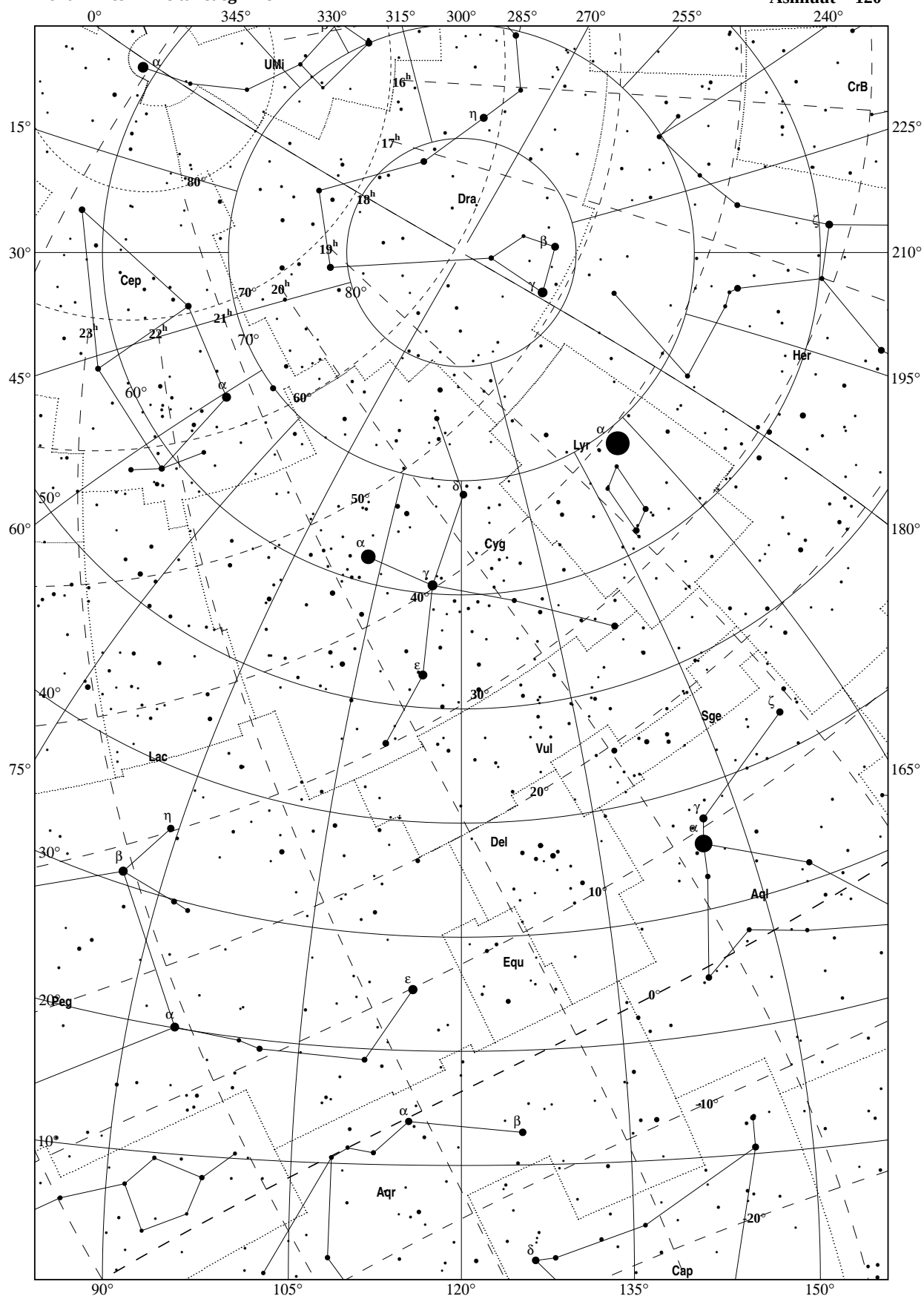
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 18^h

Kaart 57

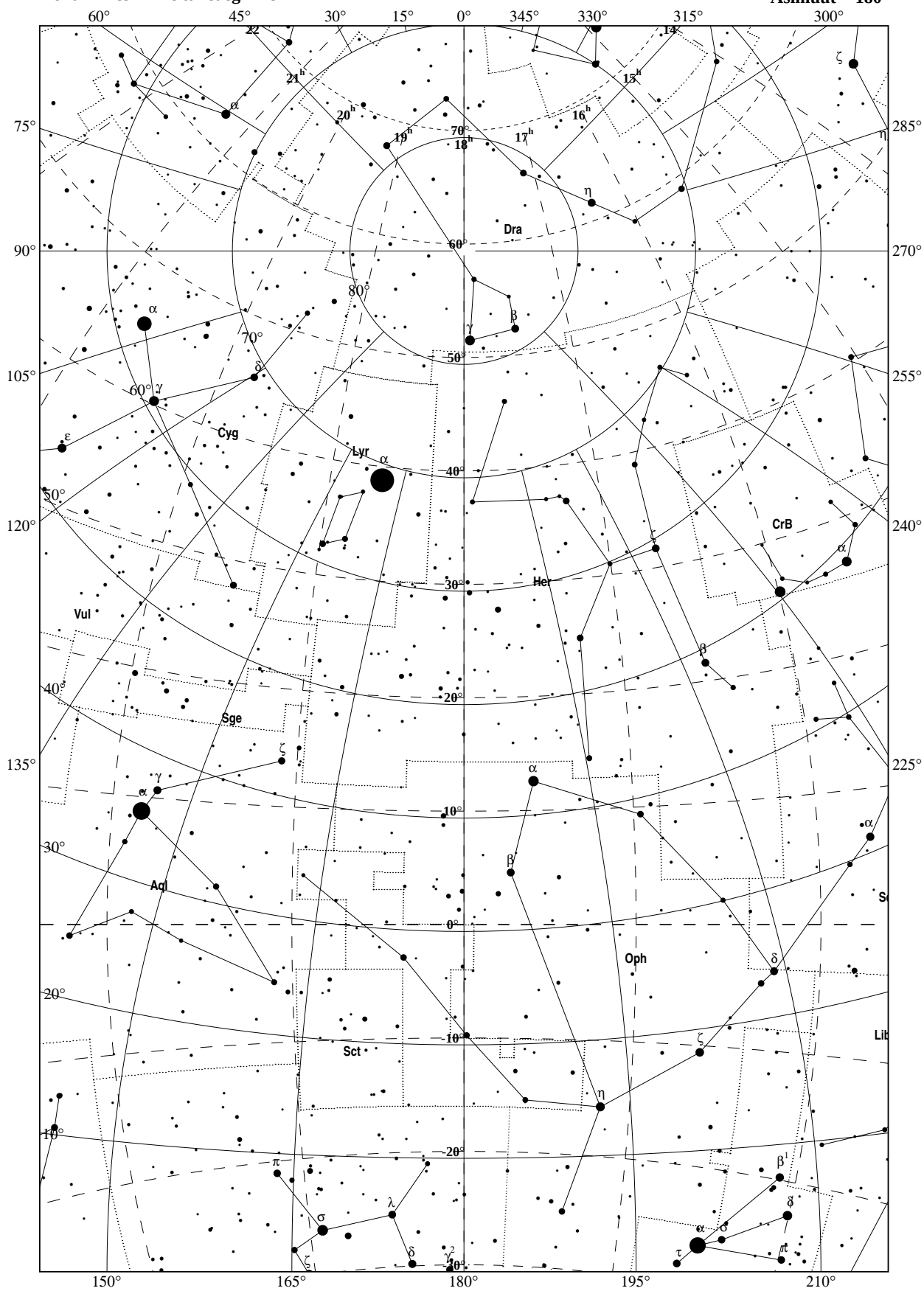
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeg = 18^h

Kaart 58

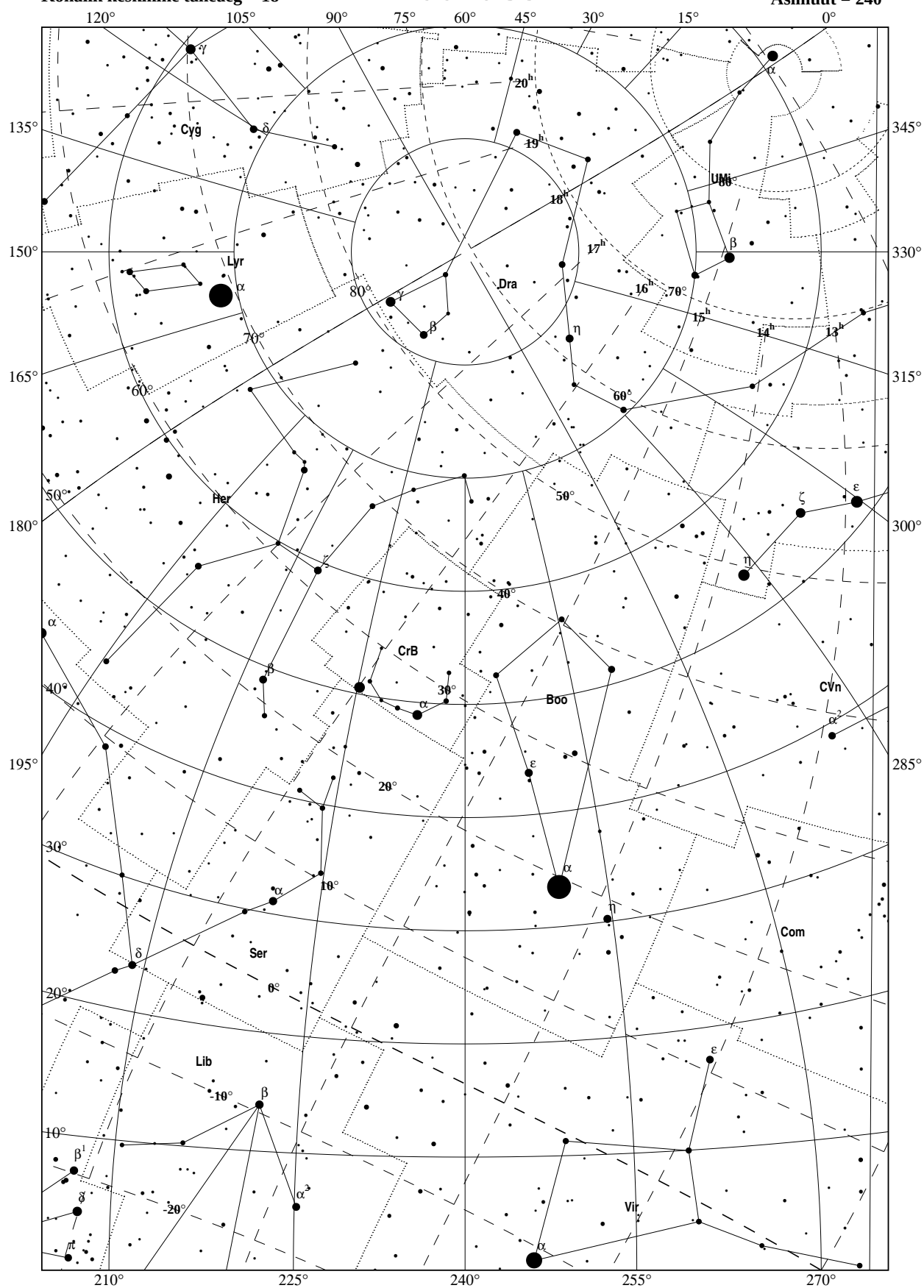
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 18^h

Kaart 59

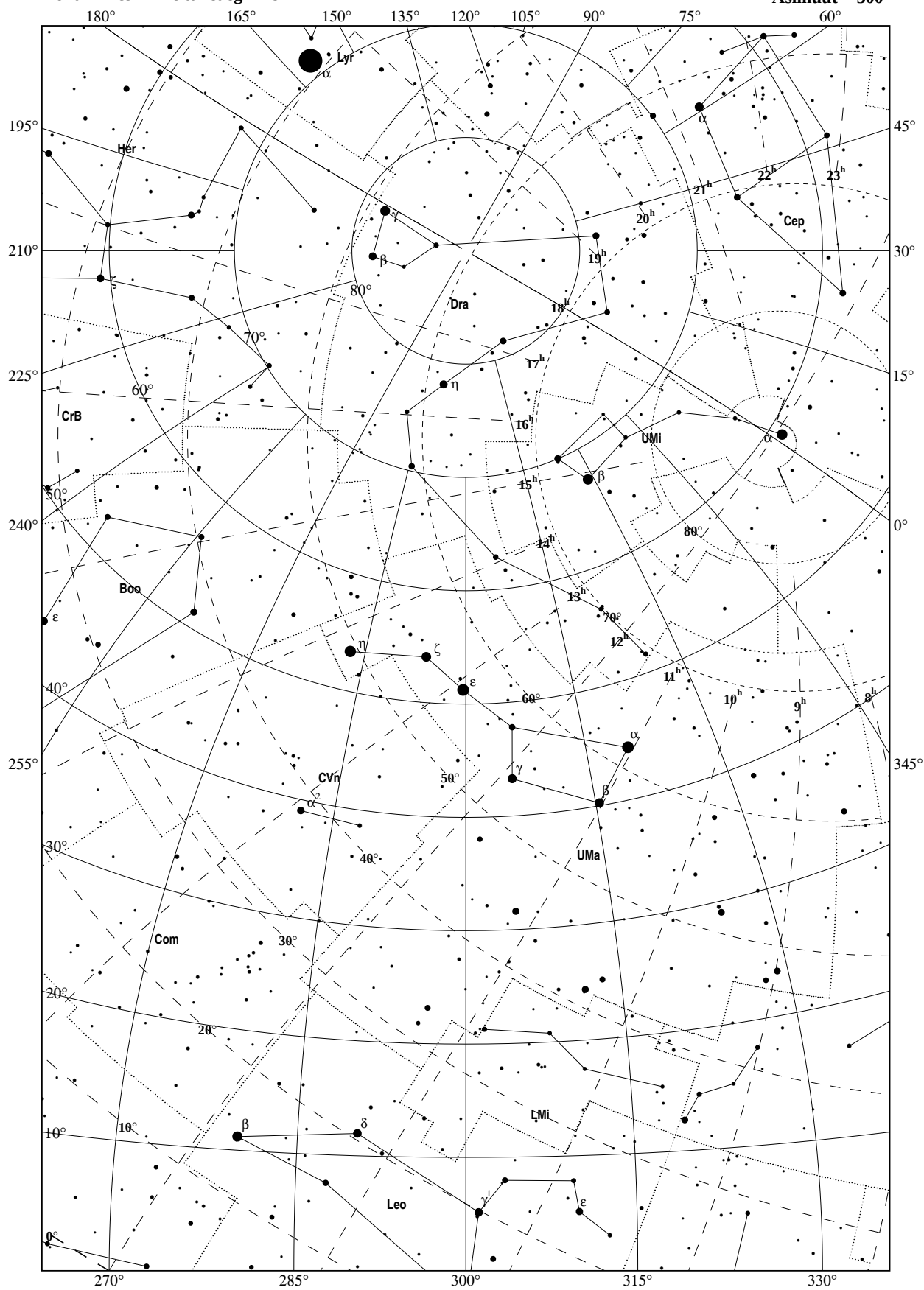
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 18^h

Kaart 60

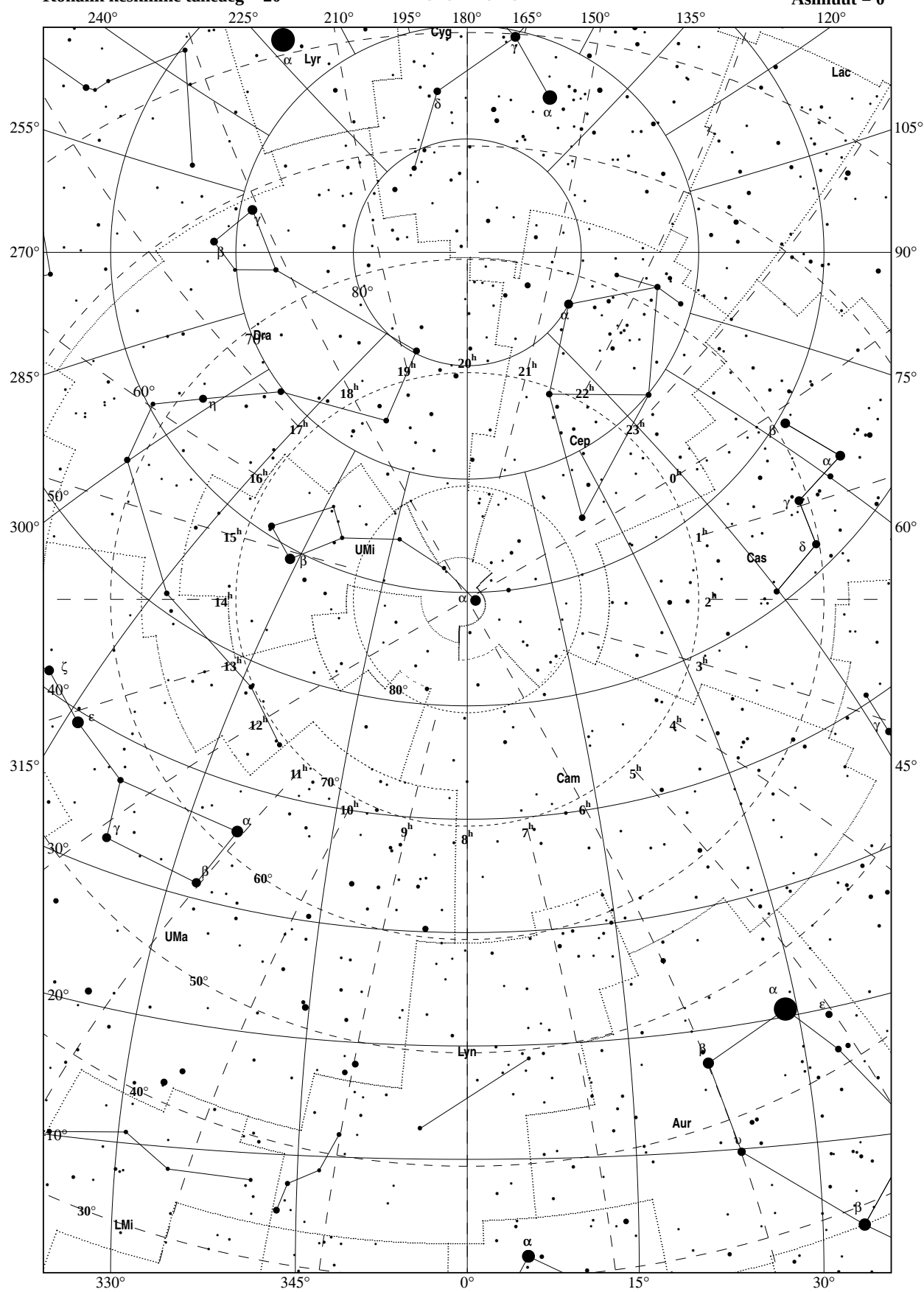
Asimuut = 300°



Kohalik keskmine täheaeg = 20^h

Kaart 61

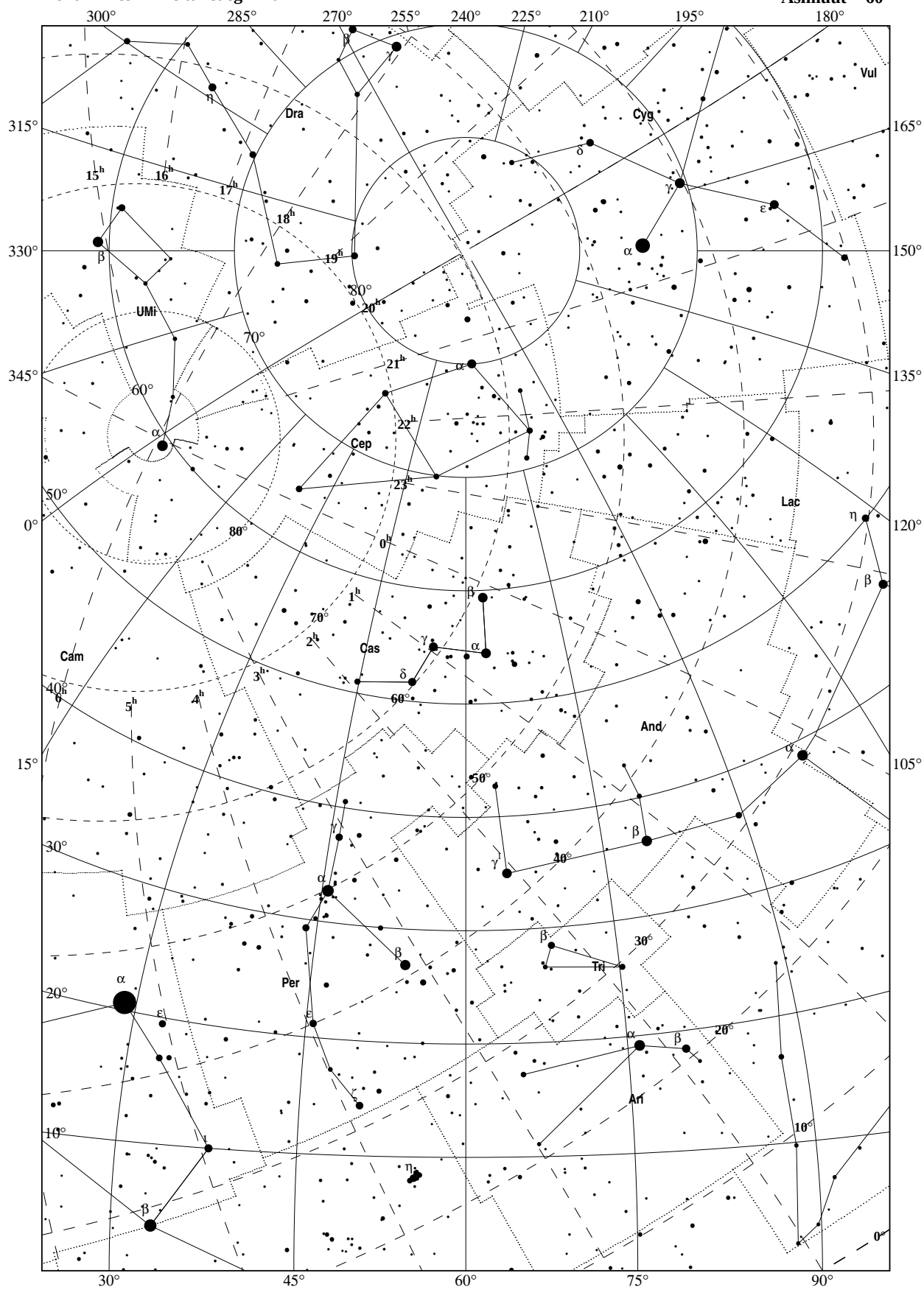
Asimuut = 0°



Kohalik keskmine täheaeg = 20^h

Kaart 62

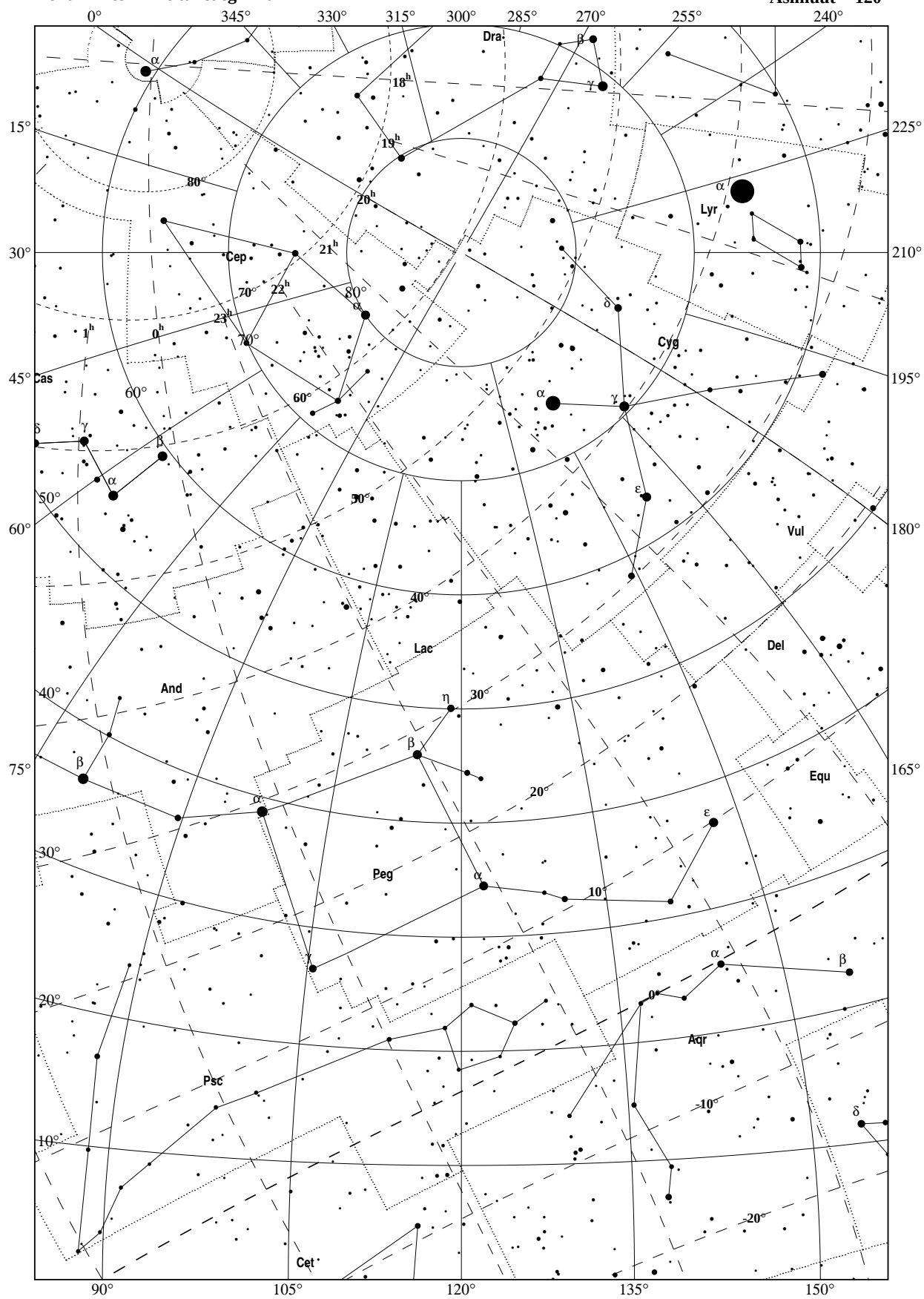
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 20^h

Kaart 63

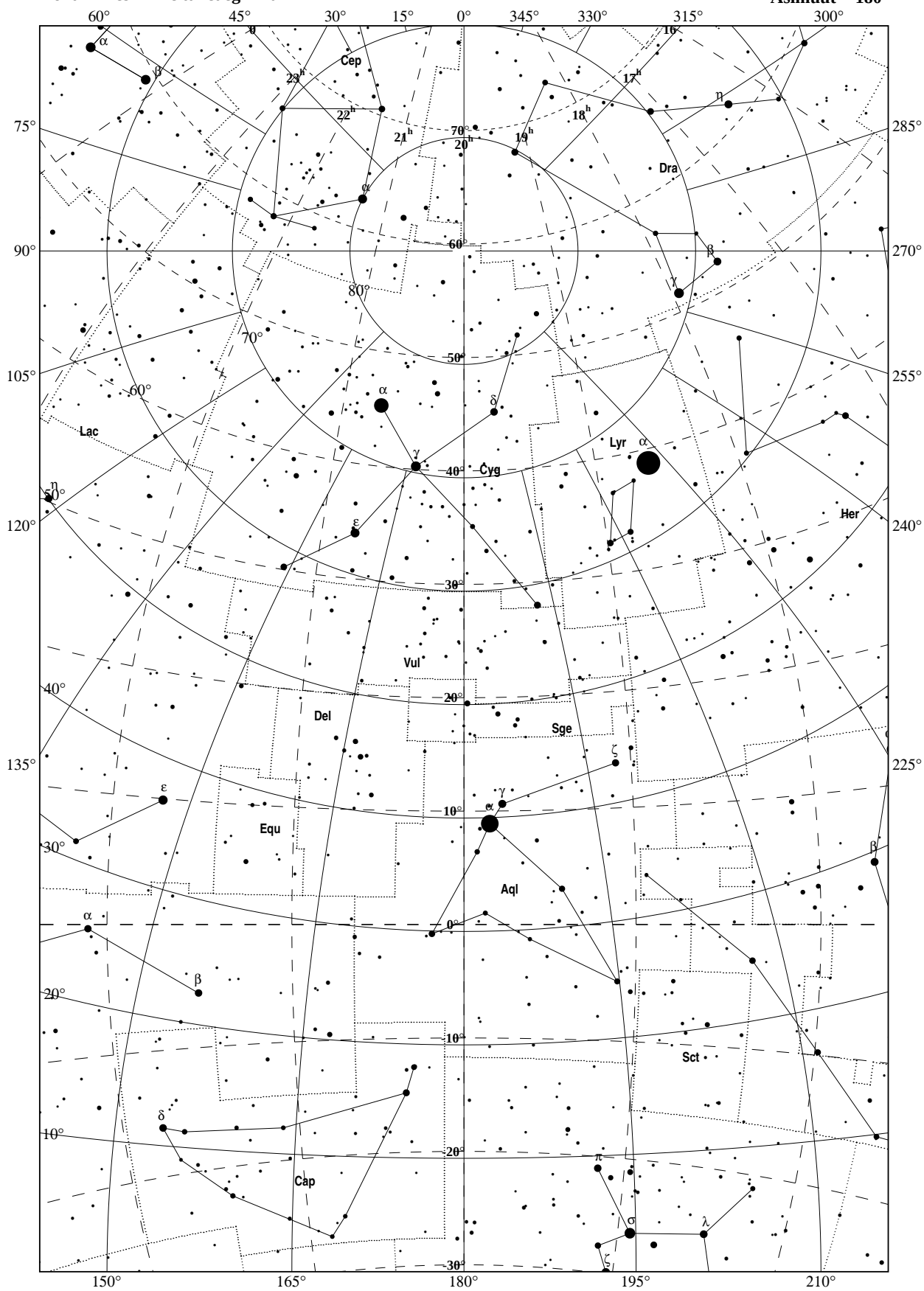
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeg = 20^h

Kaart 64

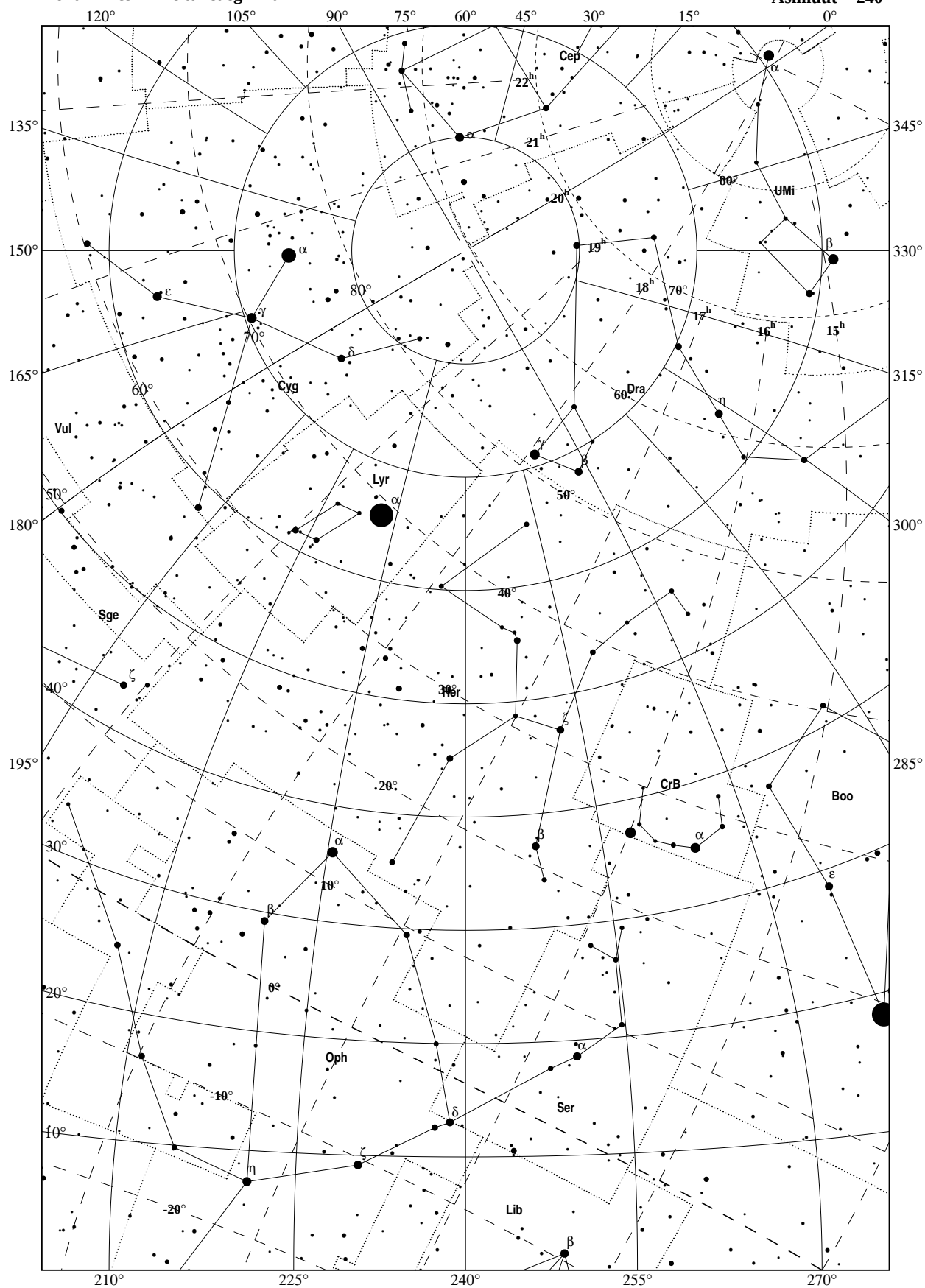
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 20^h

Kaart 65

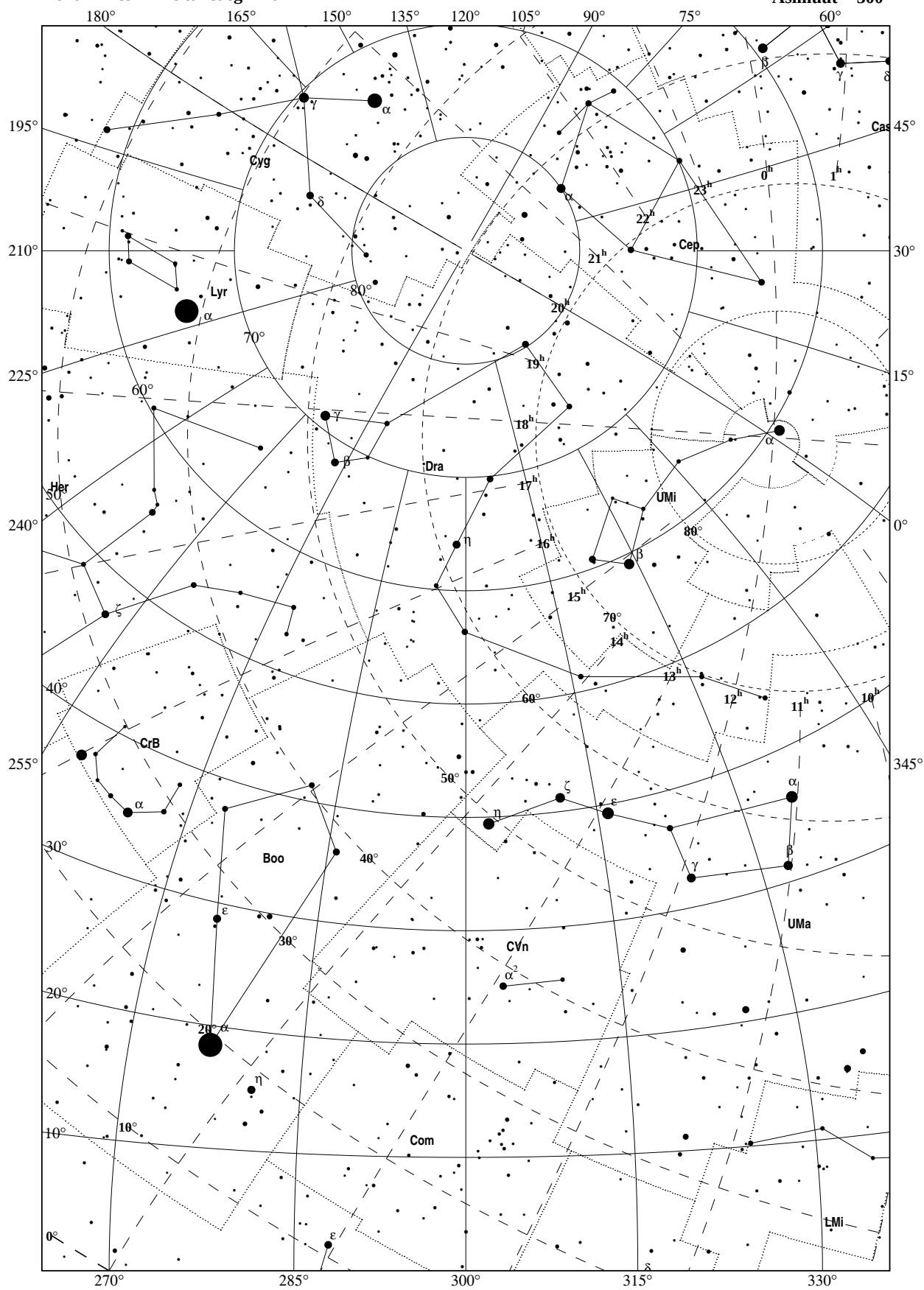
Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 20^h

Kaart 66

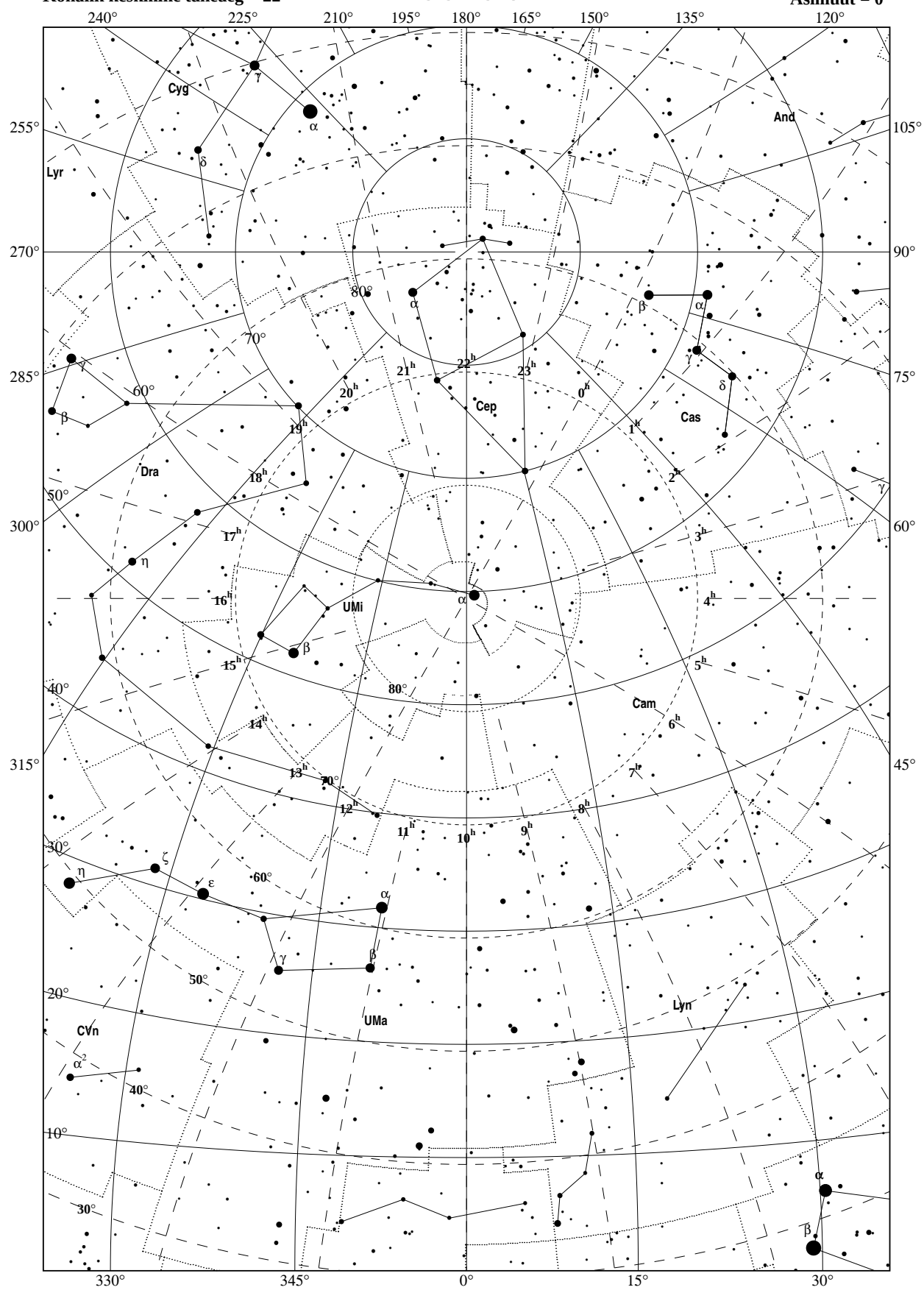
Asimuut = 300°



Kohalik keskmine täheaeg = 22^h

Kaart 67

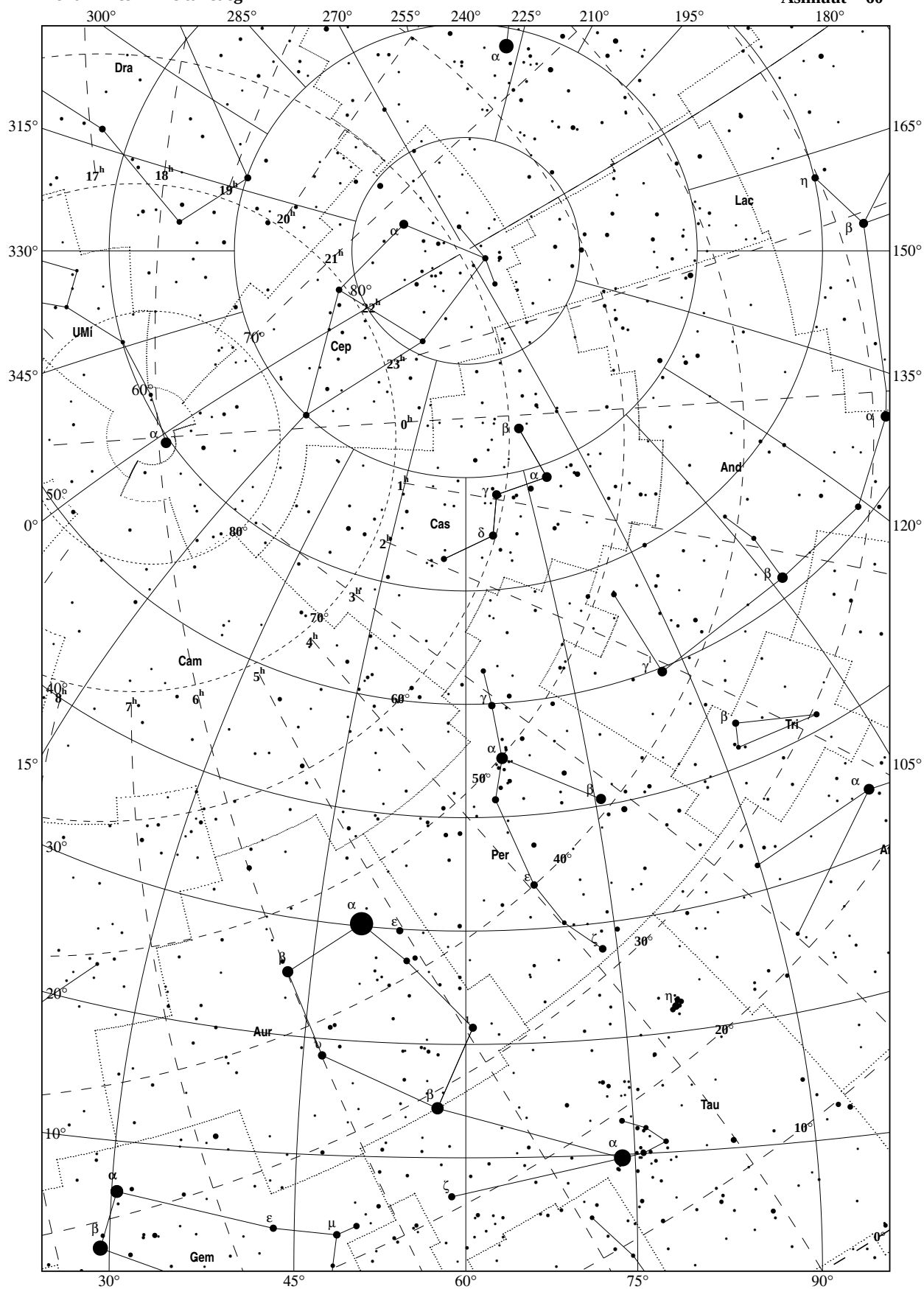
Asimuut = 0°



Kohalik keskmine täheaeg = 22^h

Kaart 68

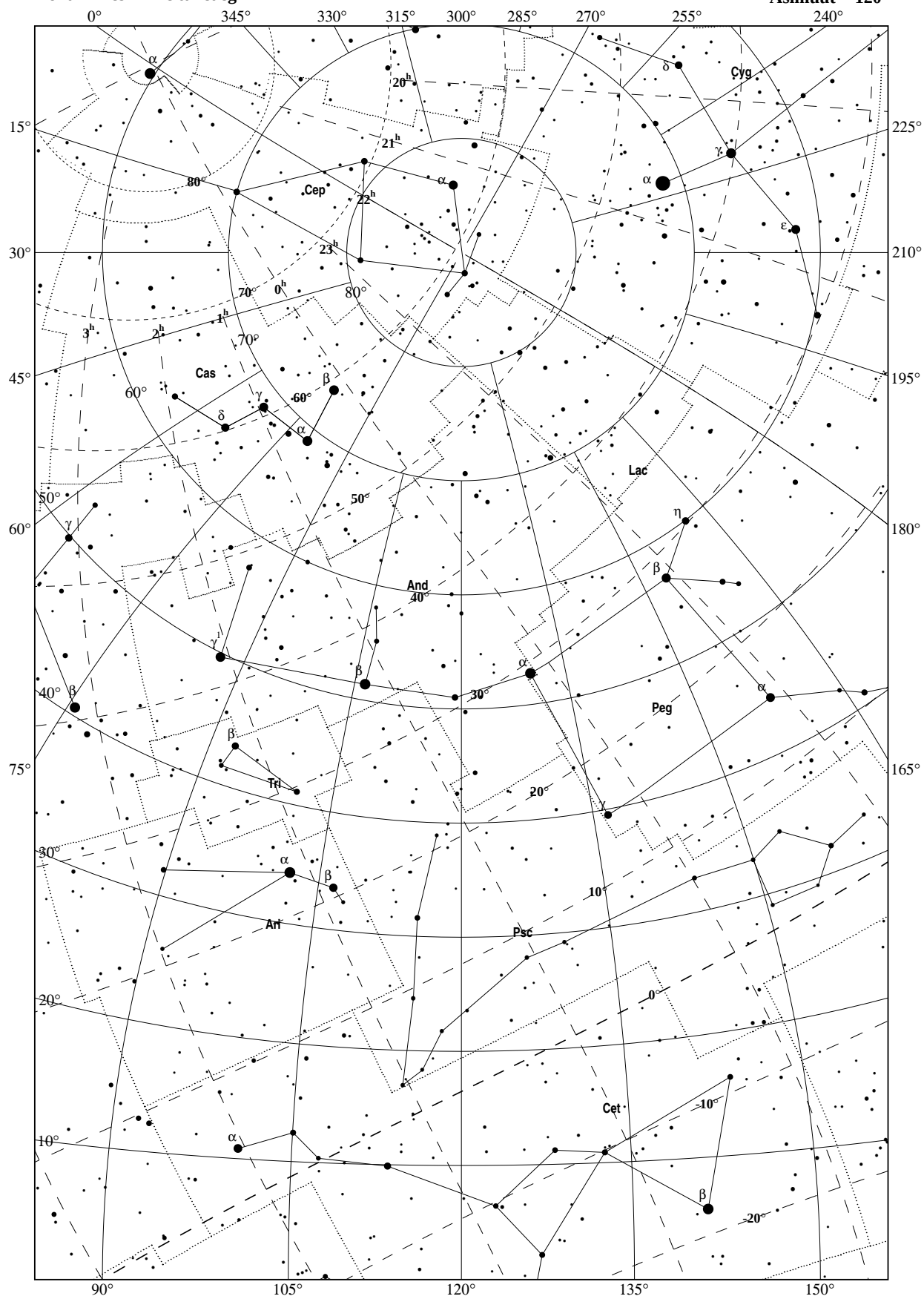
Asimuut = 60°



Kohalik keskmine täheaeg = 22^h

Kaart 69

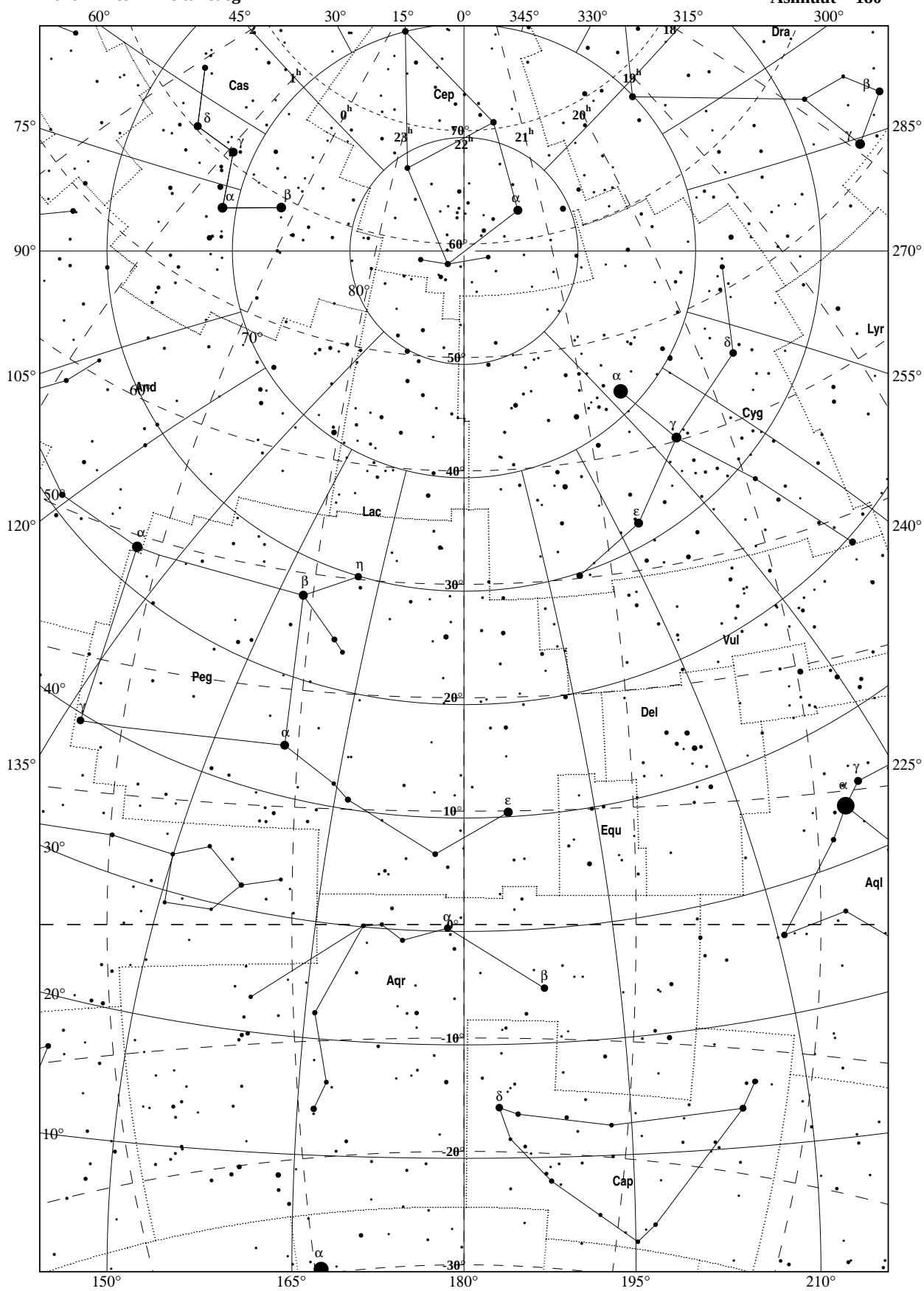
Asimuut = 120°



Kohalik keskmine täheaeg = 22^h

Kaart 70

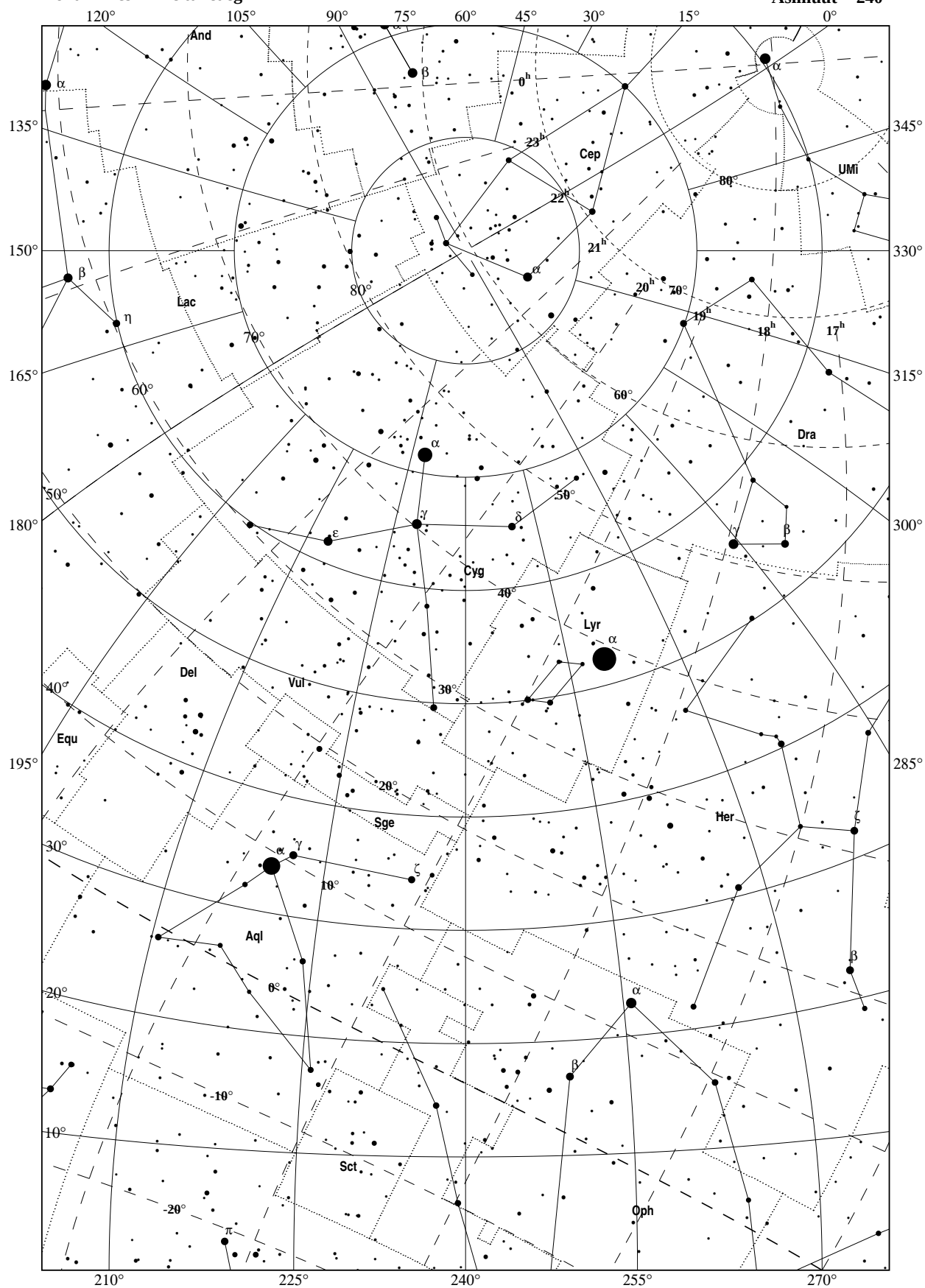
Asimuut = 180°



Kohalik keskmine täheaeg = 22^h

Kaart 71

Asimuut = 240°



Kohalik keskmine täheaeg = 22^h

Kaart 72

Asimuut = 300°

