

Fotoraafia algkursus

Kursuse sisukord

- Fotograafia algkursus

- 1.0 Digitaalne peegelkaamera
- 1.1 Fotograafia algusest
- 1.2 Erinevad digitaalsed fotokaamerad
- 1.3 Kuidas töötab digitaalse peegelkaamera optiline pildiotsija?
- 1.4 Kuidas töötab digitaalse peegelkaamera sensor?
- 1.5 Kuidas sensor värve näeb?
- 1.6 Sensorite mõõtetest ning megapiksli hulgest. Kas heal fotoaparaadil peab olema palju megapiksleid?
- 1.7 Kordamisküsimused

- 2. Säritus. Avaarv, säriaeg ja ISO
- 2.0 Säritus. Avaarv, säriaeg ja ISO
- 2.1 Ava e diafragma ja avaarv
- 2.2 Katik ja säriaeg
- 2.3 Sensor ja ISO
- 2.4 Digimüra
- 2.5. Õige säritus – Avaarv vs säriaeg vs ISO

- 3. Ava ja teravusulatus
- 3.0 Ava ja teravusulatus
- 3.1 Mis on teravusulatus ja millest see sõltub?
- 3.2 Võimalikult suure teravusulatusesega pildistamine
- 3.3 Kuidas hüperfokaalkaugust leida ja sellele teravustada?
- 3.4 Hüperfokaalkaugus vs lõpmatus
- 3.5 Väikese teravusulatusesega pildistamine
- 3.6 Teravusulatus eelvaate kasutamine
- 3.7 Mida sellest teravussügavuse ja liikumise peatükist meelde tasuks jätta?

- 4.0 Säriaeg ja liikumine foto!
- 4.1 Säriaeg ja kaamera liikumine
- 4.2 Kaamera hoidmine
- 4.3 Värinastabilisaator
- 4.4 Säriaeg ning pildistatava objekti liikumine
- 4.5 Kordamisküsimused5. Kaamera valgusmõõtja ja õige säritus

- 5.0 Kaamera valgusmõõtja ja õige säritus
- 5.1 Kuidas valgusmõõtja pildistatavat näeb?
- 5.2. Kaamera säri- ja pildiprogrammid
- 5.3 Särikompensatsioon
- 5.4. Histogramm
- 5.5 Kust valgust mõõta? Keskmestatud- ja punktmõõtmine
- 5.6 Kaamera dünaamiline ulatus
- 5.7 Millal ei tasu kaamera valgusmõõtja poolt paika pandud säritust usaldada?
- 5.8 Kordamisküsimused6. Värvestasakaal

- 6.0 Värvestasakaal
- 6.1 Kuidas värvestasakaalu muuta? 7. Objektiivid

- [7.0 Objektiivid](#)
 - [7.1 Normaalobjektiivid](#)
 - [7.2 Teleobjektiivid](#)
 - [7.3 Lainurkobjektiivid](#)
 - [7.4 Makroobjektiivid](#)
 - [7.5 Kaamera cropfaktor](#)
 - [7.6 Erinevate objektiivide teravussügavus ja diafragma](#)
 - [7.7 Kromaatiline ja sfääriline aberratsioon](#)
 - [7.8 Lisavarustus objektiividele](#)
 - [7.9 Tootjatest](#)
 - [7.10 Filtritest](#)
 - [7.11 Kordamisküsimused ja ülesanded8. Filtrid](#)
-
- [8.0 Filtrid](#)
 - [8.1 Fotofiltritest üldiselt](#)
 - [8.2 UV-filtrid ja kaitsefiltrid](#)
 - [8.3 Polarisatsioonifiltrid](#)
 - [8.4 Värvustasakaalu muutvad filtrid](#)
 - [8.5 Mingit kindlat värvi läbi laskvad ning kontrastsust kontrollivad filtrid](#)
 - [8.6 Kiilfiltrid ja nende kasutamine](#)

1.0 Digitaalne peegelkaamera



Selleks, et autoga sõita, ei ole vaja tingimata teada, kuidas piduri- või roolisüsteem töötab. Juhul kui te sõidate lihtsalt niisama. Hea rallisõitja võiks aga juba teada, mis juhtub rallimasina sees siis, kui ta oma võimsa auto pidurit vajutab ning selle rooli keerab.

Digitaalne peegelkaamera on sarnaselt ralliautole üks päris võimas riistapuu. Loomulikult saab sellega ka vaikselt Konsumisse piimapuudust leevendada minna. Kui aga automaatrežiimist villand saab, tuleks kõigepealt kaamera sisse piiluda mõistmaks, kuidas see pilt seal tekib. Ilma sellekohase teadmista on üpris aeganõudev aru saada, millist ratast kuna keerama peaks või millisele nupule parasjagu vajutada tuleks.

Digitaalses peegelkaameras on loomulikult palju keerulist tehnikat. Selleks, et häid pilte teha, ei ole vaja aru saada kõigest sellest. Piisab vaid mõne lihtsama kaamera sees oleva viguri toimimise mõistmisest.

Fotokursuse esimeses peatükis uurimegi, kuidas toimivad kaks kaamera sees olevat ning pildi tekkimise jaoks kõige olulisemat vigurit – pildiotsija/peeglisüsteem ning sensor. Esmalt aga lühidalt fotograafia algusest ning digitaalse peegelkaamera ja digitaalse kompaktkamera erisustest.

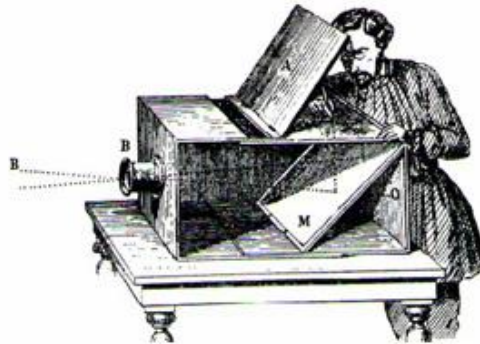
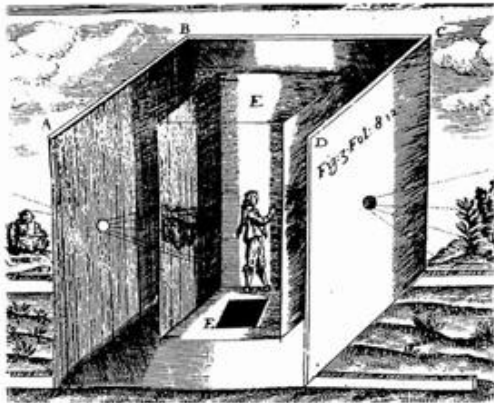
1.1 Fotograafia algusest



Nicéphore Niépce, "Vaade aknast"

Esimene teadaolev foto loodi 1825 aastal Prantsuse leitaja Nicéphore Niépce poolt. Mr Niépce kasutas oma foto tegemiseks pimekambrist.

Pimekambrit (ld. k. Camera Obscura – suletud kamber) võib kõhklusteta nimetada fotoaparaadi eelkäijaks. See kujutab enesest valguskindlat ruumi või karp, mille ühes seinas on pisike auk. Läbi selle paistab kambrisse valgus, mis vastasseinale langedes väljasolevast pildi projitseerib.



Pilt on värviline ja tagurpidine ning selle teravuse määrab ära augu suurus – mida väiksem on auk seinas, seda teravam on seinale langev kujutis (kuni mingi piirini). Samas muutub aga kujutis seinas oleva augu väiksemaks tegemisel valguse vähesuse tõttu pimedamaks. Keerukamate pimekambrite puhul on augu kohale asetatud lääts, mis valguskiiri koondab ning sedamoodi ka suurema augu puhul seinale teravama kujutise jätab.

Esimesed teadaolevad pimekambri kirjeldused pärinevad juba ajast mõnisada aastat eKr, Hiina filosoofilt nimega Mozi ning Kreeka filosoofilt nimega Aristoteles. Tavaliselt oli pimekambri eesmärgiks meelelahutus või välise reprodutseerimine (seinale paistvat maha joonistades). Nicéphore Niépce aga seadis kambri tagaseinale valgustundliku materjali, laskis sellele langeda läbi augu paistval valgusel ning nii sündis kaheksa tunni pärast maailma esimene (teadaolev) foto.

Miks ma kõike seda seletan? Sellest ajast kui mr Niépce pimekambris oma esimese foto lõi, on möödunud pea 200 aastat. Fotokaamerate väliskuju ja lisad on selle aja jooksul tundmatuse ni muutunud. Viis, kuidas pilt tekib, on aga oma põhijoontes samaks jäänud. Camera Obscura on asendunud digitaalse peegelkaamera kerega.

Digitaalne peegelkaamera ei ole oma põhiolemuselt mitte midagi muud kui miniatuurne Camera Obscura – valguskindel karp, mille ees olevast väikesest avausest (objektiiv) langeb karbi tagaküljele (peegelkaamera sensorile) valgus, mis loob sinna tagurpidise kujutise väljasolevast. Allpool kõigest

1.2 Erinevad digitaalsed fotokaamerad

Hetkel on turul kaks põhilist digikaamera liiki – digitaalne peegelkaamera (digipeegel) ning digitaalne kompaktkamera (digikompakt).

Esimene on üpris suurte mõõtmetega ja vahetatavate objektiividega kaamera. Viimane on pisike ning reeglina peegelkaamerast odavam aparaat, millele rahvakeeli on omistatud nimi “seebikarp”. Digipeeglite ja digikompaktide tähtsamad erisused toob välja allolev tabel:

Digipeeglite ja digikompaktide tähtsamad erisused		
		
	Digikompakt	Digipeegel
Mõõtmed	Digitaalne kompaktkamera on mõõtmete poolest väike. Kompaktkamerat on seega väga mugav endaga kõikjal kaasas kanda. Nii ei jää ükski motiiv jäädvustamata lihtsalt selle tõttu, et fotoaparaati kaasas ei olnud.	Digitaalse peegelkaamera kere on võrreldes kompaktkameraga mitu korda suurem ja raskem. See tähendab, et seda on raskem endaga kõikjal kaasas kanda. Samas võivad suured mõõtmed aga hoopis positiivseks omaduseks olla. Suurt fotoaparaati saab pildistamise ajal stabiilsemalt käes hoida. Samuti on selle juhtimine suuremate nuppude tõttu lihtsam ja kiirem.
Kadreerimine	Kadreerimine toimub LCD-ekraanilt või pildiotsijast, mis ei esita täpselt seda ala kaadrist, mis pildile jääb. (lähemalt allpool)	Kadreerimine toimub optilise pildiotsija abil, mis esitab täpselt pildile jäävat ala.
Objektiivide vahetamine ja lisatarvikud	Objektiive vahetada ei saa. Lisatarvikuid reeglina ei ole.	Digipeeglite objektiive saab vahetada, nende külge saab kinnitada erinevaid tarvikuid nagu väklambid, stuudiovälgud, akutallad jne.
Seadistusvõimalused	Seadistusvõimalused on üldiselt väga piiratud. Kallimatel mudelitel saab mingis ulatuses seada ava ja säriaega.	Digipeeglit on võrreldes digikompaktiga rohkem funktsioone ja seadistusvõimalusi. See annab pildistajale väga suure kunstilise vabaduse.
Video salvestamine	Digitaalsetel kompaktkameratel on kõigil väga heal tasemel filmiklipi salvestamise võimalused. Uuematel mudelitel saab salvestada väga kõrge lahutusvõimega klippe, mis sobivad ideaalselt vaatamiseks ka laiekraantelevisioories.	Hetkeseisuga on vaid mõnel uuemal mudelil video salvestamise funktsioon.
Sensor	Väike ja seega vähem valgustundlik	Suuremate mõõtmetega ja valgustundlikum

Veel kaks digitaalkaamera tüüpi

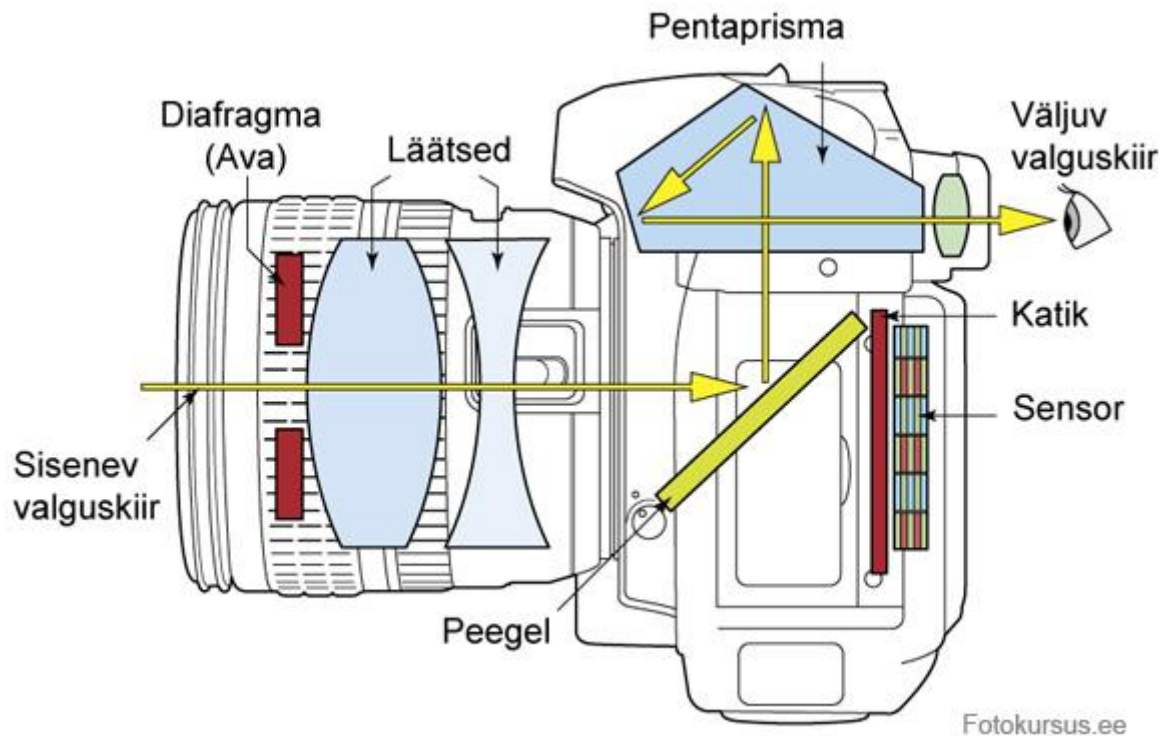
On veel üks grupp digikaameraid, mis vormiliselt kuuluvad digikompaktide hulka, kuid mille välimus on vägagi sarnane digitaalsete peegelkaameratega. Need on nn supersuumid ehk bridge-kaamerad. Neid iseloomustab võimas suum (lai fookuskauguste vahemik) ja manuaalsed pildistamisvõimalused. Digitaalsetest peegelkaameratest eristavad neid aga hulga väiksem sensor ning objektiiv, mida vahetada ei saa. 2008 aasta lõpus tekkis digipeeglite ja digikompaktide kõrvale veel kolmas kategooria – nn hübriidkaamerad.

Need on fotoaparaadid, millel puudub peegel ja sellega koos ka optiline pildiotsija, kuid millel sarnaselt digipeeglitele saab objektive vahetada. Praeguse seisuga (30.06.09) on turul juba üks selline kaamera (Panasonic G1), kaks kaamerat (Panasonic GH1 ja Olympus E-P1) on välja kuulutatud, kuid veel turule jõudmata. Tootmises on ka Samsungi esimene hübriidkaamera.

		
Pentax Optio X70. Supersuumkaamera e bridge-kaamera	Panasonic DMC-G1. Hübriidkaamera	Olympus E-P1. Hübriidkaamera

1.3 Kuidas töötab digitaalse peegelkaamera optiline pildiotsija?

Peegelkaamera nimi tuleneb sellest, et tema sees on peegel. Peegli ülesandeks on anda pildistajale võimalikult täpne ettekujutus sellest, mis pildile jääb.

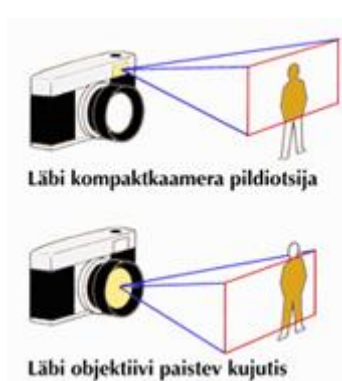


Ülaloleval joonisel on kujutatud profiilis peegelkaamera ning selle sees olevad, pildi tekkeprotsessi ning pildistamise jaoks olulisemad osised.

Valgus siseneb kaamerasse läbi objektiivi ning peegeldatakse katiku ja sensori ees oleva peegli poolt kere ülemises osas asuvasse pentaprismasse (mõnede kaamerate puhul pentapeeglisse). Viimase ülesandeks on peegeldada valgus omakorda kaamera tagaosas asuvasse pildiotsijasse, kust fotograaf valgust (ehk seda mis läbi objektiivi paistab) näeb.

Viis, kuidas pildistatavat enne päästikule vajutamist vaadata ja hinnata saab, teebki ühest kaamerast peegelkaamera. Vahet pole, kas filmi kasutava või digitaalse. Filmikaameral on sensori asemel lihtsalt fotofilm.

Digikompaktide optiline pildiotsija vs digipeeglite optiline pildiotsija



Ka osadel digikompaktidel on nn optiline pildiotsija. Kuna neil aga eelpoolkirjeldatud peegli-prisma süsteem puudub, ei pruugi see kuigi häid tulemusi anda.

Digikompaktide pildiotsijast paistev ei esita seda, mis läbi objektiivi sensorile paistab, vaid seda pilti, mis objektiivi kohalt vaadates avaneb. Seega on vead kadreerimisel kerged tulema ning kui sellega mitte arvestada, võib kergelt juhtuda, et pildile jääval inimesel on kaadris terve pea asemel vaid pool.

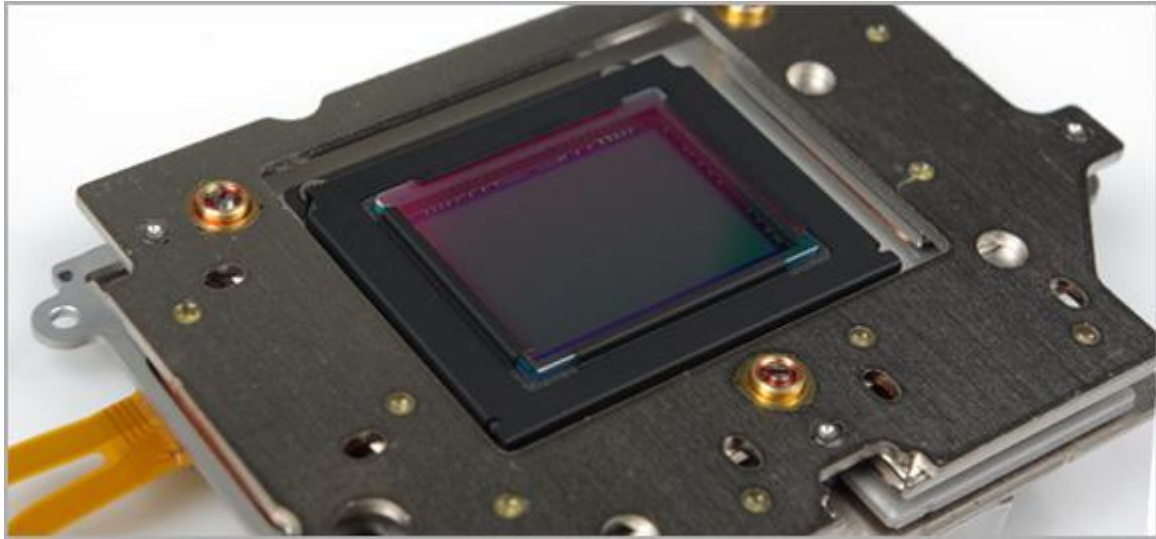
LCD-otsevaade vs digipeeglite optiline pildiotsija.

Digikompaktide puhul toimub kadreerimine enamasti LCD-ekraanilt. Lõviosal digipeeglitest seda võimalust ei ole. Uuematel peegelkaameratel on küll ka juba LCD-otsevaate funktsioon, kuid kaamerate tehniliste iseärasuste tõttu ei ole seda veel kuigi mugav kasutada. Ometi on see abiks sellistes situatsioonides, kus silma asetamine pildiotsija taha on raskendatud (makrovõtetel madalalt kadreerides jne).

Milleks eelistada pildiotsijat, kui võiks silma kaamera vastu surumise asemel mugavalt LCD-ekraanilt kadreerida? Mõned tähtsamad aspektid:

1. Läbi objektiivi pildiotsijasse peegelduva kujutise teravust saab märksa täpsemini hinnata kui LCD-ekraanilt. Viimasel oleva teravus sõltub paljuski ekraani tehnilistest omadustest. Läbi pildiotsija näeb aga stseeni muutmata kujul.
2. Päikeselisel päeval ei pruugi LCD-ekraanilt väga midagi paista.
3. Kaamera vastu põske surumine aitab aparati pildistamise ajal stabiilselt hoida. Milleks see vajalik on, sellest lähemalt peatükis "Säriaeg ja liikumine".
4. Sensorile langeva pildi LCD-ekraanile kuvamine võtab palju voolu. Peegli-prismade süsteem ei võta üldse voolu ning aku kestab kauem.

1.4 Kuidas töötab digitaalse peegelkaamera sensor?



Sensor Pentaxi digipeegli K200D seest

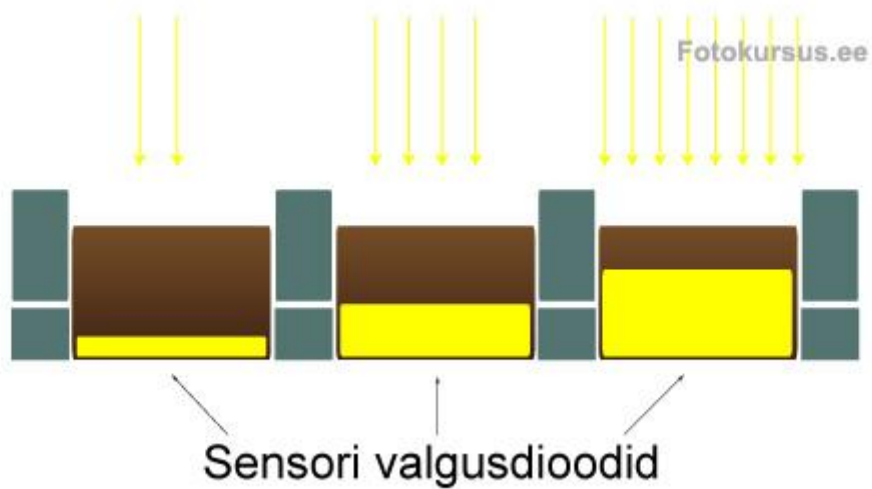
Digitaalses fotokaameras, olgu see siis kompakt- või peegelkaamera, täidab fotofilmi rolli sensor. See on valgustundlik nelinurkne kiip objektiivi taga, mis salvestab sinna langenud valgusosakesed ning muudab need elektrilaenguteks, millest lõpuks valmib foto.



Sensor paistmas digipeegli objektiivivast

Sensor koosneb pisikestest valgustundlikest diodidest, mida rahvakeeli nimetatakse piksliteks. Kui pildistaja vajutab kaamera päästikule, avaneb sensori ees olev katik ning läbi objektiivi kaamerasse sisenev valgus paistab sensorile.

Iga piksel ehk valgustundlik diodid salvestab enese peale langevad valgusosakesed elektrilaenguna – mida rohkem valgust diodile langeb, seda suurema laengu vastav diodid saab. Need laengud teisendatakse ümber digitaalseteks numbriteks, mille alusel luuakse foto.



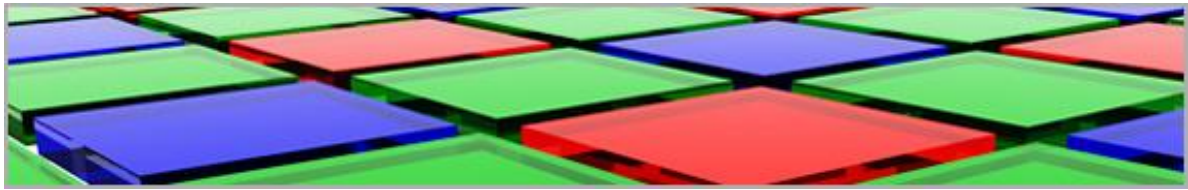
Kolmele diodile langeb 1/60 sekundi jooksul erineval määral valgust. Sensor salvestab selle valguse elektrilaenguna. Mida suurem see laeng on, seda heledam on piksel, mida konkreetne valgusdiodid fotol kirjeldab.

Dioode, millele valgust liiga vähe langeb, esitab kaamera fotol täiesti mustana. Dioode, millele valgust üle teatud määra langeb, esitab kaamera fotol täiesti valgena. Kõik pikslid, millele langenud valgus jääb kaamera poolt defineeritud vahemikku, esitatakse aparraadi poolt halltoonidena.

Juhul, kui pikslile salvestuv valgus ületab seda määra liiga palju, mõjutab see ka heledamate diodide kõrval olevaid, nii et ka need saavad valgusest osa. See paistab eriti kujukalt silma näiteks öises linnas pildistatud fotodel, kus linnatulede ümber jääb fotole helkiv oreool.

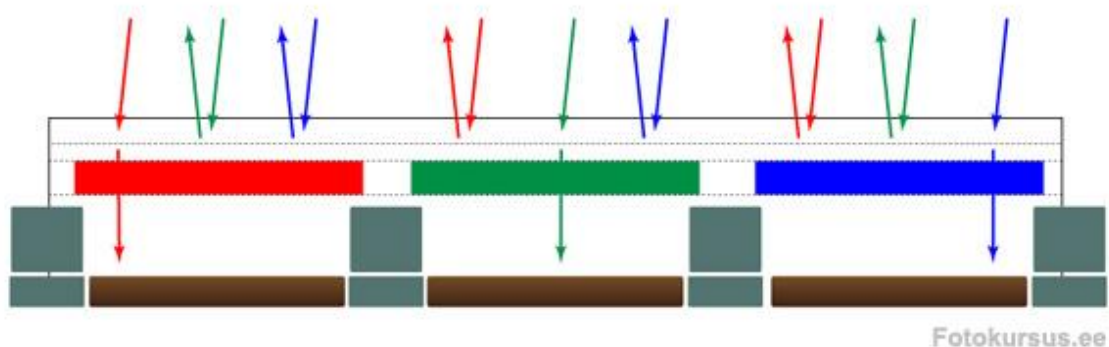


1.5 Kuidas sensor värve näeb?



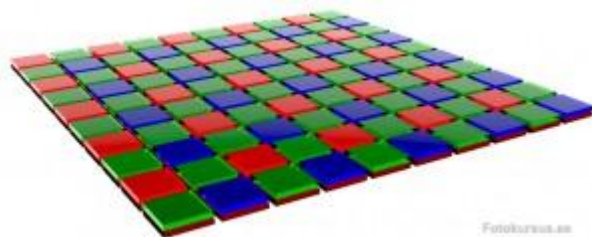
Selline sensor, nagu eelnevalt kirjeldatud, suudab eristada vaid halltoone, ehk produtseerida must-valgeid pilte. Selleks, et sensor sellele langeva valguse erinevaid värve registreerida suudaks, on iga valgusdiodi ees värvifilter, mis muudab diodi tundlikuks vaid ühele põhivärvustest – punasele, rohelinele või sinisele.

Osade diodide ees on seega punased filtriid, mis lasevad diodini vaid punast värvi valgust, osade diodide ees on rohelised filtriid, mis lasevad diodini vaid rohelist värvi valgust, osade ees on aga sinised filtriid, mis lasevad läbi vaid sinist värvi valgust. Nii läheb värvide esitamiseks kaduma umbkaudu 2/3 sensorile langevast valgusest.



Erinevat värvi filtriid diodide peal lasevad läbi vaid ühte värvi valgust.

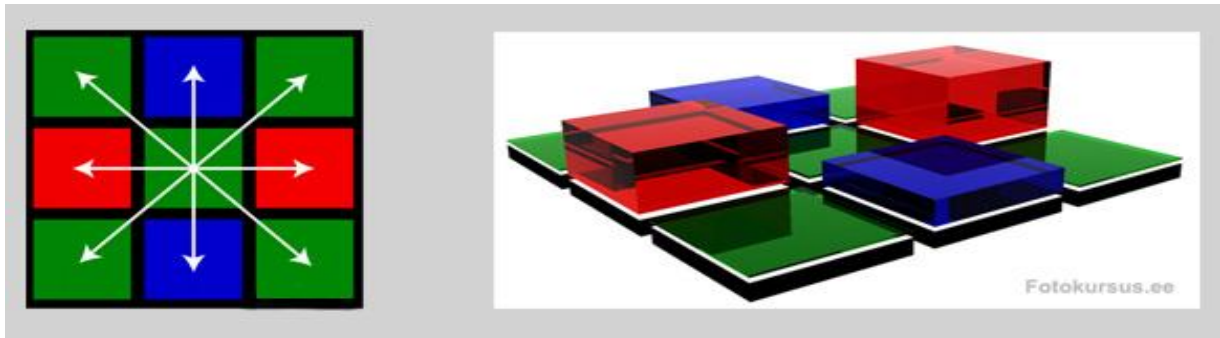
Värvifiltriid ei ole diodide ees suvaliselt. On mitmeid erinevaid viise, kuidas neid sinna paigutada. Enamikul tänapäeva digitaalsete fotokaamerate sensoritel on kasutusel filtriite paigutusviis, mida nimetatakse Bayeri filtriireastuseks (ingl.k Bayer filter array).



Bayeri filtriireastus (Bayer filter array)

Bayeri reastuses seatakse filtriid roheline-sinine-roheline ja punane-roheline-punane ridadesse. Nii nähtub ülalolevalt joonselt, et kolme põhivärvi filtriite arv sensoril ei ole võrdne. Rohelised katavad 50% ning sinised ja punased filtriid kumbgi vaid 25% diodidest/pikslitest. See on nii sellepärast, et inimese silm on rohelinele valgusele märksa tundlikum, kui punasele või sinisele.

Foto ei koosne aga ainult kolmest põhivärvusest. Selleks, et punasest, sinisest ja rohelisest saaksid kõik muud värvid, võrdleb kaamera iga piksli kõrval oleva kaheksa piksli heledusastet ning arvutab sellest lähtuvalt välja keskmise piksli värvuse.

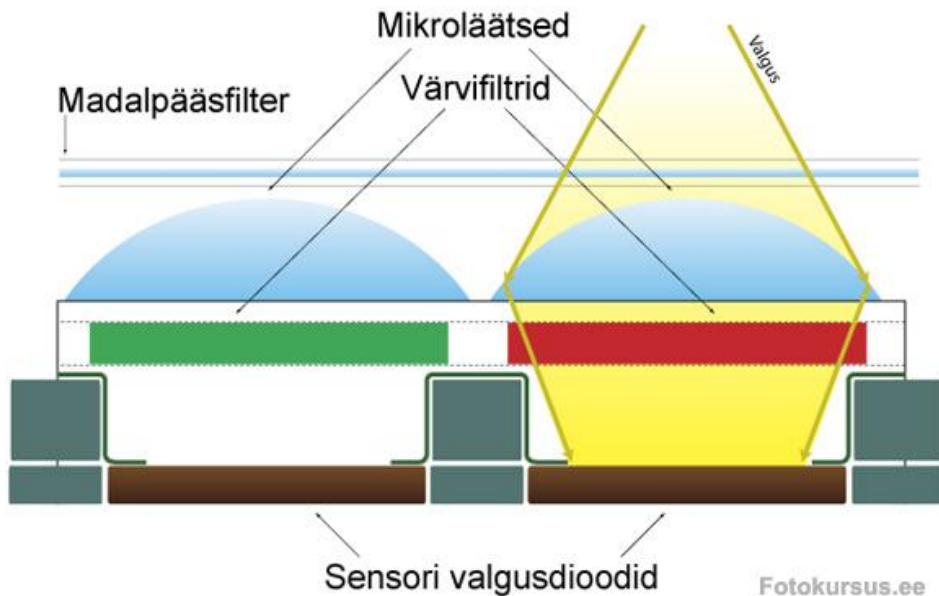


Vasakul: Kaamera võrdleb iga piksli kõrval oleva piksli heledusastet. Paremal: Värvusfiltrite põhjustatud erinev valguse salvestumise määr

Ülaloleval parempoolsel joonisel ei ole keskmine, rohelise värvifiltriiga kaetud diodid peaaegu üldse valgust registreerinud, sest temale ei ole rohelist valgust peale paistnud. Tema kõrval olevatele, punaste filtritega kaetud diodidele on üpris palju punast valgust langenud. Veidi vähem on valgust registreerinud sinise filtriga diodid. Ilma kõrvalolevate pikslite väärtusi arvesse võtmata esitaks kaamera keskmise piksli täiesti mustana, sest sinna pole valgust peale paistnud. Nüüd aga segab kaamera omavahel punase ja sinise valgusnivoo ning nii saab keskmine diodid endale üpris heleda lillaka värvuse.

Mikroläätsed ning madalpääsfilter

Dioode ning värvifiltreid katavad veel mikroläätsed. Kõige peal on madalpääsfilter.



Mikroläätsed suunamas valgust sensori valgustundlikele aladele.

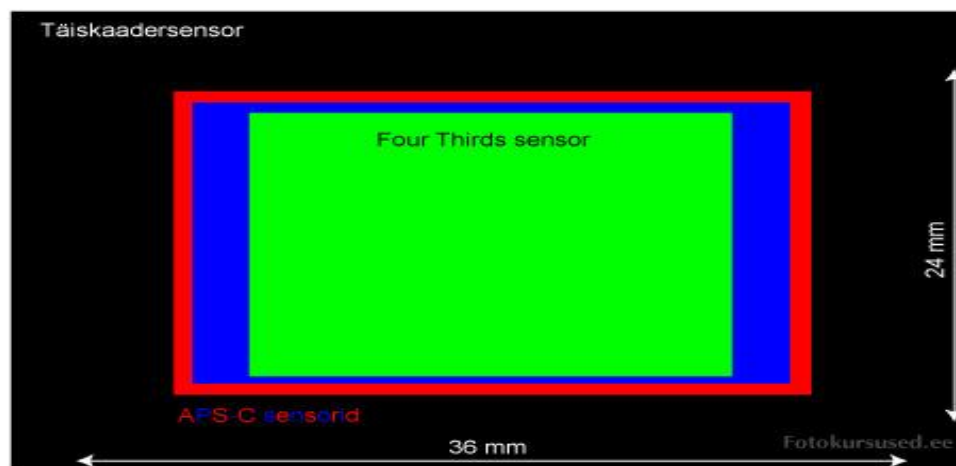
Nagu jooniselt näha, ei asetse diodid ning filtrid täpselt üksteise kõrval. Nende vahel on pisikesed vahed. Et valgus, mis nendesse vahedesse paistaks, kaduma ei läheks, suunatakse see valgusdiodile mikroläätsede abiga. Sensori kõige pealmise kihi moodustab madalpääsfilter. Selle üheks oluliseks funktsiooniks on sensori kaitsmine tolmu eest. Peegelkaamerate üheks suurimaks vaenlaseks on tolm, mis objektiive vahetades kaamera kesse pääseb. Kui see tolm satuks mikroläätsedele või sensori muudele osadele, oleks seda sealt pea võimatu puhastada. Madalpääsfilter korjab aga tolmu endale. Enamikul tänapäeva digitaalsetel peegelkaameratel on automaatne tolmuveemaldussüsteem. Seesama madalpääsfilter pannakse suurel kiirusel vibreerima, et sealt tolm maha kukuks. Kui tolm on filtrile kinni jäänud või seda on lihtsalt liiga palju, tuleb see madalpääsfiltrilt käsitsi ära puhastada.

1.6 Sensorite mõõtmetest ning megapiksliste hulgast. Kas heal fotoaparaadil peab olema palju megapiksleid?

Tavaliselt pööratakse digikaaamerat ostes esmalt tähelepanu sellele, kui suur on selle megapiksliste hulk. Levinud arvamuseks on, et mida rohkem megapiksleid, seda parem kaamera. Päris vääraks sellist arvamust pidada ei saa. Tihtipeale on aga siiski nii, et rohkem megapiksleid hoopis kahandab pildi kvaliteeti, mitte ei tõsta seda. Erinevates aparaatides on kasutusel väga mitmesuguse suurusega sensoreid. Mobiiltelefonides kasutatakse mõne millimeetri laiuseid sensoreid, kompaktkaaamerates on sensori suurus tavaliselt $5,56 \times 4,29$ mm ja rohkem.

Digitaalsetes peegelkaamerates kasutatakse märksa suuremaid sensoreid, kui digitaalsetes kompaktkaaamerates. Digitaalsetes peegelkaamerates on kasutusel kolme suurusega sensoreid:

1. APS-C formaadis sensorid – on valdaval enamikul peegelkaameratest. Sensori suuruseks umbkaudu $25,1 \times 16,7$ mm
2. Täiskaadersensorid – on kallitel professionaalidele suunatud digipeeglitel. Täiskaadersensor on samade mõõtmetega nagu standardne 35 mm fotofilm (36×24 mm) Selliseid aparaate on turul vaid käputäis: hetkeseisuga (06.09) on täiskaadersensoritega digipeeglid: Canon EOS-1Ds Mark III, Canon EOS 5D Mark II, Nikon D700, Nikon D3, Nikon D3x ja Sony α 900.
3. 4/3 (Four Thirds süsteemi sensorid) – on Panasonicu ja Olympuse digipeeglitel. Need on veidi väiksemad kui APS-C formaadi sensorid



Igal sensoril on teatud arv valgustundlikke diode, ehk piksleid. Neid loetakse megapikslistes (MP). Kui kaamera andmetes on kirjas, et aparaadil on 10 MP, siis tähendab see seda, et kaamera sensoril on kümme miljonit valgustundlikku diodi/piksli.

Oluline on teada, et mida suuremad on sensoril olevad pikslid, seda valgustundlikum see on ning seda suurem on kaamera dünaamiline ulatus (dünaamilisest ulatusest lähemalt). Sensori hea valgustundlikkus ilma ISO tõstmiseta on üks olulisemaid fotoaparaadi pildikvaliteedi näitajaid. Seega on loogiline, et mida rohkem mahutatakse sensorile piksleid seda väiksemaks need pikslid seal muutuvad (eeldusel, et sensori mõõtmed jäävad samaks).

Kaameratootjad on läinud kaasa klientide nõudmisega ning loonud aina suurema megapiksliste arvuga kaameraid. Tänapäeval on peaaegu kõigil uutel digikompaktidel rohkem kui 10 MP. Mõnel isegi 15. Võttes arvesse digikompakti sensori mõõtmeid, on need pikslid seal ülipisikesed. 15 MP APS-C formaadis sensoriga digipeeglitel on need pikslid aga märksa suuremad sest sensor ise on suurem. Selle tulemusena on digitaalsed peegelkaamerad valgustundlikumad ning suurema dünaamilise ulatusega.

Miks siis on vaja nii palju megapiksleid? Piksliste arv muutub tähtsaks vaid siis, kui tahame fotot suurelt (A4, A3 ja suuremas formaadis) välja printida või pildilt fototöötlusprogrammis mingi väiksema osa välja lõigata. Arvutiekraanil vaatamiseks ning standardse 10 x15 cm foto printimiseks piisab täielikult ka 2,3 MP (1228×1818 px) suurusest fotost.

1.7 Kordamisküsimused

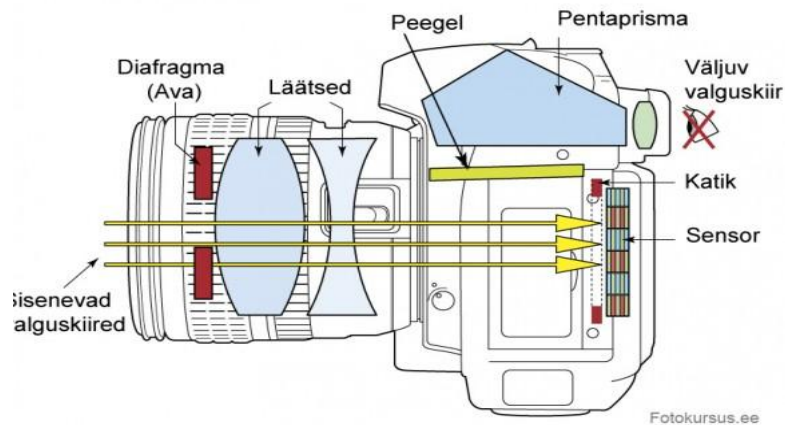
1. Kuidas valmis maailma esimene teadaolev foto?
2. Nimeta kaks tänapäeval kõige levinumat fotoaparaadi tüüpi
3. Millest tuleneb nimetus "peegelkaamera"?
4. Miks ei ole digikompaktkaameras kasutatav optiline pildiotsija kõige parem lahendus kadreerimiseks?
5. Kas digitaalsetel peegelkaameratel saab pildistatavat LCD-ekraani abil kadreerida?
6. Peegelkaameras salvestab pildi fotofilm. Digitaalses peegelkaameras salvestab pildi aga?
7. Sensor salvestab:
 - a) Pikslite elektrilaenguid
 - b) Diiodidele langevat valgushulka
8. Kuidas sensor värve eristada suudab?
9. Milleks on vajalik sensori peal olev madalpääsfilter?
10. Milliste mõõtmetega on digipeegli sensor? Millistega digikompaktkaamera sensor?
11. Mida suuremad on pikslid sensoril, seda
 - a) Suurem on sensor
 - b) Väiksem on sensor
 - c) Väiksem on sensori valgustundlikkus
 - d) Suurem on sensori valgustundlikkus
12. Milleks on vajalik suur pikslite arv?

Vastused

1. *Lihtsas kambris (pimekamber), mille ühes seinas oli väike auk kust paistis valgus teises seinas olevale valgustundlikule materjalile*
2. *Digitalne kompaktkamera ja digitaalne peegelkaamera*
3. *Peegelkaamera sees olevast peeglist*
4. *Sest ei esita täpselt seda pilti mis läbi objektiivi paistab ja mis pärast fotole jääb*
5. *Uuemate digipeeglitega saab kadreerida ka LCD-ekraanilt, kuid see ei ole nii mugav nagu kompaktkamerate puhul.*
6. *.. sensor*
7. *b) Diiodidele langevat valgushulka*
8. *Sensori valgustundlike osiste e diiodide ees on rohelist, sinist ja punast värvi filtrid mis lasevad läbi vaid ühte värvi valgust*
9. *Madalpääsfilter kaitseb sensorit tolmu eest. Madalpääsfiltrilt on tolmu lihtne puhastada*
10. *Enamikus digipeeglites on APS-C formaadis sensorid, suurusega umbes 25,1 × 16,7 mm. Digikompaktide sensorid on palju väiksemad – tavaliselt 5,56 × 4,29 mm ja rohkem*
11. *d) Suurem on sensori valgustundlikkus*
12. *Selleks, et printida suuremaid pilte kui A4. Selleks, et fototöötlusprogrammis pildilt mingi osa ära lõigates jääks piisavalt palju piksleid*

2.0 Säritus. Avaarv, säriaeg ja ISO

Digitaalse fotokaamera kontekstis on säritus “protsess, mille tulemusena salvestab digikaamera sensor teatud valgushulga.” Särituse lõpp-produktiks on foto. Kuigi ideaalse foto loomise jaoks on väga tähtsad ka mitmed teised asjad, on säritus neist kõigist kõige olulisem. Teisisõnu: kuigi ideaalse foto loomise jaoks on tähtsad ka mitmed teised asjad, on kõige olulisem see, kui suur on see valgushulk, mille sensor salvestab.



Kui fotograaf peegelkaamera päästikule vajutab, liigub katiku ja sensori ees olev peegel üles ([peegli funktsiooni vaata siit](#)). Valgus, mis siseneb objektiivi, läbib kõigepealt objektiivis oleva **diafragma, ehk ava**. Seejärel jõuab valgus sensori ees oleva **katikuni**, mis päästikule vajutades teatud ajaks (tavaliselt murdosa sekundist) avaneb, lastes valgusel sensorile paista. **Sensor** salvestab temale sellel ajahetkel peale paistva valguse vastavalt pildistaja poolt määratud sensori tundlikkusele ([ISO väärtusele](#)). Katik sulgub ning säritus lõpeb.

1. Kui sensor särituse käigus liiga vähe valgust salvestab, siis jääb lõpp-produktina saadav foto liiga tume. Sellist fotot nimetatakse **alasäritatud fotoks**.
2. Kui sensor särituse käigus liiga palju valgust salvestab, siis jäävad heledamad alad fotol liiga heledad (neid nim. ärapõlenud aladeks). Sellist fotot nimetatakse **ülesäritatud fotoks**.

Seega on pildistamisel väga tähtis seadistada kaamera nii, et pildistades ehk säritades salvestaks sensor õigel määral valgust. Teisisõnu – seadistada kaamera nii, et lõpptulemusena saadav foto oleks õigesti säritatud. Sensori poolt salvestatava valguse määra kontrollimiseks on fotograafil kolm (ja ainult kolm) võimalust:

1. Muuta ava e diafragma suurust
2. Muuta katiku lahtioleku aega
3. Muuta sensori tundlikkuse määra

Enne kui neid kolme lähemalt vaatame, tuleks tuua veidi selgust definitsioonidesse. Kõnekeeles öeldakse enamasti: avaarvu kohta: “Ava on kaheksa” või “Ava on neli”. Järgnevates peatükkides kirjutatu paremaks mõistmiseks tuleb ära märkida, et kaheksa ja neli on siiski **avaarvud**. Ava e diafragma on füüsiline üksus. Keegi ei ütle ju, et katik on 1/125 sekundit. Ikka katiku lahtioleku aega iseloomustav **säriaeg** on 1/125 sekundit. Ülaloleva jutu võtab kokku allolev tabel:

Kaamera sees on:	Seda iseloomustab:	Lauses:
Ava e diafragma	Avaarv	(Ava) avaarv on f/8
Katik	Säriaeg	(Katiku) säriaeg on 1/25 sekundit
Sensor	Sensori tundlikkus	(Sensori) tundlikkus/ISO on 100

Seega: Kui kirjutatan alljärgnevas “ava”, mõtlen objektiivi sees olevat diafragma. Kui kirjutatan “avaarv” mõtlen ava e diafragma asendist (lahtisem või kinnisem) sõltuvat väärtust.

2.1 Ava e diafragma ja avaarv

Ava e diafragma asub objektiivi sees. Aval on kaks ülesannet:

1. Kaamerasse jõudva valguse hulga kontrollimine.
2. Teravusulatuse kontrollimine (vaatleme lähemalt peatükis “Ava ja teravusulatus”)

Ava on astmeliselt lahti ja kinni keeratav. Mida kinnisemaks ava keerata, seda vähem valgust sellest läbi pääseb ning seda vähem sealt valgust (mingi kindla aja jooksul) sensorini jõuab. Mida lahtisemaks ava keerata, seda rohkem sealt valgust läbi pääseb ning (mingi kindla aja jooksul) sensorini jõuab.



Fikseeritud fookuskaugusega objektiivi smc PENTAX DA 55mm F 1,4 SDM ava e diafragma.*



Vasakul sellesama objektiivi ava maksimaalselt kinni (f/22), paremal täiesti lahti (f/1,4). Suumobjektiividel ja pikematel teleobjektiividel diafragma objektiivi eest sisse vaadates ei näe. Keera oma kaameral objektiiv eest ning vaata selle tagumisest otsast sisse. Sealt peaks diafragma kenasti paista olema.

Põhimõtteliselt saaks ava ka sujuvalt lahti-kinni keerata. Et õige särituse leidmist hõlbustada, avaneb ja sulgub see aga astmeliselt. Neid erinevaid astmeid kutsutakse **stoppideks** ning tähistatakse tavaliselt märkega $f/$ millele järgneb avaarv vahemikus 1,2 – 32 (erinevatel objektiividel on erinev vahemik).

Hea uudisena tuleb mainida, et neid astmeid ehk stoppe ei ole palju. **Ava täisstoppe rida on: f/1, f/1.4, f/2, f/2.8, f/4, f/5.6, f/8, f/11, f/16, f/22, f/32.** Väga oluline on mõista, et iga täisstopp laseb läbi poole VÄHEM valgust kui sellele eelnev aste. Mida suurem on avaarv, seda väiksem on objektiivi diafragma avaus. Seda on lihtsam meelde jätta kui kujutada avaarve murdarvudena: 1/1,4, 1/2 jne.

Nii näiteks laseb f/4 läbi poole vähem valgust kui f/2,8. f/4 laseb läbi aga kaks korda rohkem valgust kui f/16. Meelde tuleb jätta, et iga täisstopp tähendab poole võrra vähem/rohkem valgust. Etteruttavalt mainin, et needsamad stopid on kasutusel ka säriaja ning ISO määramisel ning kirjeldavad ka seal salvestuva valguse määra. See, kui lahtiseks ning kinniseks ava keerata saab, sõltub konkreetsest objektivist. Tavaliste, peegelkaameratega koos müüdavate suumobjektiivide avaarvud jäävad f/4 ja f/32 vahemikku. Kõigil praegu müüdavil digipeegleil saab ava kinni ja lahti keerata ka väiksemate astmete kaupa kui täisstopid. Tavaliselt on uuematel kaameratel olemas valikud avaarvude valimiseks poole stopi ja 1/3 stopi kaupa. **Esimesel** juhul oleks avaarvude reaks: **f/5,6**, f/6,7, **f/8,0**, f/9,5, **f/11**, f/13, **f/16**... **Teisel** juhul oleks avaarvude reaks: **f/5,6**, f/6,3, f/7,1, **f/8,0**, f/9,0, f/10, **f/11**, f/13, f/14, **f/16**...

Täisstopid	f/4,0		f/5,6		f/8,0		f/11		f/16		f/22					
1/2 stopid	f/4,0	f/4,5	f/5,6	f/6,7	f/8,0	f/9,5	f/11	f/13	f/16	f/19	f/22					
1/3 stopid	f/4,0	f/4,5	f/5,0	f/5,6	f/6,3	f/7,1	f/8,0	f/9,0	f/10	f/11	f/13	f/14	f/16	f/18	f/20	f/22

Avaarvude stopid täissammudena, 1/2 sammudena ja 1/3 sammudena.

Vali oma kaamera programmirattalt manuaalne särirežiim ning leia üles see koht (tavaliselt kaamera tagakülje ülaservas asuv ratas), kust saad muuta oma kaamera avaarvu. Kui seda ratast keerata, peaksid nägema pildiotsijas või LCD-ekraanil numbriseeriat. Ilmselt on selleks seeriaks üks ülalolevast avaarvude reast. Nii saadki muuta diafragma avaust. Mida suuremaks numbrit keerad, seda väiksemaks muutub avaust, mida väiksemaks numbrit keerad, seda suuremaks muutub diafragma avaust. Üpris oluline on mõista, et avaarv väljendab vaid kaudselt diafragma avauste läbimõõtu. Otseselt väljendab avaarv diafragmast läbi tulvava valguse hulka: avaarv saadakse objektiivi fookuskauguse jagamisel diafragma avauste diameetriga. Kui 50 mm fookuskaugusega objektiivi diafragma avauste diameeter on 25 mm, siis on avaarv $50/25 = f/2$. Kui 300 mm fookuskaugusega objektiivi diafragma on 150 mm, siis on avaarv ikka $300/150 = f/2$. See tähendab, et kuigi 300 mm objektiivi diafragma on palju laiemalt lahti, langeb sensorile täpselt sama palju valgust kui palju väiksema avaustega 50 mm objektiivi puhul

Avaarv: f/2

Diafragma avauste diameeter: 25 mm



Avaarv: f/2

Diafragma avauste diameeter: 150 mm

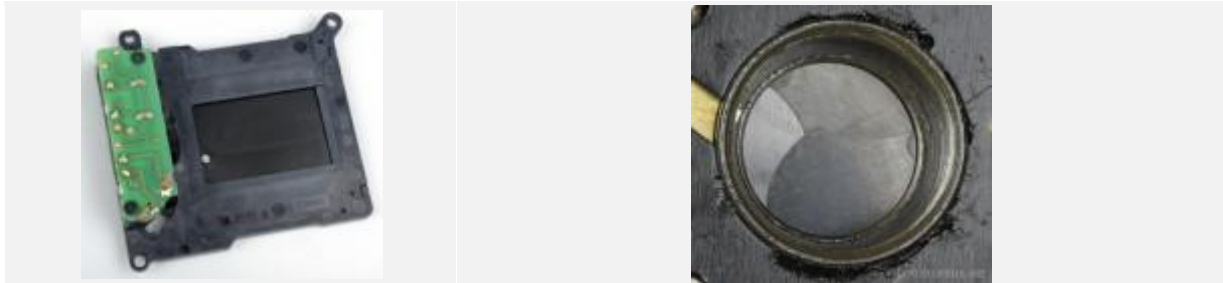


Kui olete vaadanud spordivõistlusi, siis olete vast näinud staadioni ääres fotograafe, kelle kaamerate ees on määratu suured objektiivid. Mida kaugemale objektiiv "suuhib", seda suuremaks peab muutuma tema diameeter selleks, et sensorile jõuaks ikka sama palju valgust.

2.2 Katik ja säriaeg

Katik asub peegelkaamera sees, sensori ees. Nagu aval, nii on ka katikul kaks ülesannet:

1. Katik kontrollib läbi objektiivi (ja ava) tuleva valguse sensorile paistmise ajaliskestust.
2. Katik kontrollib liikumise jäädvustumist (vaatleme lähemalt peatükis “Katik ja liikumine”).



Tänapäeval on enamlevinud vertikaalne Sellel NSV-s toodetud Smena Symbol filmikompakti katik on avale fokaaltasandi katik. sarnase ehitusega, koosnedes kolmest diafragmalabast (paremal).

Digipeeglite sensorid on lõviosa ajast valguse eest varjatud. Valguse eest varjab sensorit viimase ees olev katik. Katikuid võib olla mitmesuguse ehitusega, tänapäeval on kõige levinum fokaaltasandi katik. Vanematel kaameratel võivad katikud olla näiteks avale sarnase ehitusega.

Nagu ülal märgitud, on katiku peamiseks ülesandeks sensorile jõudva valguse ajalise kestuse kontrollimine. Katikuga on asjalood märksa lihtsamad kui ava ja avaarvudega. Kui katik on rohkem lahti, jõuab sensorile valgust rohkem. Kui katik on ainult väga väikest aega lahti, jõuab sensorile valgust loomulikult ka vähem.

Põhimõtteliselt saaks katikut ükskõik kui kiiresti avanema-sulguma panna. Et õige särituse leidmist hõlbustada, on aga kokku lepitud kindlates säriaegades, mida kaameralt (tavaliselt eesmist ratast keerates) muuta saab. Need säriajad moodustavad samasuguse rea, nagu avaarvud. Säriajad pikenevad astmeliselt ning neid säriaja astmeid nimetatakse – täpselt nagu avaarvude astmeid — stoppideks.

Säriaega mõõdetakse sekundites. Olenevalt kaamera valmistajast ja mudelist võivad säriajad ulatuda ülikiirest 1/8000 sekundist kuni 30 sekundini. Säriaja täisstopide rida on:

1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, **1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500**, 1/1000...

Väga oluline on mõista, et iga täisstopp laseb sensorile paista poole vähem valgust kui sellele eelnev aste. Täpselt nagu avaarvude puhulgi. Nii näiteks laseb säriaeg 1/30 sek sensorile paista poole vähem valgust kui 1/15 sek. Säriaeg 1/30 sek laseb sensorile paista aga kaks korda rohkem valgust kui säriaeg 1/500 sek.

Kuna kõigil praegu müüdavil digipeegleil saab ava kinni ja lahti keerata ka väiksemate sammude kaupa kui täisstopid, siis saab seda teha ka säriaja puhul. Kui avaarve saab muuta poole stopi ning 1/3 stopi kaupa siis saab sedasama teha ka säriaegadega.

Poole stopi kaupa muutmisel oleks säriaegade reaks: ... **1/30**, 1/45, **1/60**, 1/90, **1/125**, 1/180 **1/250**, 1/350, **1/500**...

1/3 stopi kaupa muutmisel oleks säriaegade reaks: ... **1/30**, 1/40, 1/50, **1/60**, 1/80, 1/100, **1/125**, 1/160, 1/200, **1/250**, 1/320, 1/400, **1/500**...

Täisstopid	1/4		1/8		1/15		1/30		1/60		1/125					
1/2 stopid	1/4	1/6	1/8	1/10	1/15	1/20	1/30	1/45	1/60	1/90	1/125					
1/3 stopid	1/4	1/5	1/6	1/8	1/10	1/13	1/15	1/20	1/25	1/30	1/40	1/50	1/60	1/80	1/100	1/125

Säriaegade stopid täissammudena, 1/2 sammudena ja 1/3 sammudena.

Vali oma kaamera programmirattalt manuaalne (M) säirežiim ning leia üles see koht (tavaliselt kaamera esikülje ülaservas asuv ratas), kust saad muuta oma kaamera säriaega. Kui seda ratast keerata, peaksid nägema pildiotsijas või LCD-ekraanil numbriseeriat. Ilmselt on selleks seeriaks üks ülalolevast avaarvude reast. Nii saadki muuta säriaega.

Tavaliselt ei ole säriajad digipeeglite puhul esitatud murdarvuna, nagu ülal, vaid täisarvudena.

Pentaxi peegelkaameratel näiteks tähistatakse sekundi murdosi (1/30, 1/250) visuaalse selguse huvides täisarvudena (30, 250). Täissekundid (ja sekundile lähedased säriajad) on tähistatud sümboliga " (0,5" 1", 2", 4" jne).



Pentax K-7 digipeegli väiksem LCD-monitor näitamas säriajaks 1/500 sekundit, avaarvuks f/4,5 ja ISO

2.3 Sensor ja ISO

Kolmas ja viimane muutuja sensori poolt salvestatava valguse määra kontrollimiseks on **ISO**.

Kes kunagi filmikaameraga pildistanud on ja selle kaamera sisse filmi ostnud on, see on ilmselt tuttav ISO numbritega. Hea poemüüja küsis ikka, et "Mis ISO-ga filmi soovite?" Tavaliselt olid (ja on siiani) valikus ISO 100, ISO 200 ja ISO 400 märgistusega filmid. ISO määras ära filmi tundlikkuse valgusele. Digitaalsete kaamerate puhul kasutatakse neidsamu ISO-tähistusi. Siin ei ole aga tegemist filmi tundlikkusega vaid sensori tundlikkusega valgusele. ISO tähistatakse täisarvudega mis tavaliselt (digipeeglite puhul) algavad ISO 50 või ISO 100 ning lõpevad ISO 3200 või koguni ISO 6400. ISO väärtuste standardsed astmed on:

100, 200, 400, 800, 1600, 3200

Tähtis on mõista, et nagu avaarvude ning säriaegade puhul, on ka siin tegemist stoppidiega. ISO 200 muudab sensori valgusele poole võrra tundlikumaks kui sensor ISO 100 puhul on. ISO 200 puhul on sensor valgusele aga kaks korda vähem tundlikum (salvestab samal ajaperioodil 2x vähem valgust) kui tundlikkuse ISO 3200 puhul. Kui filmi kasutavate kaamerate puhul oli ISO määratud ära filmiga, mis aparadi sees parasjagu oli, siis digikaamera puhul saab fotograaf sensori tundlikkust muuta ka pildistamise käigus. Digikaamerate puhul ühineb ISO seega säriaja ning avaarvuga, olles nii kolmas komponent õige särituse seadistuste määramisel. ISO ei ole neile ülejäänud kahele aga kahjuks siiski päris võrdväärne partner. Digimüra tõttu.

2.4 Digimüra

Digimüra on fotol näha värviliste kaootiliste täpikestena. Kui digimüra on väga palju, näeb seda kohe ilma pilti suurendamata. Tihti peale näeb digimüra aga vaid fotot suurendades. Mida suurem on ISO väärtus seda suurem on digimüra tase fotol. Seepärast muudetakse särituse määramisel ISO väärtust minimaalsest suuremaks ainult siis, kui see tõesti vajalik on. Näiteks hämaras ilma välklambita käest pildistades.

Kaameratootjad arendavad aparate pidevalt nii, et digimüra tase oleks ka minimaalsest kõrgemate ISO väärtuste puhul võimalikult madal. Tänapäeva digitaalsed peegelkaamerad pildistavad täiesti aktsepteeritava digimüra tasemega fotosid ka ISO 200 ja ISO 400 juures. Mõni kaamera teeb isegi talutavaid fotosid ISO 800 ja 1600 juures. Sellegipoolest on maksimaalse pildikvaliteedi saamiseks mõistlik jätta ISO-väärtus nii väikseks kui võimalik ning "mängida" selle asemel avaarvu ja säriajaga.

Milleks ISO 1600 väärtusest kõrgemad tundlikkuse astmed kasulikud võivad olla, sellest saad lugeda näiteks Urmas Tartese artiklist "[Kõrge ISO pole mõtetu](#)".

2.5. Õige säritus – Avaarv vs säriaeg vs ISO

Sensorile langeva valguse hulka mõjutavad avaarv ja säriaeg. Need kaks muutujat (jätame ISO siin hetkel välja, kuna seda me digimüra tõttu väga muutma ei kipu) määravad ära särituse tulemusena tekkiva foto heleduse või tumeduse. Kui foto on õige tumeduse või heledusega, siis saame rääkida õigest säritusest.

Kui ava on liiga lahti või säriaeg on liiga pikk, saame ülesäritatud foto. Heledamad osad fotol on suuremal või vähemal määral täiesti valged ning üldiselt on foto liiga hele.

Kui ava on liiga kinni või säriaeg on liiga lühike, siis saame alasäritatud foto. Varjualad on täiesti mustad ning kogu pilt on liiga tume.

Selleks, et foto ei oleks üle- ega alasäritatud, on vaja seada ava ning säriaeg vastavusse väljas valitsevate valgusoludega. Säriaeg kontrollib aega, mille kestel on sensor valgusele avatud, ava kontrollib katikuni jõudva valguse heledust. Sinul on vabadus seada säritus – määrata avaarv ja säriaeg nii, et fotoaparaadi salvestatud foto oleks täpselt “õige” heledusega.

Kuidas siis määrata õige säriaja ja avaarvu kombinatsiooni?

Toon siin veelikord ära avaarvude rea ning säriaegade rea:

Avaarvude täisstopid: f/1, f/1.4, f/2, f/2.8, f/4, f/5.6, f/8, f/11, f/16, f/22, f/32

Säriaegade täisstopid: 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000



Avaarvude täisstopid	f/4.0	f/5.6	f/8.0	f/11	f/16	f/22	f/32
Säriaegade täisstopid	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500

Võtame ühe näite. Veidi pilves ilmaga, ISO-väärtusega 100 on vägagi tõenäoline, et õige särituse saab, kui valida avaks f/8.0 ja säriajaks 1/125 sek. See ei ole aga hoopiski mitte ainuke võimalus. Enamikus pildistamissituatsioonides on pildistajal valida ühtekokku seitsme säriaja ja avaarvu kombinatsiooni vahel. f/8.0 1/125 sek on vaid üks neist seitsmest. Särituse kontekstis ei ole vahet, millist kombinatsiooni neist valida – sensorile jõudva valguse hulk jääb kõigi puhul konstantseks. Kuidas nii?

Kogu loogika baseerub siin lihtsal reeglil: Iga stopp laseb valgust läbi poole vähem kui talle eelnev ning poole rohkem kui talle järgnev.

Mul on ava f/8.0 ja säriajaks 1/125 sek. Kui ma tahan nüüd keerata ava ühe stopi võrra väiksemaks (f/11), siis ma “võtan” poole valgusest ära. Et sensorini jõudev valgushulk samaks jääks, pean ma nüüd säriaega vastavalt ühe stopi võrra pikendama – valgust poole võrra “juurde panema”. Ma sean säriajaks 1/60. Seadistuse f/11; 1/60 sek korral jõuab sensorile täpselt sama palju valgust kui seadistuse f/8.0; 1/125 sek korral.

Mul on ava f/8.0 ja säriajaks 1/125 sek. Kui ma tahan nüüd keerata ava kolme stopi võrra väiksemaks (f/22), siis ma vähendan sensorini jõudva valguse hulka 1,5 korda. Et sensorini jõudev valgushulk samaks jääks, pean ma nüüd säriaega vastavalt kolme stopi võrra pikendama – valgust 1,5 korda “juurde panema”. Ma sean säriajaks 1/15 sek. **Seadistuse f/22; 1/15 sek korral jõuab sensorile täpselt sama palju valgust kui seadistuse f/8.0; 1/125 sek korral.**

Kui ma tahan ava nelja stopi võrra lahtisemaks keerata (2x rohkem valgust sisse lasta), pean ma säriaega lühendama nelja stopi võrra (2x vähem valgust sensorile laskma paista). Kui ma tahan säriaega kolme stopi võrra lühemaks muuta, pean ma ava kolme stopi võrra lahtisemaks keerama.

Mida suuremaks muutub ava, seda lühemaks peab muutuma säriaeg ja vastupidi – selleks, et säritus jääks samaks. Matemaatiliselt võib seda suhet väljendada lihtsa valemiga:

$$\text{säriaeg} \times \text{avaarv} = \text{säriaeg} \times \text{avaarv}$$



Niisiis: Kui f/8.0 ja 1/125 sek annavad mulle soovitud särituse, siis annavad mulle soovitud särituse ka ülejäänud kuus kombinatsiooni:

1. f/4.0 ja 1/500 sek
2. f/5.6 ja 1/250 sek
3. f/11 ja 1/60 sek
4. f/16 ja 1/30 sek
5. f/22 ja 1/15 sek
6. f/32 ja 1/8 sek

ISO muutmisega on asjalood täpselt samamoodi nagu avaarvu ja säriajaga – sest ka see muutub astmeliselt, stoppide kaupa.

Kaameral on ISO 100. Ma muudan sensorit ühe stopi võrra tundlikumaks (panen valgust poole võrra juurde): ISO 200. Selleks, et säritus (valguse hulk) samaks jääks, pean ma nüüd tegema ühte kahest:

1. Ava ühe stopi võrra kinni keerama (avaarvu vähendama) (poole võrra valgust ära võtma)
2. Säriaega ühe stopi võrra lühendama (säriaega suurendama) (poole võrra valgust ära võtma)

Nii võib ülalolevasse valemisse ka ISO väärtuse sisse tuua:

$$\text{säriaeg} \times \text{avaarv} \times \text{ISO} = \text{säriaeg} \times \text{avaarv} \times \text{ISO}$$

3.0 Ava ja teravusulatus



Eelmises peatükis saime teada, et õige säritus sõltub avaarvust ning säriajast (ning ISO-väärtusest). Kui ISO kõrvale jätta ning arvesse võtta kaks ülejäänud muutujat, siis nägime, et tavaliselt on ühe pildi tegemisel võimalik valida seitsme erineva avaarvu ning säriaja kombinatsiooni vahel.

Siin võib tekkida õigustatud küsimus: **Kui iga kombinatsiooni puhul neist seitsmest jõuab sensorile sama hulk valgust, kas siis on ükskõik, millisega neist foto teha?** Kui kaamera valgusmõõtja näitab mulle, et kõik on ok, mis vahet siis on, kas pildistada seadistustega F4,0 ja 1/500 sek või f/32 ja 1/8 sek?

Särituse/foto helduse mõttes ei olegi sellel mingit vahet. Säritus aga ei ole kaugeltki mitte ainuke aspekt mis eristab head fotot halvast. Kui keegi tahab pildistada kõigest ja kõigest selliseid pilte, mis on lihtsalt “õige säritusega”, siis andku minna. Loova pildistamise jaoks on vaja aga vastused leida kahele küsimusele:

1. Mis on teravusulatus ja kuidas seda muuta
2. Kuidas näidata fotol liikumist/kuidas peatada fotol liikumine

Photopointi Fotokursuse neljandas peatükis leiame vastuse neist kahest viimasele. Käesolevas, kolmandas peatükis vaatleme aga mis on teravusulatus ja kuidas seda erinevates pildistamisolukordades muuta.

3.1 Mis on teravusulatus ja millest see sõltub?

Ava ülesandeks on kontrollida kaamera sisemusse ning sensorile jõudva valguse hulka. Lisaks valguse hulga kontrollib ava aga veel **teravusulatust**.

Teravusulatust (ingl.k depth of field) võib mitmeti nimetada. Päris laialdaselt on eesti keeles kasutusel sõna “teravussügavus”. Siin ja järgmistes peatükkides kasutan sõna “teravusulatus”, toetudes Eesti tuntud looduse- ja makropildistaja [Urmas Tartese](#) arvamusele, mille kohaselt mõiste “teravussügavus” on eksitav. Tartese sõnul: “Sügavus” seostub eelkõige vertikaalse suunaga – kaev on sügav, järv on sügav, meri on sügav. Seevastu sõna “ulatus” on eelkõige kaugusse suunatud mõiste. Siit ka ettepanek hakata kasutama mõiste teravussügavus asemel mõistet teravusulatus. Minu praktika on näidanud, et erinevatel koolitustel olnud kuulajad said teravusulatuse mõistest palju kiiremini ja paremini aru, kui teravussügavuse mõistest.”

Teravusulatus kirjeldab, kui suur osa kaadrist on terav ees- ja tagapool seda punkti, millele pildistaja teravustas.



Alloleval fotol on teravustamispunktiks valitud loomulikult pildistatava inimese nägu. Täpsemalt – silmad. Nagu näha, on kõik, mis pildistatavast tahapoole jääb, vägagi udune. Juba lapse kõrvad on täiesti pehme kontuuriga. See on saavutatud tänu teravusulatusele – sellele, et pildistati suure avaga.



Pentax K20D + smc PENTAX D FA 100mm F2,8 Macro, ISO100, @100 mm

Mida väiksemaks ava keerata, seda suuremaks muutub teravusulatus. Mida suuremaks ava keerata, seda väiksemas muutub teravusulatus.

Allolevad fotod illustreerivad teravusulatust ning selle sõltuvust avaarvust: Pentax K20D + smc PENTAX D FA 100mm F2,8 Macro. – ISO400, F/2,8, @100 mm



f/2.8, 1/125s



f/4.0, 1/60s



f/5.6, 1/30s



f/8.0, 1/15s



f/11, 1/8s



f/16, 1/4s



f/22, 1/2s



f/32, 1s

Ava on peamine vahend, millega pildistaja enamikus pildistamissituatsioonides teravusulatust mõjutada saab. Teravusulatus sõltub lisaks avale siiski veel kolmest aspektist:

1. **Kasutatava objektiivi fookuskaugus.** Mida pikem on kasutatava objektiivi fookuskaugus, seda väiksem on teravusulatus. Nii on näiteks 50 mm fookuskaugusega objektiivi teravusulatus ava 4.0 juures märksa suurem kui 200 mm fookuskaugusega objektiivi teravusulatus sama ava korral.
2. **Teravustamiskaugus.** Mida lähemal pildistatav objekt objektiivi esiläätsesele on (mida lähemale teravustama peab), seda väiksemaks muutub teravusulatus. Makrofotograafias, kus pildistatakse pisikesi putukaid või taimi väga lähedalt, on probleemiks väike teravusulatus. Selleks, et teravusulatust suurendada, keeratakse seal ava väga väikseks. See tähendab aga loomulikult, et säriaega peab pikendama vahel isegi kuni mõne sekundini. Makrofotograafiast kirjutab täpsemalt Jaak Pöder peatükis "Makrofotograafia".
3. **Kaamera sensor.** Mida väiksem on kaamera sensor, seda suurem on teravusulatus. Osalt seepärast ongi pea võimatu pildistada väikse kompaktkameraga uduse taustaga portreed. Rääkimata mobiiltelefonist.

Kui need neli aspekti teada (ava, fookuskaugus, teravustamiskaugus ja sensor/kaamera mudel), siis saab päris täpselt välja arvutada antud väärtustele vastava teravusulatuse. Selleks on olemas DOF arvestid (DOF – Depth Of Field). Üks selline on veebilehel dofmaster.com, dofmaster.com lehel oleva DOF arvesti abil saame teada, et kui Pentaxi kaameraga, mille ette on keeratud 55 mm objektiiv, teravustada 2 m kaugusele avaga 5,6, on teravusulatus kõigest 0,29 m.

Camera, film format, or circle of confusion Pentax K2000, K20D, K10D	Subject distance 2 m
Focal length (mm) 55 Selected f-stop f/5.6 Subject distance 2 meters	Depth of field Near limit 1.86 m Far limit 2.16 m Total <u>0.29 m</u>
Calculate	In front of subject 0.14 m (46%) Behind subject 0.16 m (54%)
	Hyperfocal distance 26.8 m Circle of confusion 0.02 mm

Kui nüüd kõik muu samaks jätta ja ava päris kinni keerata – f/32, siis on teravusulatuseks 1,98 m.

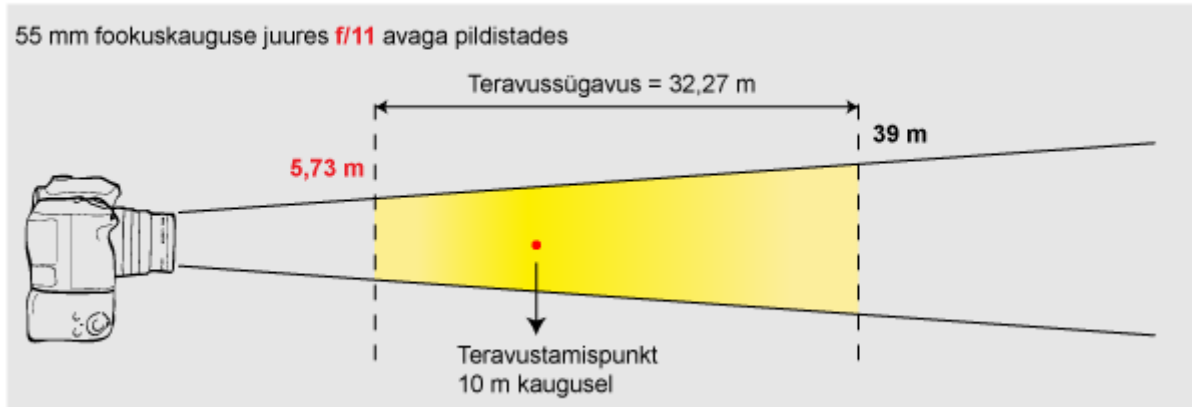
Camera, film format, or circle of confusion Pentax K2000, K20D, K10D	Subject distance 2 m
Focal length (mm) 55 Selected f-stop f/32 Subject distance 2 meters	Depth of field Near limit 1.42 m Far limit 3.4 m Total <u>1.98 m</u>
Calculate	In front of subject 0.58 m (29%) Behind subject 1.4 m (71%)
	Hyperfocal distance 4.78 m Circle of confusion 0.02 mm

Kaks meetrit on päris lähedal. Kui nüüd teravustada veidi kaugemale – näiteks 10 meetri peale, siis on teravusulatus lõpmatus (infinite).

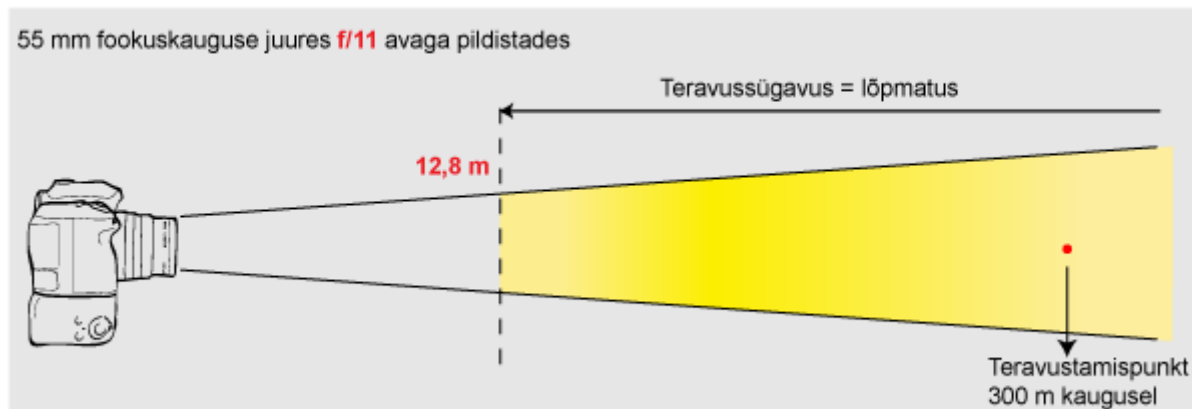
Camera, film format, or circle of confusion Pentax K2000, K20D, K10D	Subject distance 10 m
Focal length (mm) 55 Selected f-stop f/32 Subject distance 10 meters	Depth of field Near limit 3.22 m Far limit Infinity Total <u>Infinite</u>
Calculate	In front of subject 6.8 m Behind subject Infinite
	Hyperfocal distance 4.78 m Circle of confusion 0.02 mm

3.2 Võimalikult suure teravusulatusega pildistamine

See, et teravusulatus on “lõpmatus”, ei tähenda, et kogu kaadris olev on terav. **Lõpmatus** tähendab fotograafias seda, et terav ala algab mingist teatud punktist ning kõik, mis pärast seda punkti on, on fookuses.



55 mm fookuskauguse juures $f/11$ avaarvuga pildistamisel teravustatakse 10 m kaugusel olevale objektile. Olgu see siis puu, inimene vms. Kaamerast kuni 5,73 meetrini on foto ebaterav. Teravusulatus on 32 m. Alates 39-st meetrist on foto taas ebaterav.



55 mm fookuskauguse juures $f/11$ avaarvuga pildistamisel teravustatakse 300 m kaugusel olevale objektile. Olgu siin tegemist mingi kaugel asuva majaga põllu peal, inimesega, vms. Kaamerast kuni 12,8 meetrini on foto ebaterav. Alates 12,8 meetrist on aga fotol olevad objektid fookuses. Teravusulatus on lõpmatus.

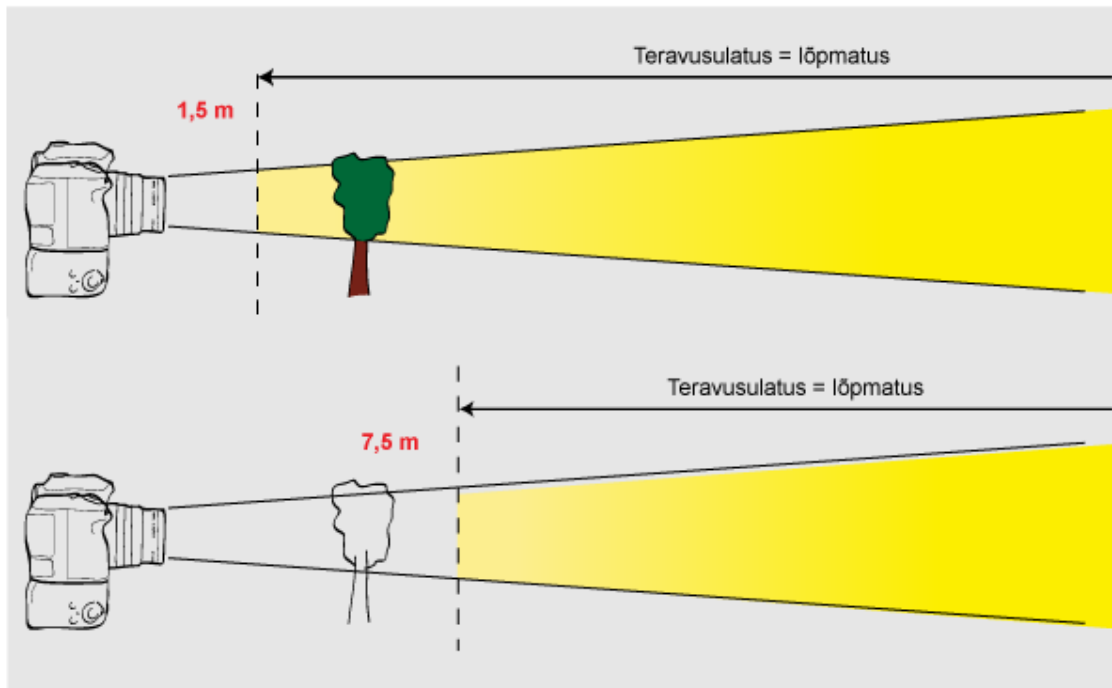
Lõpmatu teravusulatusega pildistatakse selliseid fotosid, mille puhul ei ole vaja rõhutada mingit ühtainust objekti või ühte tasapinda. Selliseid, kus kogu kaadris olev on oluline. Selliste fotode hulka võib kindlasti lugeda nt maastikufotosid, aga ka muid fotosid, kus on tähtis nii esi- kui ka tagaplaanil toimuv.

Kujutame ette, et Sa pildistad ilusat vaadet maastikust. Taamal loojub päike, umbes 20 meetri kaugusel on huvitava kujuga kivid, mõni põõsas siin-seal...

Loomulikult oled sa huvitatud, et foto oleks võimalikult palju fookuses. Et oleks terav nii taamal olev metsaviirg, kivid kui ka võib-olla midagi muud huvitavat kividest eespool.

Sellises pildistamissituatsioonis võib kergesti leida end küsimas: “**Aga kuhu ma teravustan?**” Kas 20 m kaugusel asuvatele kividele, mõnele veel lähemal asuvale objektile, metsale kauguses või hoopis päikesele 149 miljoni kilomeetri kaugusel?

Sellele küsimusele vastates tuleb kõigepealt juhtida tähelepanu ühele asjaolule: **kui teravusulatus on lõpmatus, siis on kõik mingist piirist alates kuni silmapiirini fookuses. See “Mingi piir”, kust teravam ala algab, ei pruugi aga alati ühel ja samal kaugusel olla.**



Fotograaf, kes maastikuvaadet pildistab, on loomulikult huvitatud sellest, et see piir oleks võimalikult kaamera lähedal – et ka päris kaamera juures olevad objektid teravad oleksid.

See punkt sõltub: 1. valitud avast; 2. objektiivi fookuskaugusest; 3. teravustamispunkti kaugusest.

1. Mida väiksem on avaarv (mida kinnisem on ava), seda lähemal see teravuse alguspunkt kaamera esiläätsele on. Maastikku või muud maksimaalse teravusulatusega fotot pildistades vali alati võimalikult kinnine ava.
2. Mida väiksem on fookuskaugus, seda lähemal see teravuse alguspunkt kaamera esiläätsele on. Maastikku pildistatakse enamasti lainurkobjektiividega (50 mm ja väiksema fookuskaugusega objektiivid).
3. Need on lihtsad reeglid. Selleks, et teravuse alguspiir oleks võimalikult lähedal, keeran oma kaameral ava nii kinni kui saab ja pildistan nii väikse fookuskaugusega objektiiviga nagu mul võimalik on. Teravuse alguspiir sõltub aga ka sellest kuhu ma teravustan. See näib aga üpris keeruline, sest kui teravustada liiga lähedale, ei pruugi teravusulatus enam lõpmatus olla. Kui aga teravustan liiga kaugemale, on teravuse alguspiir kaugemal, kui see võiks olla.

Mis punkt siis võiks olla selline, kuhu teravustades säilib lõpmatu teravusulatus ning samas oleks esiplaan nii lähedalt terav kui võimalik? Seda punkti nimetatakse **hüperfokaalkauguseks** (ingl. k hyperfocal distance). **See on punkt, kuhu antud avaarvu ning fookuskaugusega teravustades on teravustamiskaugus minimaalseim nii, et ka objektid silmapiiril (lõpmatuses) oleksid aktsepteeritavalt teravad.**

Kuna see punkt sõltub avaarvust ning fookuskaugusest, ei saa siin kahjuks üheselt öelda ühte kindlat hüperfokaalkaugust, mis kõigi seadistuste puhul toimiks. Ei saa öelda, et “kui sa teravustad nii-ja-nii kaugemale, siis on teravusulatus maksimaalne.

3.3 Kuidas hüperfokaalkaugust leida ja sellele teravustada?

Nagu teravusulatust, nii aitab ka hüperfokaalkaugust leida dofmaster.com veebilehel olev DOF arvesti.

Fikseeritud fookuskaugusega objektiviidel on peal teravusulatuse skaala. Selle järgi on imelihtne teravustada nii, et teravusulatuse skaala oleks maksimaalne. Tuleb lihtsalt valitud avaarvu skaalal seada kohakuti lõpmatusmärgiga objektivi kaugusskaalal ja ongi korras. Tänapäeval on aga levinud suumobjektivid ning neil kahjuks teravusulatuse skaalat ei ole (sest nende puhul on fookuskaugus muutuv suurus).



Peegelkaameratega koos müüdavatel suumobjektiviidel on tihti kõige väiksemaks fookuskauguseks 18 mm. Leiame DOF arvesti abil, kuhu peab teravustama kui ma tahan, et võimalikult suur osa minu pildistatavast kaadrist oleks fookuses.

1. Sisestame kõigepealt DOF arvestisse oma kaamera nime.
2. Sisestame kasutatava fookuskauguse. Mäletate: mida väiksem see on, seda rohkem kaadrist teravamaks saab.
3. Sisestame kasutatava avaarvu. Mäletate: mida suurem see avaarv on, seda rohkem kaadrist teravamaks saab.
4. DOF arvesti näitab juba vastavalt valitud seadistustele õiget hüperfokaalkaugust. See on... kõigest 0,73 m.

Camera, film format, or circle of confusion 1 Pentax K2000, K20D, K10D	Subject distance
Focal length (mm) 2 18	Depth of field
Selected f-stop 3 f/22	Near limit
Subject distance [] meters	Far limit
Calculate	Total
	In front of subject
	Behind subject
	4
	Hyperfocal distance <u>0.73 m</u>
	Circle of confusion 0.02 mm

Seega – et pildistatava foto teravusulatuse oleks maksimaalne, peab teravustama 0,73 meetri kaugusele. Et seda teha, lülita kaamera käsitsi teravustamise režiimile ja seejärel keera objektivi kaugusskaalal teravus 0,73 peale. Nii lihtne ongi.

DOF arvestiga saab nüüd vaadata ka seda, kui lähedalt siis 18 mm f/22 seadistusega on võimalik pildi fookusesse saada nii et ka silmapiir teravaks jääks.

1. Sisestame all, paremal oleva hüperfokaalkauguse väärtuse "Subject distance" väljale.
2. Paremale, "Near limit" järele ilmub väärtus 0,37. See tähendab, et alates 37 cm kuni lõpmatuseni on minu foto fookuses. "Far limit" näitab küll 132,5 m, mitte lõpmatust, kuid siin on tegemist väga täpsete arvutuskäikudega. Suurendage 0,73 0,74-ks ja "Far limit" ongi infinite e lõpmatus.

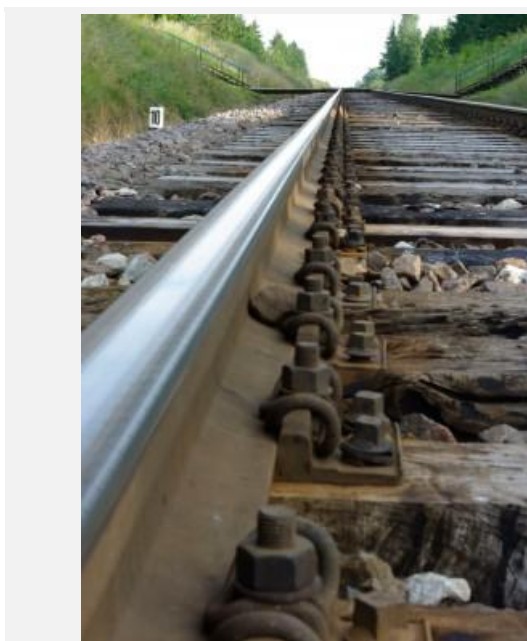
Camera, film format, or circle of confusion		Subject distance	0.73 m
Pentax K2000, K20D, K10D		Depth of field	
Focal length (mm)	18	Near limit	<u>0.37 m</u>
Selected f-stop	f/22	Far limit	132.5 m
Subject distance	0.73 meters	Total	132.1 m
Calculate		In front of subject	0.4 m (0%)
		Behind subject	131.7 m (100%)
		Hyperfocal distance	0.73 m
		Circle of confusion	0.02 mm

55 mm f/22 puhul teravustades 300 m peale algab terav ala 6,62 meetrist. Teravustades samade seadistustega aga täpselt hüperfokaalkaugusele (6,74 m) algab terav ala 3,18 meetrist. Kaks meetrit pole teab mis suur vahe. Kui selle kahe meetri peal on aga mingi huvitav ese, mis võiks fookuses olla, siis muutub see vahe muidugi vägagi oluliseks.

Mida väiksemaks muutub fookuskaugus, seda väiksemaks muutub teravustamiskaugusest tingitud teravuse alguspiiride vahe.

3.4 Hüperfokaalkaugus vs lõpmatus

1. Fookuskaugus: 50 mm. Avaarv f/22



f/22, 1/6s, @50mm. Teravustatud lõpmatusse (puud taamal). Teravuse algpiiriks on 5,5 m



f/22, 1/6s, @50mm. Teravustatud hüperfokaalkaugusele (5,57 m). Teravuse algpiiriks on 2,79 m



f/22, 1/6s, @50mm. Teravustatud lõpmatusse (puud taamal). 100% suurendus ülalolevast fotost. Nagu näha, ei ole ükski lõigatud fotole jäänud poltidest terav.



f/22, 1/6s, @50mm. Teravustatud hüperfokaalkaugusele (5,57 m). 100% suurendus ülalolevast fotost. nagu näha, on siin lõigatud fotol olev eelviimane polt juba päris aktsepteeritava teravusega

2. Fookuskaugus: 18 mm. Avaarv f/22



f/22, 1/10s, @18 mm. Teravustatud lõpmatusse (puud taamal). Teravuse algpiiriks on 0,72 m



f/22, 1/10s, @18mm. Teravustatud hüperfokaalkaugusele (0,73 m). Teravuse algpiiriks on 0,37 m



f/22, 1/10s, @18 mm, Teravustatud lõpmatusse (puud taamal). 100% suurendus. Esiplaanil olev polt on päris udune



f/22, 1/10s, @18mm. Teravustatud hüperfokaalkaugusele (0,73 m). 100% suurendus. Teravusulatuse algsiir nihkub hüperfokaalkaugusele teravustades kaamerale lähemale ning esiplaanil olev polt on terav. Samal ajal jäävad teravaks taamal olevad puud (teravusulatus on mõlema foto puhul lõpmatus): vaata järgmiselt kahelt fotolt.



f/22, 1/6s, @18 mm. Teravustatud lõpmatusse (puud taamal).



f/22, 1/6s, @18 mm. Teravustatud hüperfokaalkaugusele (5,57 m).

Teravustamiskauguse muutmine tõi fookuses oleva ala alguspiiri lähemale. Samas jäi horisont endiselt fookusesse. 18 mm fookuskauguse puhul ei olnud teravuse algiiri erinevus nii suur, nagu 50 mm puhul. Kaugemal asuvad liipripoldid on juba enam-vähem teravad mõlemal pildil.

Väiksemate fookuskauguste puhul ei ole tihtipeale vahet, kas teravustada lõpmatusse või hüperfokaalkaugusele. Alloleval pildil on seesama stseen kadreeritud veidi ülevamalt. kaamerasse ei jäägi objekte, mis on sellest meetri kaugusel. Fotod on teravuse mõttes identsed:



f/22, 1/4s, @18 mm. Teravustatud lõpmatusse (puud taamal).



f/22, 1/4s, @18 mm Teravustatud hüperfokaalkaugusele (5,57 m).

3.5 Väikese teravusulatusega pildistamine

Väikese teravusulatusega pildistatakse siis, kui mõni objekt (mõned objektid) fotol on oluliselt tähtsam kui ülejäänud.

Sellistel pildidel on vaid üks ala mingis ulatuses terav. Sellest alast ette- ja tahapoole jääv on pehmete kontuuridega ja hägustatud toonide üleminekuga. Olenevalt objektiivist ning pildistamisel valitud avast võib see ala olla hägusem, moodustades värvide ja abstraktsete kujundite virrvarri.

Taust võib ka olla vaid veidi hajutatud piirjoontega objektidega. Kõik sõltub sellest, mida ja kuidas fotograaf pildil olevaga mõista anda tahab.



*Taamal olevast põdsastikust pole fotole jäänud midagi, peale roheka uduse tausta mida ilmestavad läbi puuvõrade paistva õhtupäikese kollakad ringid.
Pentax K20D + smc Pentax FA 77mm F1,8 Limited, ISO100, f/2.0, 1/500s, @77 mm*

Olgu ülejäänud rohkem või vähem hajutatud, vaataja peatähelepanu koondub ikka teravale alale pildil. Selle terava ala ulatus – teravusulatus – sõltub peamiselt kolmest aspektist:

1. **Ava:** mida väiksem on avaarv ja mida lahtisem on ava, seda väiksem ala fotol terav on.
2. **Objektiiv:** mida suurem on objektiivi fookuskaugus, seda väiksem ala pildil terav on.
3. **Teravustamiskaugus:** mida lähemale teravustada, seda väiksem ala pildil terav on.

Okei. Ütleme, et ma soovin, et mingi kindel ala – ütleme pool meetrit – oleks terav ning sellest ette- ja tahapoole jääv ebaterav. Teravusulatuse saab muidugi vastavate seadistuste juures leida sellesama juba eelnevalt viidatud veebipõhise [DOF-arvestiga](#). Pildistamise ajal aga vaevalt kusagil internetti või arvutitki käepärast juhtub olema.

Teine võimalus on kasutada objektiivil olevat teravusulatuse skaalat. Suumobjektiividel seda aga reeglina ei ole ning mõnedel fiksoobjektiividelgi on selle abil keeruline midagi väga täpset välja lugeda.

Kolmas võimalus on katse-eksitus meetod. Olenevalt teravustamiskaugusest ja objektiivi fookuskaugusest üritada ära arvata, millise avaga soovitud teravusulatuse võimalik on (harjutamine teeb meistriks). Seejärel, et valitud ava kontrollida, saab kasutada teravusulatuse eelvaadet. See on enamikul tänapäeva digitaalsetel peegelkaameratel olemas.

Suure avaga (väikese avaarvuga) pildistades saab tuua fotol esile just selle kõige olulisema. Vasakpoolsel alloleval pildil on tahetud pildistada esiplaanil olevat naist, parempoolsel on aga olulisimaks tagaplaanil olev meessoost isik.



f/3,5, 1/125s, @100 mm. Teravustatud lähedale



f/3,5, 1/125s, @100 mm. Teravustatud kaugemale

3.6 Teravusulatuse eelvaate kasutamine

Kui Sa kaamera valikukettaid keerutad ning sealtkaudu avaarvu muudad, siis objektiivis olev diafragma ei liigu. See on ikka kõige lahtisemas asendis hoolimata sinu seadistuspüüdlustest. Ava liigub vastavalt seadistatud avaarvule väiksemaks alles päästikule vajutades. Kui pilt tehtud, siis naaseb diafragma algsesse lahtisesse asendisse.

Seepärast paistab pildistatav läbi pildiotsija vaadates alati ühesugune – sõltumata sellest, milline on kaamera seadistatud avaarv. See on ka ju hea – mida lahtisem on ava, seda rohkem tuleb valgust läbi objektiivi ning seda paremini me pildiotsijast paistvat näeme. Kuna see ava on aga lahti, siis on pildiotsijast paistev stseen väikese teravusulatusega ning ei esita täpselt seda, mis lõpptulemusena fotole jääb. Selleks, et enne pildistamist teravusulatust õigesti hinnata, on vaja seega, et ava tõmbuks täpselt nii palju koomale nagu meil kaamera seadistustes määratud on. Seda võimaldabki teha **teravusulatuse eelvaate nupp.**

Seda nuppu on ülimalt lihtne kasutada. Ometi on päris palju neid pildistajaid, kes seda ei tee, öeldes, et sellele vajutades ei juhtu mitte midagi muud, kui et kaader läheb pimedamaks.

Kaader läheb tihtipeale pimedamaks küll. Seda aga seepärast, et objektiivis olev ava tõmbub minimaalsest suurema avaarvu korral kokku, lastes vähem valgust läbi. Lisaks sellele juhtub aga muudki: pildistaja saab hinnata, kas kaader on soovitud ulatuses terav või mitte.

Kui Sinu kaameral on teravusulatuse eelvaate nupp (vaata oma digikaamera kasutusjuhendist), siis tee läbi järgmine lihtne harjutus: Esmalt sea oma ava nii lahtiseks kui võimalik (avaarv nii väikseks kui võimalik). Näiteks $f/2,8$, $f/3,5$ või $f/4$. Teravusta 70 mm või suurema fookuskaugusega kaamera lähedal asuvale objektile nii, et ka kaugemal olev fookusest-väljas ala näha oleks. Nüüd vajuta teravusulatuse eelvaate nupule ise samal ajal pildiotsijassee vaadates. Mitte midagi ei juhtu.

Nüüd määra avaarvuks $f/8$ ning vajuta uuesti teravusulatuse nupule. Pildiotsijassee paistev muutub tumedamaks. Kas märkad, et ka taust on muutunud teravamaks? Kui ei märganud, siis keera avaarvuks $f/16$ ning vaata uuesti tähelepanelikult tausta. Pildiotsijassee paistev on nüüd päris tume, kuid taust on võrreldes algsega oluliselt teravam.

Mõnikord ei ole vahet, kas ava on lahti või kinni (kas teravusulatus on väike või suur)

Mõnikord pole üldse vahet, kui suur või väike see teravusulatus on. Seda näiteks siis, kui pildistate seinu või muud pinda, mis on kaameraga risti ning seega kaamerast igas punktis enam-vähem samal kaugusel.



3.7 Mida sellest teravussügavuse ja liikumise peatükist meelde tasuks jätta?

Ava definitsioon ja sõltuvus

1. Teravusulatus kirjeldab, kui suur osa kaadrist on terav ees- ja tagapool seda punkti, millele pildistaja teravustas.
2. Teravusulatus sõltub:
 - kasutatava objektiivi fookuskaugusest
 - teravustamiskaugusest
 - kaamera sensori mõõtmetest.

Suure teravusulatusega pildistamine

1. Kui teravustada lõpmatusse, siis jääb osa teravusulatusest silmapiiri taha ning kaader ei ole maksimaalses ulatuses terav. Teravustama peaks vastavalt objektiivile võimalikult lähedale, nii et ka silmapiiril olevad objektid fookusesse jääksid. Teravustama peaks hüperfokaalkaugusele.
2. Kui hüperfokaalkaugus on enam-vähem teada, siis teravusta automaatse asemel manuaalselt. Sea ava paika, sea fookuskaugus paika ning keera objektiivi teravustamisrõngast kaugusskaala vastavalt hüperfokaalkaugusele.
3. Enamikul objektiividel ei ole kaugusskaala väga täpselt esitatud. Kui sa ei ole õiges väärtuses kindel, siis teravusta pigem kaugemale kui lähemale.
4. Kui sul ei ole aimugi, mis võiks olla objektiivi hüperfokaalkaugus, teravusta umbes 1/3 silmapiirist/pildistatavast objektist ettepoole.
5. f/22 juures (APS-C suurusega sensoriga kaamerate puhul) on hüperfokaalkaugused: 55mm = 6,74 m
45mm = 4,52 m
35mm = 2,74 m
24 mm = 1,3 m
18 mm = 0,73 m
6. Mõnikord ei ole vahet, kas teravustada hüperfokaalkaugusele või tuimalt lõpmatusse. Seda eriti siis kui pildistate päris väikese fookuskaugusega ning esiplaanil ei jää kaadrisse objekte mis peaksid olema fookuses.

Väikese teravusulatusega pildistamine

1. Väikese teravusulatusega pildistades saab kaadrist esile tuua tähtsamaid objekte, eraldades need taustast. Mõnikord nii taustast kui esiplaanist.
2. Teravusulatuse määra saab kontrollida ava kinni ja lahti keerates
3. Teravusulatus sõltub veel teravustamiskaugusest (mida väiksem see on, seda väiksem on teravusulatus) ning objektiivi fookuskaugusest (mida suurem see on seda väiksem on teravusulatus).
4. Teravusulatuse määramisel katse-eksituse meetodil on abiks teravusulatuse eelvaate nupp.
5. Teravusulatus ei ole oluline siis, kui kogu kaadrisse jääv ala on ühel ja samal tasapinnal

4.0 Säriaeg ja liikumine fotol



Säriaeg määrab ära kaamera sensorile jõudva valguse hulga. Lisaks valguse hulga määrab säriaeg aga ka veel selle, kas pildile jääb kaadris toimuv liikumine või mitte.

Kui säriaeg on 1 sekund, siis tähendab see seda, et [katic](#) on lahti 1 sekund. Sensor salvestab kõik selle, mis ta ühe sekundi jooksul “näeb”, ning vormib selle ühekasinsaks fotoks. 30-sekundilise säriajaga foto on nagu film – ka sellel on peal kõik, mis selle aja jooksul toimus. Kui filmil on see aeg esitatud aga (tavaliselt) 30 kaadriga/30 erineva pildiga, siis fotol on toimunu esitatud üheainsa pildiga.

On kahesugust liikumist, mida kaamera pika säriaja puhul pildile jäädvustada võib: Üks liikumine on tingitud sellest, et pildistatav objekt liigub. Teine liikumine on tingitud sellest, et pildistaja käes olev kaamera liigub ning vastavalt sellele liigub ka kogu kaadris olev pilt.

4.1 Säriaeg ja kaamera liikumine

Kaamera liikumine liiga lühikese säriaja juures on kõige sagedasemaks põhjuseks, miks fotod võivad tulla udused. Pika säriaja puhul salvestab sensor kaadri liikumise ning pilt tulebki udune. Siin on kõige olulisem teada vastust küsimusele:

“Millise säriajaga peab pildistama, et fotod udused ei tuleks?”

Ühest vastust üheainsa säriaja kujul sellele küsimusele kahjuks ei ole. Sest kaamera värinast tekkinud liikumise peatamine sõltub lisaks säriajale veel kahest asjaolust:

1. **Teravustamiskaugus.** Mida lähemalt teravustada, seda keerulisem on lühemate säriegade korral kaamerat niiviisi hoida, et see paigal püsiks – seda kiiremat säriaega on vaja, et kaamera liikumine ei jääks fotol näha
2. **Kasutatava objektiivi fookuskaugus.** Mida suurem on fookuskaugus, seda raskem on lühemate säriegade korral kaamerat hoida nii, et see paigal püsiks – seda kiiremat säriaega on vaja, et foto ei tuleks udune.

Kuigi ülalolevale küsimusele ühest vastust ei ole, on olemas siiski hea ja lihtne valem kaamera liikumisest tingitud udususe vältimiseks:

Käest pildistades saab üldjuhul terava foto siis, kui säriaeg ei ole pikem kui $1/(\text{fookuskaugus mm})$ sekundit.

Seega – kui pildistada käest 60 mm fookuskaugusega, ei tohiks säriaeg minna alla 1/60 sek. Kui pildistame käest 250 mm objektiiviga, ei tohiks säriaeg minna alla 1/250 sekundi jne.

4.2 Kaamera hoidmine

Valgust kipub pildistades alati väheseks jääma. Seetõttu ei ole harvad need juhud, kus pildistataksegi täpselt selle piiri peal, mis ülalolevas valemis toodud. Vahel isegi pikemate säriaegadega, kui see valem lubaks.

Sellistel puhkudel muutub eriti oluliseks viis, kuidas me kaamerat hoiame. Mida stabiilsemana seda hoida, seda teravam pildi saame. Allpool mõned soovitusel:

1. Digipeegel ei ole “seebikarp”, millega turistid ühes käes pikki poognaid veavad ise samal ajal rõõmsalt fotosid klõbistades. Peegelkaamerat on soovitatav hoida nii, et vasak käsi toetaks objektiivi alt ning parem käsi hoiaks kaamerat selle parempoolsest “käepidemest”. Pildiotsija tuleks üpris kõvasti vastu silmnägu suruda.
2. Vahel nimetavad fotograafid pildistamist “paugutamiseks”. Fotografeerimisel on tõepoolest relvast tulistamisega paar sarnast joont. Kui tahad midagi maha lasta, siis pead reeglina hästi sihtima. Ka kaameraga peab sihtima nii, nagu relvaga täpsuslaskmise ajal. Enne päästikule vajutamist hinga sisse, seejärel hoi a hinge kinni ja olles täiesti liikumatu, vajuta õrnalt päästikule. Ära vajuta nii, et kogu kaamera koos sinu kehaga vajutusele kaasa liiguks. Olles päästikule vajutanud, ära tõsta kohe või isegi juba samal ajal kaamerat silma eest ära, et vaadata, kas saak on käes või mitte. Jah – säriaeg on küll vaid murdosa sekundist, kuid sellegipoolest läheb kaamerale pildistamisega veidi aega.
3. Kui Sinu läheduses on mingi sein või muu kindel pind, siis toeta end selle vastu. Kaamera on pildistamisel siis päris palju stabiilsem.
4. Kui säriaeg hakkab juba ohtlikult pikaks minema, siis võid kaamera toetamiseks kasutada erinevaid ümbruses olevaid objekte: aed, käänd, raamatuvirn jne.
5. Kõige kindlamalt hoiab kaamerat paigal statiiv.

4.3 Värinastabilisaator

Uuematel digitaalsetel peegelkaameratel on olemas selline asi nagu **värinastabilisaator**. See aitab vähendada ohtu, et käest pildistatud fotod nn “ära väriseksid”.

Pildistabilisaator võib olla nii objektiivi sees – sellisel juhul on üks lääts objektiivis vertikaaltasapinnal liikuv ning kaamera protsessor liigutab seda seal vastupidiselt kaamera liikumisele. Pildistabilisaator võib olla ka kaamera sees – sellisel juhul kompenseeritakse kaamera liikumist sensori liigutamiseega. Igal juhul tasub käest pildistades pildistabilisaator (selle olemasolul) sisse lülitada.

Kaameratootjate sõnul võimaldab värinastabilisaator pildistada kuni 4 stoppi pikema säriajaga kui eelpool ära toodud käest pildistamise valemis.

Kaamerat statiivile pannes tuleks aga stabilisaator taas välja lülitada, kuna seal muudab see pilti hoopis udusemaks. Tõsi küll – imevähe, kuid veidi siiski.

Tähelepanu tuleb pöörata sellele, et tihtipeale (eriti digikompaaktkaamerate ja supersuumide puhul) reklaamivad kaameratootjad sellist omadust nagu “**digitaalne värinastabilisaator**”. See ei ole mitte midagi muud, kui automaatne ISO tõstmine. Kaamera automaatika vaatab, et säriaeg on käest pildistamiseks liiga lühike, tõstab ISO paar stoppi ning seetõttu saab muuta säriaega vastavalt paar stoppi lühemaks. Lühem säriaeg – vähem liikumist pildil. ISO tõstmisega aga halveneb pildi kvaliteet (suureneb digimüra). Digitaalne värinastabilisaator pole mingi õige stabilisaator.

Kui valgust on vähe, ning avaarvu muuta ei saa või ei taha (ava on juba maksimaalselt lahti, soov saavutada suurt teravusulatust võimalikult kinnise avaga), on vaja kasutada pikemaid säriaegu. Sellistel puhkudel aitab kaamerat paigal hoida statiiv. Statiiv on parim abimees kaamera liikumisest tingitud värina vastu. Pildistatava objekti liikumise vastu see aga ei aita.

Ja väga hea on, et ei aita.

4.4 Säriaeg ning pildistatava objekti liikumine

Ülal rääkisime, kuidas kaamera liikumine pildistamisel liiga lühikese säriajaga foto nii ära rikkuda võib, et see kuhugi ei kõlba. Pikk säriaeg ei ole aga alati halb. Sellesse tuleks hoopis suhtuda kui vahendisse, mis võimaldab pildistada väga loovaid ja huvitavaid fotosid, mis muidu võimalikud ei oleks. Kes meist ei oleks näinud pilte öistest kiirteedest või tänavatest, mida ilmestavad autode asemel nende laternate punased ja kollased triibud. Või fotosid äikese ajal pildistatud välgsähvatustest taevas? Virmalistest? Ilutulestikest? Lihtsalt öistest vaadetest tuledes linnale? Need ning lugematu hulk teisi pilte on võimalikud just tänu pikale säriajale.

Liikuva pildistatava objekti – olgu see siis merelaine või metskits – teravalt pildile saamiseks on vaja kasutada lühikest säriaega. Säriaeg 1/500 sek on tavaliselt piisav selleks, et peatada ka kiirem liikumine ning püüda sõitev auto või voolav vesi teravana pildile.

Säriaegade 1/250 sekundist kuni 1/30 puhul sõltub liikuva objekti teravus pildil juba konkreetsest säriajast selles vahemikus, pildistatava objekti kiirusest ning objektiivi fookuskaugusest/objekti kaugusest kaamera suhtes. Kui siin liikumine fotol näha on, siis ilmneb see enamasti lihtsalt udustes-hägustes kontuurides.



Edelaraudtee rongid liiguvad – ma arvan – umkaudu 100 km/h. Säriajaga 1/250 jäi see rong lihtsalt veidi udune. Kui oleks säriaeg olnud stopi võrra kiirem, oleks rong ilmselt liikumatult pildile jäänud. Oleks säriaeg olnud aga paari stopi võrra aeglasem, oleks rongi kihutamist pildil paremini näha.

Säriaegade 1/15 kuni 4 sekundit puhul on liikuvad objektid üldiselt veel ära tuntavad. Sensor salvestab juba liikuva objekti trajektoori.

Väga pikkade säriaegade puhul (**pikemad kui 4 sekundit**) on vaja osata vaadata maailma juba veidi teistsuguse pilguga selleks, et endale ette kujutada seda mis pildile jääb. Liikuvad objektid jõuavad sellise säriaja puhul tavaliselt kaadri eest läbi liikuda, jättes pildile vaid oma trajektoori. Sellised fotod on tihti peale abstraktsed kujutise tegelikkusest, näides mõnikord isegi ulmelistena.

Vesi on üks armastatumaid pildistamisobjekte. Kui fotol on veidigi vett, teeb selle liikumine või sellelt peegelduv valgus pildi kohemaid elavamaks ja rõõmsamaks. Kiirete säriaegade puhul on voolav vesi või lained fotol ühes liikumisfaasis peatatud. Vesi on “terav”, näha on kõik väikesed veepiisad ning voolava vee reljeefsed kontuurid.

Keskliste säriaegade puhul on vesi veidi udune, kuid siiski veel ära tuntav.

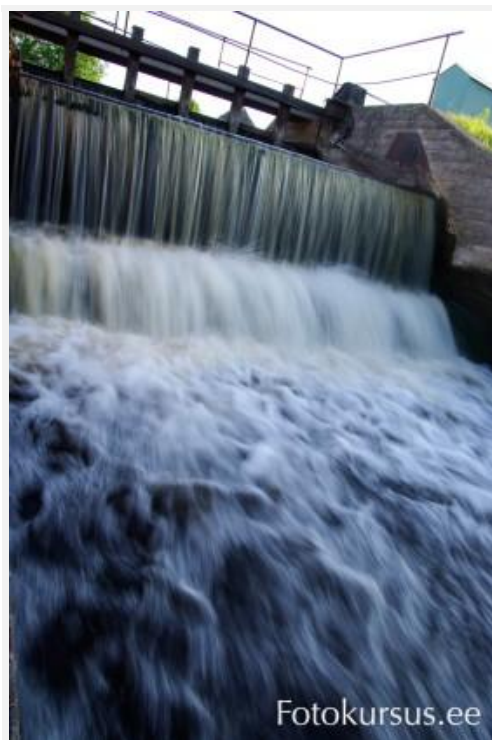
Päris aeglase säriaega puhul on tulemuseks abstraktne foto. Kuna pildistatud tammist langes vesi päris suure kiirusega, siis ei olnudki sellise abstraktse foto jaoks vaja väiksemat säriaega, kui 1/6 sek. Alloleval pildil on langev vesi jäänud pildile rohekassiniste joontena:



f/16, 1/6s, ISO100



Lühike säriaeg. *f/4,5, 1/250s, ISO400*



Pikk säriaeg. *f/16, 1/6s, ISO100*

Tormist randa päris pika säriajaga pildistades jäävad kivide ümber vahutavad lained fotole piimja uduna.



4.5 Kordamisküsimused

1. Mis on kõige sagedasemaks põhjuseks miks fotod võivad tulla udused?
2. Millal saab käest pildistades terava foto?
3. Mis on parim abivahend pika säriajaga pildistamisel?
4. Mida peab statiivilt pildistades seoses värinastabilisaatoriga silmas pidama?
5. Kuidas jäädvustada pildile liikumist?
6. Kui lühike peab olema säriaeg, et peatada ka kiirem liikumine?
7. Kui pikk peab olema säriaeg (üldjuhul), et liikumine jääks pildile liikuva objekti trajektoorina?
8. Milliseid abinõusid tuleks lisaks statiivile kasutusele võtta päris pikkade säriaegade korral?
9. Millal ei ole säriaeg oluline?

Vastused:

1. *Kõige sagedasemaks uduste fotode põhjuseks on kaamera värin käest pildistamisel.*
2. *Käest pildistades saab üldjuhul terava foto siis, kui säriaeg ei ole pikem kui $1/(\text{fookuskaugus mm})$ sekundit.*
3. *Pikkade säriaegadega pildistamiseks on vajalik statiiv.*
4. *Värinastabilisaator tuleks käest pildistamisel sisse lülitada, aga statiivilt pildistades välja lülitada.*
5. *Liikumist saab pildile jäädvustada pika säriajaga pildistades. Mida pikem on säriaeg, seda rohkem liikumist kaamera sensorile salvestub.*
6. *Säriaeg $1/500$ sek on tavaliselt piisav, et peatada ka kiirem liikumine*
7. *Neljast sekundist (tavaliselt) pikemate säriaegade puhul jääb liikumine pildile abstraktsete trajektoortoontega. Vahel abstraktse hägususe või uduna.*
8. *Pikkade säriaegade puhul on soovitatav kasutada peegli eellukustust või kaugpäästikut. Tuulise ilma korral aitab kaamerat stabiilsemana hoida kaamerarihma eemaldamine.*
9. *Säriaeg ei ole pildistamisel oluline siis, kui kaadris ei ole ühtegi liikuvat objekti ning kui kaamera on statiivil/säriaeg on üle $1/250$ (on ka erandeid) sekundi.*

5.0 Kaamera valgusmõõtja ja õige säritus



Teisest peatükist võis hoolsal lugemisel meelde jääda, kaks olulist asja:

1. Kui kaamera sensor liiga vähe valgust registreerib (ava on liiga kinni, säriaeg on liiga lühike, ISO väärtus on liiga madal), on tulemuseks alasäritatud foto. Pilt on üldiselt liiga tume, valged toonid on hoopiski hallikad ning tumedamates varjualades ei ole peale musta värvi mitte midagi.
2. Kui kaamera sensor liiga palju valgust registreerib, (ava on liiga lahti, säriaeg on liiga pikk, ISO väärtus on liiga kõrge), on tulemuseks ülesäritatud foto. Pilt on üldiselt liiga hele, tumedad toonid on hoopiski hallikad ning heledamad osad fotol on täiesti "ära põlenud" ning esitatud valgete laikudena.

Selleks, et foto ei oleks ala- ega ülesäritatud, vaid täpselt kahe vahepeal, on vaja seada vastava valguse jaoks täpselt õige avaarvu-säriaja-ISO kombinatsioon. Kes seda oskab, see võib (kõik on muidugi suhteline) juba väita, et oskab pildistada.

Selleks, et ava ja säriaja valimist lihtsaks muuta, on kõigil tänapäeva fotokaameratel sisseehitatud **valgusmõõtja**. See mõõdab objektiivi esiläätest sisse hoovava valgushulga, arvutab välja keskmise heleduse kogu kaadri ulatuses ning soovitab (manuaalse pildistusrežiimi korral) või valib ise (automaatse ja poolautomaatse pildistusrežiimi korral) oma arvutustele vastava säriaja ja avaarvu.



Uskuge või mitte, aga kunagi olid ajad, kus fotokaameratel ei olnud sisseehitatud valgusmõõtjat ning fotograafid pidid ise hindama pildistatava keskkonna valgusolusid ning omaenda intuitsioonile ja tohutule kogemusele tuginedes seadma õige avaarvu ning säriaja.

Üks reegel, mida näiteks kasutati, kandis inglisekeelset nimetust "Sunny 16": heleda päikesega pildistamisel seati kaamera avaarvuks $f/16$ ning säriajaks arv, mis oli kõige lähemal kasutatava filmi ISO-väärtusele (kui kasutati ISO 400 filmi, siis oli säriaeg $1/400$). Kuna täpselt sellist säriaega kaameralt valida ei saanud, siis valiti lähim võimalik – $1/500$). Kahjuks ei olnud aga ka "vanal ajal" alati päikeselised ilmad.

Õige säritus ei ole pelgalt kaamera sensorile langeva valguse keskmise väärtuse järgi seatud ava ja avaarvu toime. Seda keskmist väärtust on lihtne mõõta ning kõik tänapäeva kaamerad seda ka teevad ning automaatrežiimis selle alusel pildistavad. See mõõtmistulemus on vaid üks osa infost, mille alusel hea fotograaf õige särituse määrab. Mõnikord on vaja fotot teadlikult alasäritada, mõnikord aga ülesäritada. Seega on ÕIGE SÄRITUS see, mis antud kontekstis fotograafi jaoks õige tundub. Edasise paremaks mõistmiseks on vaja meelde jätta kahe mõiste erinevus:

1. **Õige säritus** – õige säritus võib tehniliselt võttes olla ka alasäritatud või ülesäritatud foto. Sellisel juhul on fotograafil olnud mõjuv põhjus, kaamera mõõdetud särituse ignoreerimiseks. Õige säritusega fotode hulka (tehniliselt alasäritatud fotod) kuuluvad näiteks tumedal taustal aktifotod, kus pildistatav poolenisti tumeda taustaga ühte sulab jt.
2. **Kaamera mõõdetud säritus** – on see säri, mida näitab kaamera särinäidik. Kuigi kaamera poolt mõõdetud säritus on enamasti õige, ei pruugi see seda alati olla.

Kuidas nii? Seda allpool uurimegi. Lisaks vaatame, kuidas ja millal peaks pildistaja muutma kaamera valgusmõõtja poolt näidatut.

5.1 Kuidas valgusmõõtja pildistatavat näeb?

Kui oled pildistanud kaameraga, millel ei ole sisseehitatud valgusmõõtjat, siis tead täpselt kui suur õnnistus on omada kaamerat millel see mõõtja on. Lõviosas pildistamissituatsioonides määrab see vastavalt väljas olevale valgusele täiesti õige särituse ning seab ise avaarvu ja säriaja või soovibab Sulle vastavaid väärtuseid. Teadjamad mehed on välja arvanud, et kaamera valgusmõõtja mõõdab õigesti umbkaudu 90% juhtudest. Aga ülejäänud 10%?

Kõik kaamerasisesed valgusmõõtjad mõõdavad mitte seda valgust, mis pildistatavat ümbritseb, vaid seda, mis pildistatavatelt objektidelt kaamerasse peegeldatakse. Objektidelt peegeldava valguse alusel hindab kaamera neid valgusolusid, mis neid objekte ümbritseb. Siin on aga probleem: Kõik objektid ei peegelda neile langevat valgust ühe ja sama palju. Must koer peegeldab temale langevast valgusest vaid 9%. Helevalge sein tema selja taga aga 36%.

Et sellegipoolest objekte ümbritsevatest valgusoludest sotti saada, on kaamerate valgusmõõdikud seadistatud eeldama, et kõik objektid peegeldavad 18% neile langevast valgusest. 18% peegeldavat valgust hallskaalal nimetatakse **neutraalhalliks**. Võib tinglikult öelda, et kaamera valgusmõõtja näeb kõike hallina.

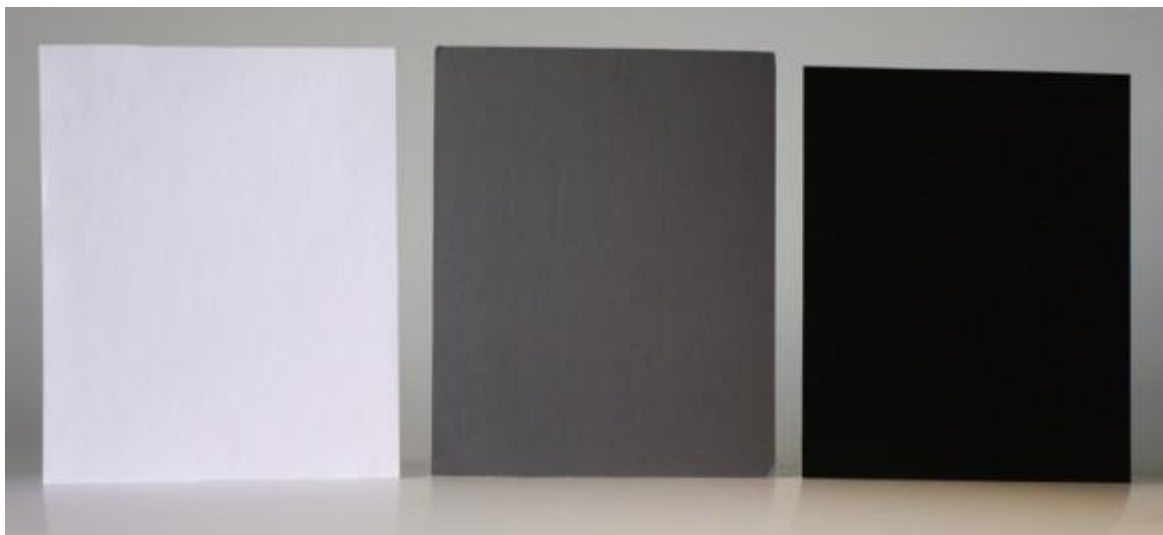


Neutraalhall

Tavaliselt ei ole see probleemiks. Ühes tavalises fotos on nii valget, halli, musta, heledaid ja tumedaid värvitoone... Kui need kõik värvid kokku segada, siis ongi tavaliselt tulemuseks neutraalhallile päris lähedaloleva heleduseastmega toon. Kaamera valgusmõõtjal tekib aga probleeme siis, kui kaadris on palju heledat ning tumedat on vähe või vastupidi. Aparaat proovib säri seada ikka nii, et tulemuseks oleks keskmine värvitoon.

Päris hulluks läheb valgusmõõtja aga siis, kui pildistada stseeni kus on kas ainult valge või ainult must värv. Teeme ühe katse:

Pildistame automaatrežiimil stseeni, kus on nii valge, neutraalhall kui ka must paber.



Valge, hall, ja must paber koos. Kõik on nii nagu olema peab. Must on must, valge on valge ja hall on hall.

Pildistame nüüd aga iga kaarti eraldi, nii et kaardrisse peale vastava paberi mitte midagi muud ei jää. Tulemus on enam kui üllatav: valge paber pildistatud fotol on täiesti hall. Hall paber on jätkuvalt hall. Must paber on aag pildistatud foto samuti täiesti halliks muteerunud:



Valge, hall ja must paber eraldi pildistatuna. Kaamera näeb nii valget kui ka musta hallina.

Sarnaselt paberilehtedele – kui pildistada mingit stseeni, kus on ülekaalus heledad toonid, esitab kaamera särimõõdik need pildil tumedamatena. Kui aga pildistada mingit stseeni, kus ülekaalus on tumedad toonid, esitab kaamera särimõõtja neid pildidel heledamatena. Kui pildistada stseene, kus heledaid ja tumedaid toone on enam-vähem tasakaalus, siis töötab kaamera särimõõdik hästi.



See lumememmepaar on ilusal talvepäeval jäänud fotole neutraalhallides toonides. Tegelikult oli lumi ilus, särav ja valge. Kaamera automaatika on foto mõnusalt alasäritanud.

Nagu öeldud – kaamera valgusmõõtja annab 90% juhtudest õige tulemuse, nii et väga muretsema pole mõtet hakata. Pildistaja peaks aga ära tundma olukorrad, millal valgusmõõtjat usaldada ja millal mitte.

Ühtlaselt valgustatud stseenide puhul võib vabalt pildistada automaatse säritusega. Nii saab ise muudele aspektidele (teravussügavus, teravustamine, liikumine pildil, kadreerimine ja kompositsioon) keskenduda.

Liiga tumedate, liiga heledate või selliste stseenide, kus on väga tumedad ja väga heledad alad, puhul tuleks aga kaamera poolt pakutud ava ja säriaeg kriitilise pilguga üle vaadata.

Kaamera valgusmõõtja poolt esitatud võiks olla pildistajale soovitus, mitte reegliks

5.2. Kaamera säri- ja pildiprogrammid



Digitaalsetel peegelkaameratel on peale täisautomaatse (roheline) režiimi ja manuaalse režiimi veel palju pildistamist hõlbustavaid võimalusi. Algajatele suunatud odavamatel kaameratel on nn pildiprogrammid. Need on mõeldud pildistamiseks kindlates tingimustes ja olukordades. Pildiprogrammidest on tavaliselt alati esindatud portree, maastik, makro ja sport.

Ei tasu arvata, et kui programmiratas maastiku peale keerata, siis hakkab hunnituid maastikuvaateid lendama nagu töötajaid majandussurutise ajal. Mingit maagiast pildiprogrammides siiski ei ole. Kõik taandub avaarvu ja säriaja muutmisele. Kõigis neis situatsioonides valib kaamera ise pildistatavale sobiliku säriaja või avaarvu.



Portree – Kaamera püüab seada ava nii lahtiseks kui võimalik, et teravusulatust vähendada ja sellega portreeteritava tausta häguseks muuta.



Maastik: kaamera püüab seada ava nii kinniseks kui võimalik, et saavutada võimalikult suurt teravusulatust



Makro: Kaamera püüab sarnaselt maastikuprogrammile seada ava nii kinni kui võimalik. Mida lähemal on teravustamispunkt seda väiksemaks muutub ju teravusulatus.



Sport: Kaamera püüab seada säriaja nii kiireks kui võimalik, et peatada liikumist. Lumine: kaamera lisab särikompensatsiooni 1-2 astet, et hele lumi ei jääks pildil hallikas.

Kõigil digipeeglitel – nii algajatele kui ka professionaalidele suunatud aparaatidel – on aga ka veel särirežiimid. Tüüpilisteks särirežiimideks on:



Programmsäri: Kaamera valib vastavalt valgusmõõtja andmetele säriaja ning avaarvu. Fotograaf saab aga mõlemat muuta. Keerates ava väiksemaks seab kaamera vastavalt säriaega pikemaks ja vastupidi.



Avaprioriteet: pildistaja valib sobiva avaarvu ning kaamera seab sellest lähtuvalt säriaja. Avaprioriteeti kasutatakse pildistamisel siis, kui on oluline teravusulatus.



Säriajaprioriteet: täpselt vastupidine avaprioriteedile. Pildistaja valib sobiva säriaja ning kaamera seab sellest lähtuvalt avaarvu. Säriajaprioriteedis pildistatakse siis, kui on vaja seada kiiret või aeglast säriaega ning teravussügavus ei ole oluline.



Manuaal: pildistaja valib nii säriaja, ava kui ka kõik muud seadistused. Kaamera pildistab nii, nagu see pildistaja poolt seatud on, ise midagi muutmata.

5.3 Särikompensatsioon

Käesoleva peatüki alguses saime teada, et kaamera särimõõtesüsteem ei ole veatu. See jätab tumedamaks need kaadrid, mis on üldiselt heledamad ning heledamaks kaadrid, mis on tumedad. Sellistel juhtudel peab pildistaja sekkuma ning kaamera valgusmõõtja vea parandama.

Poolautomaatsete särirežiimide puhul (Av, TV, P jt; Välja arvatud M), kus pildistaja määrab säriaega või avaarvu ja kaamera seab automaatselt särituse, saab pildistaja korrigeerida kaamera poolt pakutud säritust särikompensatsiooni abil. Pildistusprotsess peaks kulgema järgmiselt:

Avaprioriteedis pildistamisel vali kõigepealt soovitud avaarv, seejärel vajuta teravustamiseks ning säri mõõtmiseks päästik poolenisti alla. Nüüd võid pildiotsijas ja LCD-ekraanil näha nii enese poolt määratud avaarvu kui ka kaamera poolt leitud säriaega. Kujutame ette, et pildistatav vaade on värske lume alla mattunud maastik heledas päikesevalguses. Sellisel puhul tead sa juba, et ilmselt kaamera särimõõtesüsteem paneb veidi mööda ja jätab ereda lume hallikaks pläsuks. Soovi korral võid teha proovipildi ja oma arvamust kontrollida. Ongi hallikas. Sellisel juhul tuleks lisada **särikompensatsiooni**. Selleks tuleb üles leida kaameralt särikompensatsiooni nupp. Seda vajutades ilmub pildiotsijasse ning LCD-ekraanile skaala – sarnane alumistel joonistel kujutatuga.



Skaala jooned tähistavad stoppe. Neidsamu stoppe, milledes kogu valgusmõõtmine fotograafias toimub. Erinevatel kaameratootjatel on nende joonte väärtus erinev. Joonte väärtus võib erineda ka sinu kaamera seadistuste tõttu – olenevalt sellest, kas säriaega ja avaarvu saab muuta poole stopi või 1/3 stopi kaupa ([vaata pt 2.1](#)).



Sellise talvise lumememestseeni korrigeerimiseks piisab tavaliselt särikompensatsiooni lisamisest 1 kuni 2 stopi ulatuses. Enamikul digipeeglitest saab seda lisada särikompensatsiooni nuppu all hoides ja samal ajal eesmist valikuketast paremale poole keerates.



Vasakul pole veel särikompensatsiooni lisatud. Paremal on lisatud särikompensatsiooniks kaks stoppi.

Samamoodi saab särikompensatsiooni lisada alati kui vaja.

Kuidas see kaamera siis selle pildi heledamaks/tumedamaks teeb?

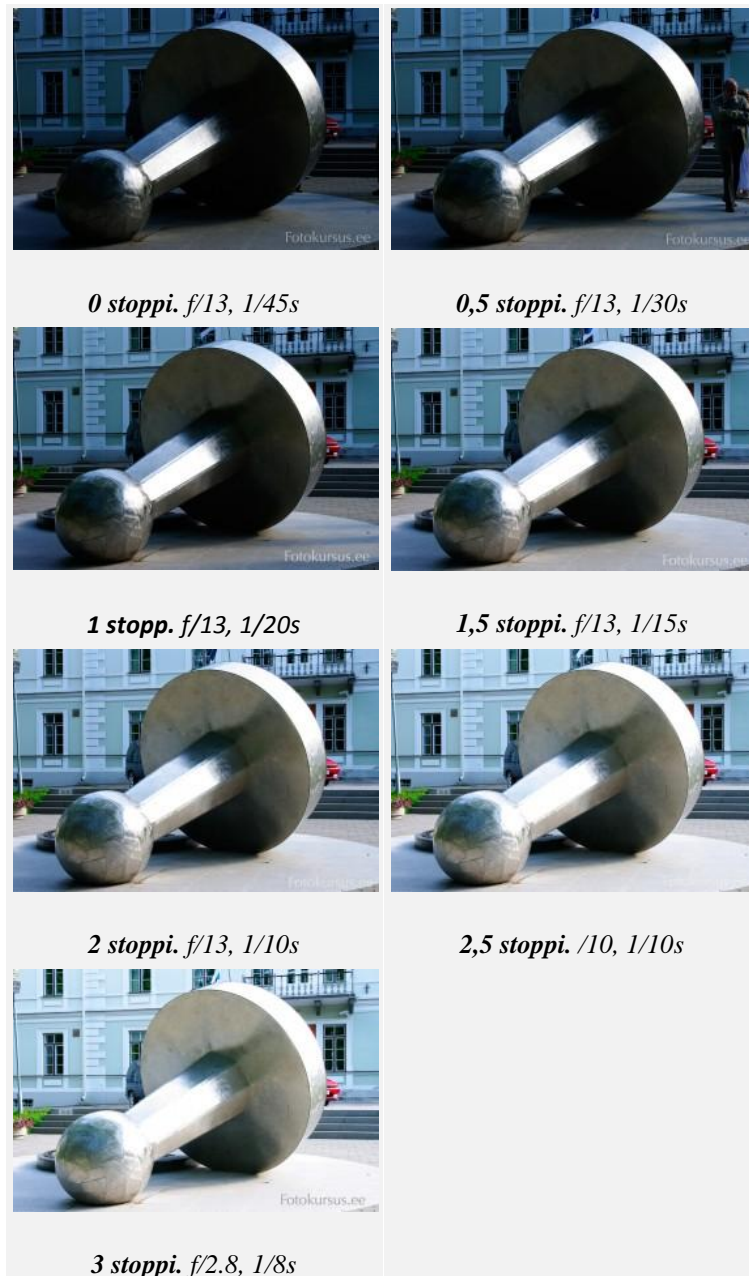
See sõltub juba eelnevalt valitud särirežiimist. Avaprioriteedi puhul suurendatakse/vähendatakse särikompensatsiooni stoppidele vastavalt säriaega. Säriajaprioriteedis vähendatakse/suurendatakse jällegi avaarvu. Ikka ja jälle baseerub kõik aval ja katikul.



Särikompensatsiooni skaala poole stopi kaupa

Manuaalrežiimis pole särikompensatsiooni otseselt vaja. Seal saab nagunii säritust vastavalt vajadusele vabalt muuta. Kaamera automaatika siin vahele ei sekku.

Särikompensatsiooni lisamine poole stopi kaupa:



Ülalolevat pildiseeriat vaadates võib tekkida küsimus: miks on kuuenda pildi säriajaks märgitud 1/10 sekundit – täpselt sama mis sellele eelneval pildil? Särikompensatsiooni on aga tollel kuuendal pildil 2,5 stoppi ja temale eelneval 2 stoppi.

Tegemist ei ole ei ole trükkimisveaga. Viienda ja kuuenda pildi tegemise vahepeal tuli päike lihtsalt pilve varjust veidi välja ja pildistatav kaader läks valgemaks. Seepärast langes kaamera automaatika poolt määratud säriaja määr poole stoppi võrra ning poole stoppi võrra särikompensatsiooni lisamine tingiski säriaja muutumatuks jäämise.

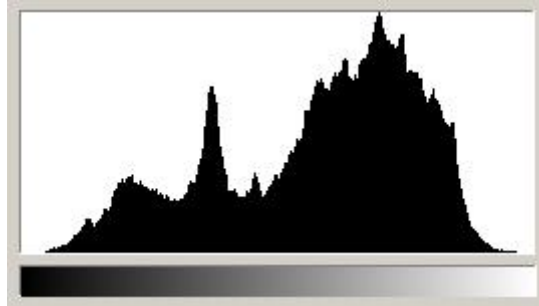
Viies ja kuues foto seevastu ei ole sarnased – kuues on selgelt heledam.



Mõlemad ülalolevad pildid on pildistatud kogu kaadri ulatuses särimõõterežiimil, särirežiimil "avaprioriteet". Vasakpoolse puhul ei ole särikompensatsiooni lisatud. Hele taevastähtede taga tingib kogu kaadri alasärituse. 1 stoppi särikompensatsiooni (paremal) parandab kaamera särimõõtleja vea.

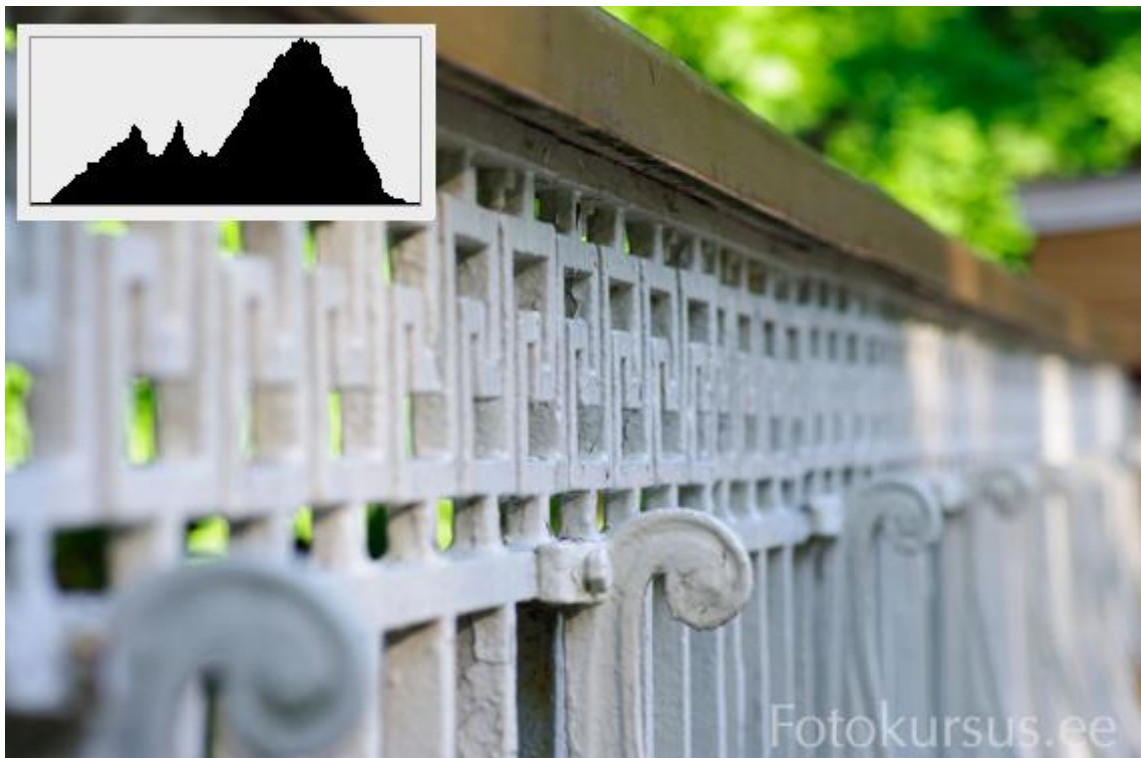
5.4. Histogramm

Seda, kas pildistatud foto on ala- või ülesäris, saab kontrollida loomulikult fotot LCD-ekraanilt vaadates. Viimane on aga pisike ja tihti peale on väljas valgusolud sellised, et ekraanilt suurt midagi näha ei ole. Aga on veel üks kindlam moodus – **histogramm**.

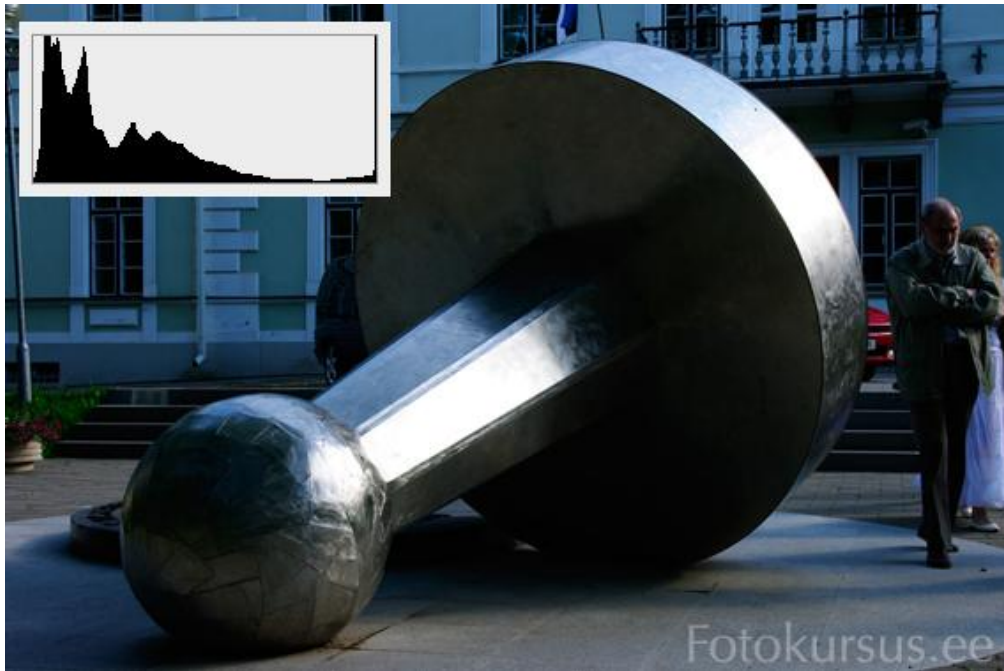


Histogramm on graafik, mis näitab konkreetse digifoto heledusastmeid. Histogramm koosneb 256-st vertikaalsest joonest, mis esindavad fotol olevaid või sealt puuduvaid heledusastmeid. Mida kõrgem on joon, seda rohkem vastavaid piksleid pildil on. Graafiku kõige vasakpoolne äär esindab kõige tumedamaid toone ning parempoolne kõige heledamaid toone fotol.

Foto puhul, kus ei ole suuri ala- ja ülesäritatud osi, näeb histogramm välja nagu kahi. Selle keskosas on vertikaalsed jooned pikemad ning mida rohkem äärte poole, seda lühemaks need jooned muutuvad. See tähendab, et enamik toone on fotol keskmiselt heledad, päris musti ja päris valgeid valgeid on vähe.



Kui histogramm näitab, et fotol on enim tumedaid toone, üpris vähe keskmiselt heledaid toone ning mitte üldse valgeid toone, siis tähendab see, et tegemist on **alasäritatud fotoga**. Alasäritatud foto ja tema histogramm on näha siin:



Vastupidi samamoodi: kui histogramm näitab, et fotol on enim valgeid toone, üpris vähe keskmiselt heledaid toone ning mitte üldse tumedaid toone, siis tähendab see, et tegemist on ülesäritatud fotoga. Ülesäritatud foto ja tema histogramm on näha siin:






Peejelkaamerad ei kuva kahjuks histogrammi enne pildi tegemist. Algul on vaja teha testpilt, mille histogrammi siis kaamera LCD-ekraanilt vaadata saab. Kui histogramm näeb välja nii nagu kahes viimases näites, siis on foto ilmselt üle- või alasäritatud. Kui see just Sinu eesmärk ei olnud, siis peab järgmise foto tegemisel lisama negatiivset või positiivset särikompensatsiooni või seadma avaarvu/säriaega/ISO-väärtust nii, et foto vastavalt vajadusele heledamaks või tumedamaks muutuks.

5.5 Kust valgust mõõta? Keskmestatud- ja punktmõõtmine

Enamik tänapäeva digikaamerate valgusmõõtjaid on võimelised mõõtma säritust ka teisiti kui vaid kogu kaadri ulatuses. Kolm peamist särimõõtterežiimi on:

1. kogu kaadri ulatuses mõõtmine
2. keskmestatud mõõtmine
3. punktmõõtmine.

Särimõõtterežiim	Kuidas mõõdab	Millal kasutada
<p>Kogu kaadri ulatuses mõõtmine</p> 	<p>See meetod on enamikul kaameratest vaikumisi särimõõtterežiimiks. Peaaegu kogu kaader on jaotatud osadeks, kaamera mõõdab iga osa eraldi. Võttes aluseks keerulisi algoritme, otsustab kaamera millistele aladele enam tähelepanu pöörata ning arvutab kogutud andmete põhjal välja keskmise särituse</p>	<p>Siis, kui kogu kaader on ühtlaselt valgustatud. Kui kaadris ei ole suuri heledusastmete vahesid.</p>
<p>Keskmestatud mõõtmine</p> 	<p>Kaamera mõõdab sarnaselt eelmisele meetodile valguse kogu kaadri ulatuses kuid seab lõpparvutustes teistest segmentidest tähtsamateks keskmised.</p>	<p>Fotod, millel kõige tähtsamad objektid on kaadri keskel. Portreed, lähivõtted lilledest jne. Keskmestatud mõõtmine eirab siin tumedamat või heledamat tausta pildistatava objekti taga.</p>
<p>Punktmõõtmine</p> 	<p>Kaamera määrab särituse ainult kaadri keskosa põhjal. Keskosa diameeter võib erinevate kaamerate puhul kõikuda kuuest 12-ne millimeetrini. Valgusmõõtja ignoreerib kõike, mis sellest alast väljapoole jääb. Mõnede digipeeglite puhul on võimalik ala suurust reguleerida.</p>	<p>Kui pildistatav objekt kaadris on väike ning seda on ümbritsemas objektist heledam või tumedam pind. Näiteks musta värvi koer heledas päikesepaistes jms.</p> <p>Kui pildistatavas kaadris on nii väga heledaid kui ka väga tumedaid alasid.</p>



f/13, 1/45s

Kogu kaadri ulatuses



f/13, 1/180s

Punktmõõtmine heledalt

Ülalolevad fotod on mõlemad päris tugevalt alasäris. Vasakpoolse puhul on kaamera seatud mõõtma valgust kogu kaadri ulatuses. Heledat ala ei ole kaadris küll palju, kuid metallselt templilt peegelduv valgus on nii ere, et kaamera peab vajalikuks seda liiga lühikese säriaajaga kompenseerida. Parempoolse foto puhul on kasutatud punktmõõtmist ning mõõdetud valgus kõige heledamalt alalt – templi ülemiselt, valgust peegeldavalt küljelt. Tulemuseks on veelgi enam alasäritatud foto.

Sellises situatsioonis on pildistamiseks kaks võimalust: võib pildistada nii punkt- kui ka kogu kaadri ulatuses särimõõterežiimiga. Viimasel juhul tuleks lisada kaks stoppi särikompensatsiooni. Esimesel juhul tuleks valgus mõõta pildi selliselt osalt, mis ei oleks ei tume ega hele vaid võimalikult neutraalhall. Vt allolevatelt piltidelt:



f/13, 1/10s

Kogu kaadri ulatuses

Särikompensatsioon +2 stoppi



f/13, 1/8s

Punktmõõtmine

Hallilt alalt

Nagu ülalolevatelt piltidelt näha, on parempoolne veidi enam säritatud. Vasakpoolne on paremini tasakaalus. Punktmõõtmisega ei ole tihti kerge hinnata seda, et milline toon seal kaadris see kõige hallim on.



f/11, 1/45s

Kogu kaadri ulatuses



f/4,5, 1/45s

Punktmõõtmine

Vasakpoolse foto pildistamisel on kaamera seatud mõõtma valgust kogu kaadri ulatuses. Seda aparaat teebki ning leiab avaarvu (kaamera oli säirežiimis “säriajaprioriteet”), mille puhul kaadris olevate toonide kokkuarvamisel saaks tulemuseks neutraalhalli.

Kuigi taamal lehviv Eesti lipp ei ole ka just kole, ning on positsioneeritud ilusti 1/3 peale ([vaata peatükki 11.2](#)), haaras minu tähelepanu selles kaadris hoopiski latern aknalaua ning selle värvilistest klaasidest läbi kumav valgus. Pealegi oli veski aken laterna ja lipu vahel kärbestele pikka aega koduks olnud ning kuna see ei olnud minu veski, siis ma seda puhastama ei hakanud.

Lülitasin kaamera hoopis punktmõõtmise särimõõterežiimile ning mõõtsin säri sellelt objektilt, mis mulle kõige enam huvi pakkus – laternalt. Kaamera seadis ava nii, et latern oleks õigesti säritatud. Nüüd on laternast läbi paistev valgus ilusti pildile püütud. Lipp ja must aken on taustalt kadunud.

Taust on helevalge, kuna on tugevalt ülesäris (ära põlenud). Tähelepanu tasub pöörata ka esiplaanile – foto parem alumine nurk on täiesti must. Ometi oli seal kenadest vanadest tellis- ja raudkividest aknalaud.

Mis saaks siis, kui ma tahaksin seda kaadrit pildistada nii, et näha oleks nii taamal olev Eesti lipp, keskel olev latern ja esiplaanil olev aknalaud?

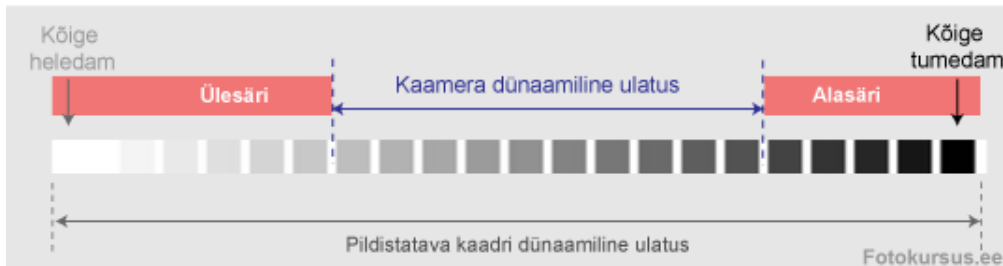
Nii ei saagi. Vähemalt ilma välklampi kasutamata mitte. Fotograafil tuleb teha valik, kas ta tahab korralikult säritada esi- kesk- või tagaplaani. Iga valiku puhul on kaks ülejäänut ala- või ülesäris.

Miks nii?

5.6 Kaamera dünaamiline ulatus

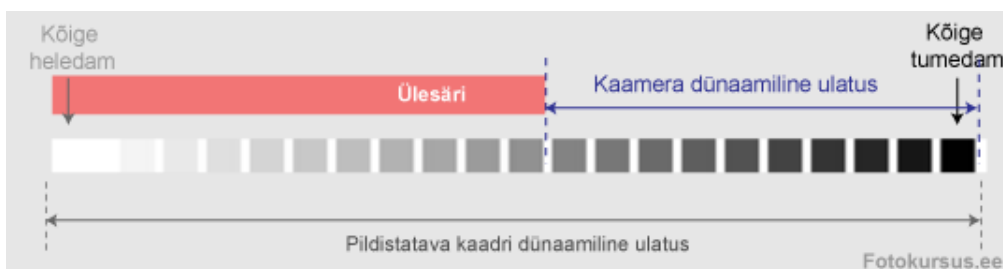
Inimese silm on võimeline nägema väga laia vahemikku heledusastmeid üheaegselt. Väga heledast kuni päris tumedani. Silma vikerkest kohandub pidevalt, igas millisekundis valgusele. Kaamera ja selle ees olev objektiiv seda teha ei suuda. Kaamera heledusastmete “nägemisvõime” on meie omaga võrreldes oluliselt rohkem piiratud ning see ei suuda edasi anda seda heledusintervalli, mida näevad meie silmad.

Kui pildistada näiteks suure kontrastsusega foto, kus on nii selliseid alasid, kuhu hele päike peale paistab kui ka selliseid alasid, mis on päris tumedad ning varjus, siis ei suuda fotoaparaadi sensor mõlemat – nii tumedat kui heledat ala korraga pildile salvestada.

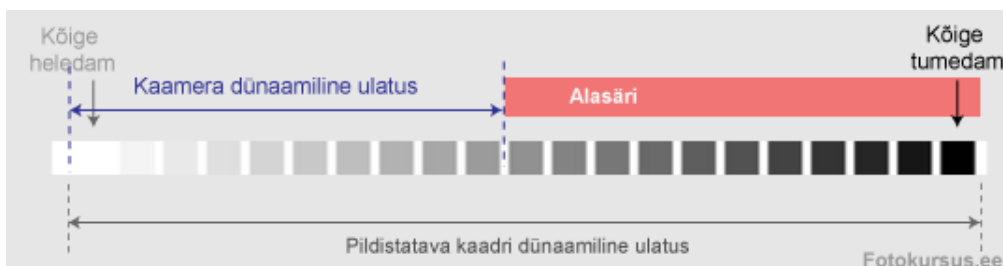


Sellistel puhkudel tuleb teha valik:

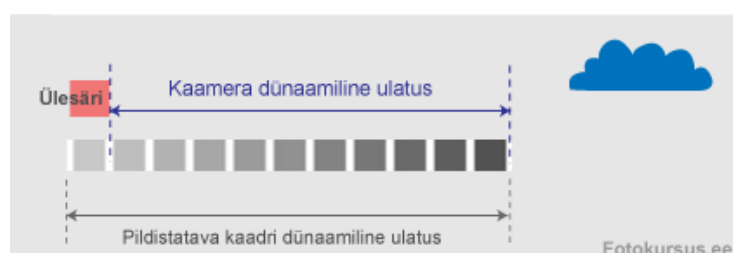
1. Võimalus on teha pilt nii, et varjualad oleksid korralikult säritatud – kõik, mis on heledas valguses nn “põleb läbi” (need alad on ülesäritatud):



2. Teine võimalus on teha pilt nii, et heledad alad oleksid korralikult säritatud – kõik mis on varjus, muutub mustaks (need alad on sel puhul alasäritatud):



On ka kolmas võimalus – fotot üldse mitte teha ning oodata, kui päike pilve taha kaob. Siis ei ole valguse ja varju tonaalsuste vahe enam nii suur ning üle- või alasäritatud alasid on lõpptulemisena vähem:



Inimese silmal on samuti dünaamilise ulatuse piirid. Kujutleme end ette seismas koopasuul – otse koopa avausest paistab sisse hele päike. Päike on niivõrd ere, et me ei suuda eristada detaile koopa siseseintel – me näeme vaid heledat avaust ja seda ümbritsevat tumedat ala. Selle näite puhul on meie silmadele paistev pilt ülesäritatud ning suurema dünaamilise ulatusega kui silmad registreerida suudavad. Kaameraga on põhimõtteliselt samamoodi, ainult et tema dünaamiline ulatus on veelgi väiksem.



f/4,5, 1/1500s

Keskmestatud valgusmõõtmine



f/4.5, 1/180s

Punktmõõtmine müürilt

Vasakul pildistatud keskmestatud särimõõterežiimiga (vt järgmisest peatükist), Paremal punktmõõtmisega (müürilt). Kui ülaloleva kaadri puhul on pildistajal veel võimalus üpris lähedalasuvat müüri välklambiga valgustada ja nii kaadrikontrastsust vähendada, siis alumise stseeni puhul seda võimalust ei ole. Pildistatav on kaamerast liiga kaugel.



f/8, 1/1000s



f/8, 1/20s

Selleks, et foto mõned alad ei oleks ei üle- ega alasäritatud, peab niisiis vältima selliseid pildistamissituatsioone, kus kaadrisse jäävas on kõige heledama ja kõige tumedama punkti vahel väga suur vahe. Või valima, kas säritada foto heleda või tumeda osa järgi.

5.7 Millal ei tasu kaamera valgusmõõtja poolt paika pandud säritust usaldada?

Nüüd on paras aeg kokkuvõtvalt ära tuua viis, särituse mõttes keerulist pildistamissituatsiooni ja soovitused nendes toimimiseks:

1. Kui pildistatav on ühtlaselt keskmisest heledam (rannas, päikeselisel päeval; lumine maastik talvel jne)

Punkt- ega keskmestatud särimõõtmist siin mõtet kasutada ei ole, kuna kaader on ühtlaselt valgustatud. Kust sa ikka mõõdad. Siin tuleb situatsioon enne pildistamist ära taibata või kontrollida tehtud pilti LCD-ekraanilt ja histogrammi abil. Seejärel pildistada positiivse särikompensatsiooniga. Tavaliselt piisav särikompensatsiooni lisamisest 1-2 stopi võrra. Manuaalse režiimi puhul keerata käsitsi säriaega pikemaks või ava lahtisemaks (või ISO-väärtust suuremaks).

2. Kui pildistatav on ühtlaselt keskmisest tumedam (tume taimestik metsa all, tumedad kangad jne)

Punkt- ega keskmestatud särimõõtmist siin mõtet kasutada ei ole, kuna kaader on ühtlaselt valgustatud. Kust sa ikka mõõdad. Siingi tuleb situatsioon enne pildistamist ära taibata või kontrollida tehtud pilti LCD-ekraanilt ja histogrammi abil. Seejärel pildistada negatiivse, särikompensatsiooniga. Manuaalse režiimi puhul keerata käsitsi säriaega lühemaks või ava kinnisemaks (või ISO-väärtust väiksemaks).

3. Pildistatav objekt heledal taustal (portree nurgaga alt ülespoole nii et portreeritav on heleda taeva taustal, must kassipoeg heledal liival jne)

Hele taust on nii domineeriv, et kaamera särimõõtja vähendab automaatselt säritust nii et üldine tonaalsus oleks võimalikult lähedal neutraalhallile. Pildistatav objekt on sellisel fotol liiga tume – ülesäritatud. Siin võib samuti lisada veidi särikompensatsiooni. Teine, veidi mugavam võimalus on lülitada kaamera särimõõtterežiim punktmõõtmise peale ning mõõta valgus väiksema, tumeda objekti pealt.

4. Pildistatav objekt tumedal taustal

Tume taust on nii domineeriv, et kaamera särimõõtja suurendab automaatselt säriaega või vähendab avaarvu nii et üldine tonaalsus oleks võimalikult lähedal neutraalhallile. Siin võib samuti lisada veidi negatiivset särikompensatsiooni, et üldine tonaalsus oleks veidi tumedam kui kaamera pakutu. Pildistatav hele objekt on seega ülesäritatud ja liiga hele. Teine, veidi mugavam võimalus on lülitada kaamera särimõõtterežiim punktmõõtmise peale ning mõõta valgus väiksema, heleda objekti pealt.

5. Suure kontrastsusega (dünaamilise ulatusega) pildid (Portreeritav istumas päikesepoolse akna peal, teravate varjude ja päikeseliste aladega fotod jne)

Siin tuleb teha otsus, milline osa fotost on tähtsam ja milline vähemtähtsam. Säritama peaks siis pildi nii, et õigesti oleks säritatud see, mis või kes pildil olulisem on. Kõige lihtsam on selliseid stseene pildistada särirežiimi punktmõõtmisega. Seda saab teha järgmiselt:

- Kadreeri pildistatav nii, et see ala, mille järgi Sa kogu pilti säritada tahad, oleks kaadri keskel.
- Vajuta päästik poolenisti alla. Kaamera teravustab ning mõõdab samal ajal valguse sellest keskmisest punktist
- Vajuta päästikut poolenisti all hoides oma kaamera säriparameetrite lukustusnuppu (vaata oma kaamera kasutusjuhendit). Kui objekt, mille pealt valgust mõõdetakse, jääbki kaadri keskele, siis ei ole vaja vahepeal säri lukustusnupule vajutada. Kaamera särimõõdik mõõdab valgust kogu aeg – säri ei lukustu päästikule vajutades koos teravusega. Seetõttu ongi vaja säri lukustamiseks vajutada spetsiaalselt selle jaoks loodud nuppu.
- Kadreeri päästikut ikka veel poolenisti all hoides nii, nagu kompositsiooniliselt kõige parem on ning vajuta päästikule.

• 5.8 Kordamisküsimused

1. Mis on õige säritus?
2. Mis on kaamera poolt mõõdetud säritus?
3. Kuidas peaks suhtuma kaamera valgusmõõtja poolt pildiotsijas ja LCD-ekraanil kuvatavasse särinäitu?
4. Kuidas proovib kaamera valgusmõõtja seada väga heleda ja päris tumeda kaadri särituse?
5. Kuidas töötab särirežiim nimega "avaprioriteet"?
6. Kuidas töötab särirežiim nimega "säriajaprioriteet"?
7. Millal tuleks lisada särikompensatsiooni?
8. Nimeta kaks põhjust, mis tingivad selle, et fotodel esineb üle- ja/või alasäritatud alasid
9. Millal kasutada keskmestatud mõõtmist?
10. Millal mõõta valgust kogu kaadri ulatuses?
11. Millal mõõta valgust punktmõõtmisega

Vastused:

1. *Õige säritus on see, mida fotograaf parasjagu õigeks peab*
2. *Kaamera poolt mõõdetud säritus on fotoaparaadi valgusmõõtja poolt registreeritud valgusnivoo põhjal automaatselt leitud avaarvu, säriaja (ja ISO-väärtuse) kombinatsioon. Enamasti säritab see foto õigesti, kuid mitte alati.*
3. *Kaamera poolt mõõdetud säritus peaks pildistajale olema vaid orientiiriks, mis aitab tal õiget säritust paika panna.*
4. *Kaamera valgusmõõtja proovib seada särituse nii, et foto üldine tonaalsus ei oleks hele ega tume vaid neutraalhall*
5. *Pildistaja valib sobiva avaarvu ning kaamera seab sellest lähtuvalt säriaja*
6. *Pildistaja valib sobiva säriaja ning kaamera seab sellest lähtuvalt avaarvu.*
7. *Särikompensatsiooni lisatakse siis kui on vaja muuta kaamera poolt mõõdetud säri. Ühtlaselt heledate kaadrite pildistamisel on vaja lisada vähemalt üks stopp särikompensatsiooni. Ühtlaselt tumedamate puhul vähemalt üks stopp negatiivset särikompensatsiooni. 1. Kaamera või fotograaf on valinud vale säriaja-avaarvu-ISO kombinatsiooni ning foto on selle tõttu üle- või alasäritatud. "Ära põlenud" või liiga tume võib olla kogu foto, ära põlenud või liiga tumedad võivad olla ka heledamad alad". 2. Pildistatava kaadri dünaamiline ulatus on suurem kui kaamera dünaamiline ulatus ning foto on selle tõttu ala- või ülesäritatud. Ära põlenud või ühtlaselt mustad on kas heledamad või tumedamad alad kaadrist.*
8. *Siis, kui kõige tähtsam objekt on kaadri keskel.*
9. *Siis, kui kogu kaader on ühtlaselt valgustatud. Kui kaadris ei ole suuri heledusastmete vahesid.*
10. *Kui pildistatav objekt kaadris on väike ning seda on ümbritsemas objektist heledam või tumedam pind.*
11. *Siis kui pildistatav kaader on suure dünaamilise ulatusega (kui selles kaadris on nii väga heledaid kui ka väga tumedaid alasid).*

6.0 Värvustasakaal

Värvustasakaal (ingl. k. white balance; eesti keeles vahel kahjuks ka “valge balansiks” nimetatud) on korrektsioon värvitoonides mille tulemusena paber, mis inimese silmale paistab hall, on halli värvi ka fotoaparaadi tehtud pildil. Mitte rohekas- ega lillakas- ega kollakashall.

Erinevat tüüpi valgusel on erinev **valgustemperatuur**. Seetõttu – pildistades täiesti valget paberit päevavalguslambi valguses jääb see pildile sinakas, pildistades sedasama paberit aga näiteks küünlavalgel on see järsku omandanud fotol kollaka tooni.

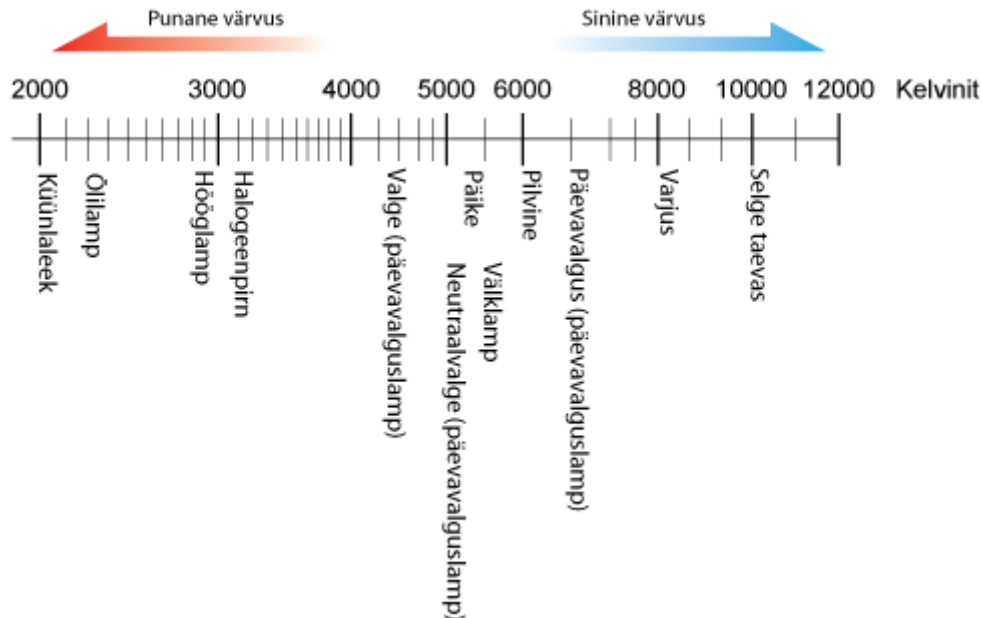
Inimese aju on õppinud silmade poolt edastavat infot töötlemata nii, et me neid värve ei näe ning seetõttu tunduvad esemed päikesevalguses ja lambivalgel meile enam-vähem samasuguse tooniga. Tegelikult on see toon vägagi erinev

Värvustemperatuur tuleb hästi esile näiteks rauda kuumutades. Kuumana hakkab see oranžilt hõõguma, mida rohkem see aga kuumeneb, seda vähem punane see on ning lõpuks muutub pea päris valgeks. Fotoaparaadi puhul väljendub erinevate valgusallikate erinev värvustemperatuur kas liiga külmades/sinakates toonides või liiga soojades/kollakates toonides fotol. Olenevalt sellest, millist värvi valgust konkreetne, pildistatavat objekti valgustav valgusallikas kiirgab.

Sellist pildi tonaalsust on fotograafid saanud traditsiooniliselt muuta värvustasakaalu muutva filtriga. Digiajastul aga kasutatakse selliseid värvilisi filtreid vähe. Me võime end õnnelikeks pidada, kuna saame kaamerat erinevate valgusallikate heidetud valgust fotol õigesti kuvama panna vaid paari nupulevajutusega – *white balance seadistusega*.

6.1 Kuidas värvustasakaalu muuta?

Värvustematuuri mõõdetakse Kelvinites. Mida väiksemaks numbrid muutuvad, seda soojemaks/punasemaks valgus muutub ja vastupidi. Teades umbkaudu konkreetse valgusallika heidetud valgustematuuri, on digikaameras võimalik seada värvustasakaal kelvinites.



On ka lihtsamaid viise. Kõigil digitaalsetel peegelkaameratel on värvustasakaalu režiimid, automaatne, päikesevalgus, pilves, luminofoorlamp, väklamp jne. Nende režiimide järgi on lihtne kaamera värvustasakaalu vastava valgusallika heidetud valguse värvuse jaoks kohandada. Kui pildistame õues, päikesepaistelise ilmaga, valime režiimi “päikesepaiste”. Kui pildistame toas, lambipirni valgusis valime režiimi “hõõglamp” jne.

Loomulikult on olemas ka režiim, mis inspekteerib kaadris olevaid värve ning määrab värvustasakaalu **automaatselt**. Üldiselt teeb see päris head tööd – nii et kui Sa just ei kavatse oma fotosid kusagile veebi foorumitesse, sarkasmist nõretavate värvipimedate fotospetsialistide värvikriitika alla riputada, siis peaks automaatne värvustasakaalu režiim sulle enamustel juhtudest sobima.

Kes tahavad kindla peale minna, need peaksid kõigepealt fotopoest neutraalhelli värvi papitüki ostma. **Neutraalhelli kaardiga** on väga lihtne manuaalses värvustasakaalu režiimis kaamerat päris täpselt väljas valitsevate valgusoludele vastavaks seada. Tavaliselt on see vaid mõne nupulevajutuse töö.

Kaart asetatakse nii, et valgus sellele peale paistaks. Seejärel valitakse kaamerast manuaalse värvustasakaalu režiim ning pildistatakse hallkaarti nii, et see täidaks kogu kaadri. Lõpuks kinnitatakse oma valik. Niiviisi öeldakse kaamerale: “Niisuguses valguses pead sa selle pildistatud värvuse hallina esitama”. See on aparaadile etaloniks ka teiste värvuste esitamisel. Täpsemad juhiseid konkreetse kaamera kohta vaata oma aparadi kasutusjuhendist.

Värvustasakaal, nagu särituski, ei pea alati selline olema, nagu kaamera pildistajale ütleb. Kui eesmärgiks on täpselt looduses või mujal olevate värvide representeerimine fotol, siis tasub muidugi värvustasakaal seadistada nii täpselt kui võimalik. Hallkaardiga ja manuaalselt.

Fotograafiasse võib aga suhtuda ka kui loomingulisemasse distsipliini, kus võib värvidega mängida. Nii võib lumist maastikku pildistada näiteks värvustasakaalu režiimiga “hõõglamp”. Tulemuseks on sinakates, külmades toonides foto mis annab suurepäraselt edasi külma talvepäeva tunnetust. Selleks, et looja päikese punast kuma veidi võimendada, võib pildistada veidi madalama värvustematuuriga kui automaatne värvustasakaal seda teeks.

7.0 Objektiivid

Kõige üldisem objektiivide jaotus võiks olla:

1. fiksoobjektiivid
2. suumobjektiivid.

Fiksoobjektiivid on sellised, mille fookuskaugus on muutumatu. Suumobjektiivid aga sellised, mille fookuskaugus on kasutaja poolt muudetav.

Suumobjektiivid on tunduvalt keerukama optilise konstruktsiooniga ja fotomaailmas suhteliselt uus nähtus. Tõsi – neid toodeti ka “nõukaajal” Zenitidele ja Kievitele. Siis kutsuti neid transfokaatoriteks võika lihtsamalt “kummioptikaks”. Kuid mis see fookuskaugus siiski on ja kuidas neid numbreid mõista?

Küllap on paljud meist lapsepõlves suurendusklaasi abil päikesevalgust punktiks koondanud ja nõnda tuldki süüdanud. Fookuskaugus on läätse ja tekkiva tulipunkti vaheline kaugus, mida mõõdetakse millimeetrites. Üldiselt peetakse fikseeritud fookuskaugusega objektiive oma joonise poolest paremateks, kuna lihtsama konstruktsiooni tõttu on neid võimalik luua teravamaks ja kontrastsemaks. Suumobjektiivid aga annavad pildistamisel võrratult suurema mugavuse. Leidub aga ka selliseid suumobjektiive, mille kvaliteet ei jää kuigivõrd fiksidele alla. Sellised on aga juba oluliselt kallima hinnaga kui tavalised suumobjektiivid.

Nüüd on paras rääkida teisest üldtuntud fotooptika jaotusprintsibiist: Lainurgad, normaalid, teled ja makrod. Esimesed kolm ongi grupeeritud objektiivi fookuskauguse alusel. Makroobjektiivi kriteeriumiks on suurendustegur ja ka võimalikult väike diafragma. Sellest veidi hiljem.

7.1 Normaalobjektiivid

Normaalobjektiiviks peetakse objektiive mille fookuskaugus on 50 mm lähedal.

Normaalsuumide puhul on see klassikaliselt 24-70 mm, kuid ka 24-105 loetakse normaalide hulka. Miks ikkagi selline nimi? Kas teised on siis ebanormaalised? Võib nii öelda küll sest normaalobjektiivide puhul peetakse optilist iseloomu kõige lähedasemaks inimese silma optikale. Silmaläätse fookuskauguse ei ole küll 50 mm (5 cm!), kuid tema vaatenurk ja ka perspektiivmoonutused on sarnased.

Seega võib öelda, et 50 mm objektiiviga tehtud pilt on oma iseloomult väga sarnane sellega, kuidas me maailma tegelikult näeme.



*18-55 mm fookuskauguste vahemikuga objektiiv on normaalobjektiiv.
Vahel nimetatakse sellist objektiivi ka normaalsuumiks*



55 mm fiksoobjektiiv on samuti normaalobjektiiv

7.2 Teleobjektiivid

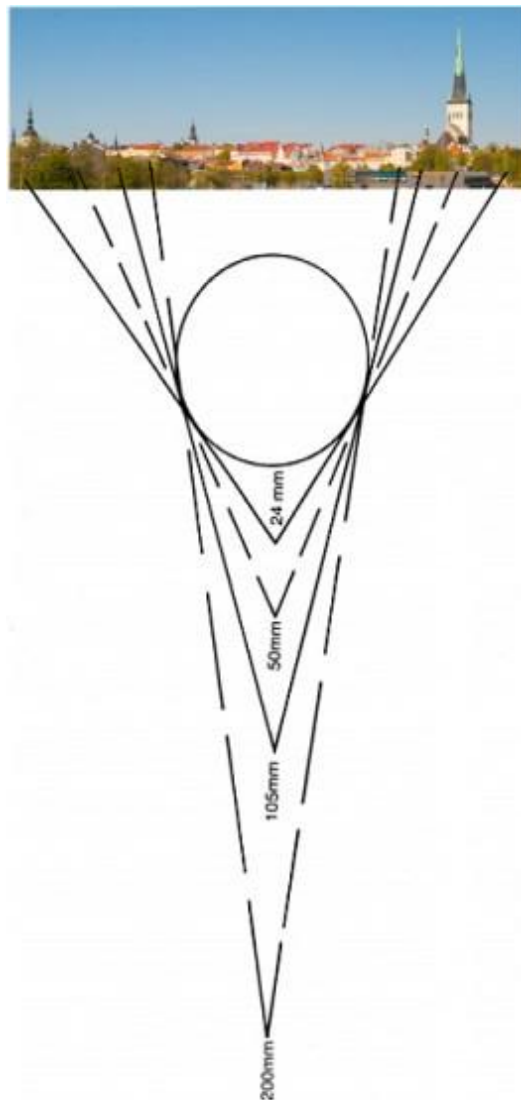
Mulle meenub ühe võhiku küsimus: “Kui palju see objektiiiv lähemale toob?”

No ega objektiiiv ikka ei too midagi lähemale, ise tuleb minna. Ja ega fotograafias ei räägita ka objektiivide suurendusest nii nagu nt binoklite puhul. Õigem on rääkida objektiivi vaatenurgast. Kui normaalobjektiiviga saame kaadrisse ära mahutada terve grupi inimesi, siis teleobjektiiviga vaatenurk muutub nii kitsaks, et kaadrisse mahub vaid üks portree.

On palju olukordi, kus teleobjektiiv on ainsaks võimaluseks saada objekt kaadrisse piisavalt suurelt. Üheks selliseks olukorraks on näiteks spordivõistlused -sporti pildistaval fotograafil pole enamjaolt võimalik sündmustele päris lähedale minna.

Sagedasti kasutatakse aga objektiivide eripärasid ära hoopis kompositsioonilistel eesmärkidel. Nimelt – kui normaalobjektiiv jätab ruumis meie ees sügavuti olevate objektide vahelise kauguse muutmatuks (selliseks nagu näeme oma silmadega), siis teleobjektiiviga tehtud pildil on samad asjad teineteisele tüki maad lähemal. Me nimetame seda perspektiivi kompressiooniks.

Ka on võimalik teleobjektiiviga vähendada fooni ulatust. Kui foonil on midagi, mida me sinna ei soovi, siis suumime fookuskauguse suuremaks ja liigume oma modellist kaugemale. Fookuskauguse suurendamine muudab objektiivi vaatenurga väiksemaks – seega jääb kaadrisse vähem fooni. Seejärel saame veidi kaugelalt kadreerides oma modelli(objekti) suuruse samaks jätta.





Pildistatud lainurkse objektiviuga 24 mm. Fooni on kaadris palju.



Objektiiv fookuskaugusega 70mm



Fooni kontrollimine. Pildistatud teleobjektiiviga 140 mm. Fooni osatahtsus kaadris väike.

Teleobjektiiviga käest pildistades ei saa kasutada päris sama pikki säriaegu nagu lainurk- või normaalobjektiividega. Kujutise liikumine sensoril (tingitud kaamerat hoidvate käte liikumisest) on teleobjektiivide puhul suurem. Selleks, et pilt tuleks terav, peame kindlasti kasutama lühemaid säriaegu. Rusikareegel on see, et säriaja number (murrujoone all olev) oleks suurem kui objektiivi fookuskaugus. Kui kasutame teleobjektiivi fookuskaugusega 300 mm peaks käest pildistamisel olema säriajaks 1/300 sekundit või kiirem. See reegel ei kehti, kui kasutad kaameras või objektiivis olevat kujutise stabilisaatorit, statiivi või kui oled tegelenud laskesuusatamisega 😊.

Selle reegli eiramine on peamiseks põhjuseks, miks algajad fotoinimesed sageli ebateravaid pilte saavad. Probleem ise tekib sellest, et nt laiatarbe 300 mm objektiivi valgusjõud (võime valgust läbi lasta) on väike ja nõrgema valgusega oludes ei ole 1/300 sek piisav säriaeg selleks, et saada sobivalt hele pilt. Sellisel juhul tuleb kasutada statiivi või suurendada kaamera sensori tundlikkust (ISO 800 nt). Veel üks kompositsiooniline aspekt teleobjektiivide juures on võimalus pildistada väikese teravussügavusega st terav portree mille foon on hästi udune. Selline pilt aitab eemaldada fooni segava mõju ja suurendab ka pildi ruumilisust (loe lähemalt peatükist "[Ava ja teravusulatus](#)"). Ise kasutan 200 mm teleobjektiivi pulmafotos pruutpaarist romantiliste võtete tegemisel, et suurendada nende omaette olemise ja pildivaataja eemalseismise tunnet pildil.

Teleobjektiivid algavad 100 mm fookuskaugusest ning ulatuvad 1200 millimeetrini ja sealt edasigi.

80-100 mm fookuskaugusega objektiive kutsutakse sageli portreeobjektiivideks ja kasutataksegi kõige sagedamini portreefotograafias.



100 mm fookuskaugusega objektiiv on teleobjektiiv



600 mm fookuskaugusega objektiiv on teleobjektiiv

7.3 Lainurkobjektiivid

Nagu nimigi ütleb, on siin tegemist objektiividega, mille vaatenurk on suur. Fookuskaugus on sellistel 24 mm-st allapoole. 8 mm juures kutsutakse neid objektiive ka kalasilmadeks – seda just objektiivi väga punnis ja kumera esimese läätse tõttu. Sellised objektiivid haaravad kaadrisse väga suure osa maailmast samas pildistatavat tugevalt moonutades. Tekib nn padja efekt, kus paralleelsed jooned on kumeraks väänatud.

Lainurkobjektiivid moonutavad perspektiivi (ruumis sügavuti olevate objektide vahekaugust), venitades seda suuremaks. Seega – kui soovid, et limusiin pildil väga pikk paistaks, siis pildista see lainurkobjektiiviga. Ka saad just lainurkobjektiivi abil pildistades suure teravussügavusega pildid.

Perspektiivi kompressioon:



Pildistatud teleobjektiiviga 200 mm. Auto näib lühike, sest perspektiiv on kokku pressitud



Pildistatud lainurkobjektiiviga 15 mm. Auto näib pikem, sest perspektiiv on välja venitatud



10-17 mm fookuskauguste vahemikuga suumobjektiiv on ka lainurkobjektiiv



15 mm fikseeritud fookuskaugusega objektiiv on lainurkobjektiiv

7.4 Makroobjektiivid

Makroobjektiivid on loodud just väikeste objektide pildistamiseks. Sagedased fookuskaugused pea kõikidel objektiivitootjatel on 50 mm, 100 mm, 180 mm.

Ekslik on arvamus, et makroobjektiivi tuleks hinnata selle järgi kui lähedalt sellega saab pildistada. Olulisem on nn makrofaktor või suurendustegur. Spetsiaalsetel makroobjektiividel on see reeglina 1:1 le. See tähendab, et kujutis sinu kaamera sensoril on sama suur kui objekt mida pildistad. Täpsemalt – see on maksimaalne suurendus, mille puhul on kujutis ka terav. Kasutades vaheõngaid saad kujutise ka suuremaks pildistada kui ta reaalselt on.

Laiatarbe objektiividel võib olla ka peal märge MACRO 1:2 või 1:4. See tähendab, et kujutis su sensoril on 2X või 4X väiksem kui originaal (meenutan, see on maksimaalne terav suurendus). Kui räägime spets makro objektiividest mille makrotegur on 1:1, siis pildistamiskaugus sõltub nüüd fookuskaugusest. 50 mm puhul on see umbes 20 cm, 100 mm-sel 30 ja 180 mm-sel 50 cm. See tähendab, et 50 mm-sega liblikat pildistades pead talle ikka päris lähedale saama.

Lisaks heale valgusjõule f2,8 on makroobjektiivide ava võimalik väiksemaks keerata kui teistel. See on vajalik võimalikult suure teravussügavuse saavutamiseks. Hädä on selles, et mida lähemalt pildistame, seda väiksem on teravusala objektiivi ees. See tähendab, et kui lilleõie südamik on terav siis kroonlehed on udused. Väike diafragma aga suurendab teravussügavust. Siinjuures tuleb taas teravate piltide saamiseks kasutada piisavalt kiiret säriaega kuid väga väikest ava kasutades kipub valgusest väheks jääma, et head heledat pilti saada. Nokk kinni, saba lahti, nii see on.

Makropildistamisel on väga palju abi lisavalgusest mille saab kaameralt objektiivi kõrvale saada, ja kindlasti ka statiivist.

Makroobjektiivi võib ka nõ tavaolukorras väga edukalt kasutada. 50 mm ongi fotograafide seas väga populaarne oma hea valgusjõu, üliterava kujutise ja kõige selle juures väga soodsa hinna tõttu.



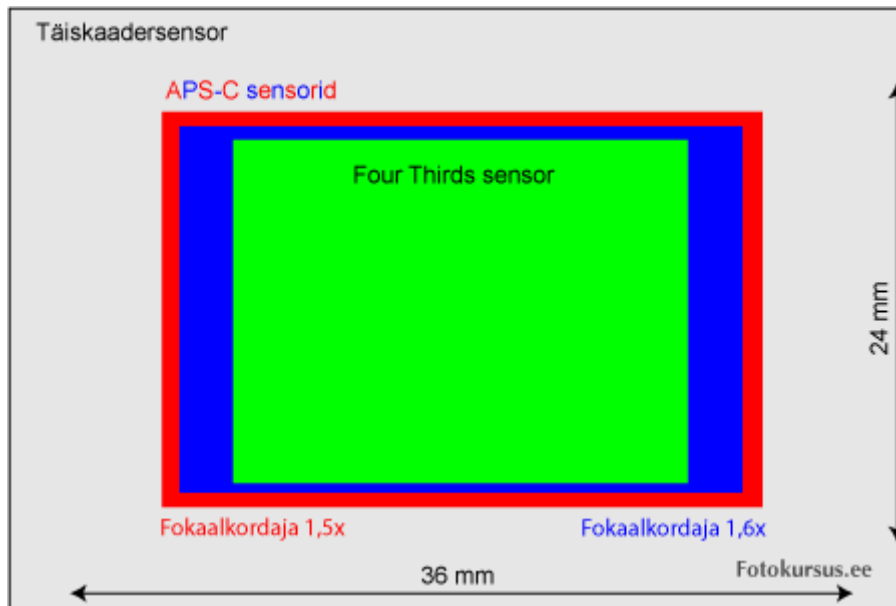
35 mm makroobjektiiv



100 mm makroobjektiiv

7.5 Kaamera cropfaktor

Peejelkaameraid toodetakse erinevas suuruses sensoritega:



Täiskaadriks loetakse suurus 36×24mm ehk vana hea filmikaadri mõõt. Sellised kaamerad on suhteliselt kallid.

Laiatarbekaamerate sensorid on aga veidi väiksemad. Kasutades sama objektiivi erinevate sensorimõõtude juures peame arvestama sellega, et objektiivi vaatenurk muutub. Mida väiksem sensor seda väiksemaks muutub ka objektiivi vaatenurk. Teisisõnu teleobjektiiv muutub “telemaks”, ja nt Canon 50D puhul 1,6 korda võrreldes täiskaadriga.

Kasud sees aga lõiv tuleb ära maksta lainurkade juures. Nad ei ole enam nii lainurksed. Väiksemate sensoritega kaameratele toodetakse ka spetsiaalselt ainult neile mõeldud objektiive, Canonil nt EF-S sari.

7.6 Erinevate objektiivide teravussügavus ja diafragma

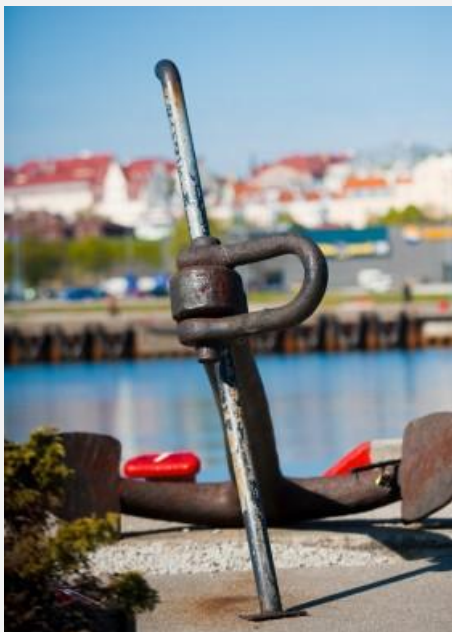
Teravussügavus on teravate objektidega ala objektiivi ees. Kui teravustame objektiivi objektile mis asub nt 5 m kaugusel, siis saame teravad need objektid mis asuvad 1 m sellest objektist eespool ja 2 m tagapool. Kõik need objektid mis jäävad lähemale 4 m-st ja kaugemale 7st on meie pildil udused.



Need konkreetsed numbrid ei pea muidugi sel kujul alati paika sest teravussügavus sõltub mitmest asjaolust.

Esiteks avast e. diafragmast. Diafragma on õhukestest metalllamellidest koosnev süsteem objektiivi läätsede vahel mille keskele moodustub ava ja selle ava suurust on võimalik muuta. Teisisõnu, diafragma on seade mille abil reguleeritakse objektiivi läbiva valguse hulka. Ava suurust väljendatakse arvudega $f2,8$ $f4$ $f5,6$ $f8$ $f11$ $f16$ $f22$. Tegelikult on tegemist murdarvudega $1/2,8$ millel lihtsuse huvides murru lugeja ära jäetakse. Seega väiksem arv tähistab tegelikult suuremat ava. Objektiivi maksimaalset ava nimetatakse ka objektiivi valgusjõuks. Professionaalseks kasutamiseks loodud objektiivide valgusjõud on reeglina $f2,8$ või suurem nt $f1.8$ või ka $f1,4$. Valgusjõud on kallis lõbu. Eriti kalliks lähevad valgusjõulised teleobjektiivid. Mida suurem fookuskaugus seda suurem peab olema ka objektiivi esimene lääts, et tagada sama valgusjõud lühemaga. Suurte läätsede kvaliteetne lihvimine aga maksab.

Teravussügavus sõltub diafragmast selliselt, et mida lahtisem on ava seda väiksem teravate objektidega ala. Mida kinnisem ava seda laiem teravussügavus. Maastikufotodel ei tohiks olla ebateravaid alasid, seega pildistades pead ava väikeseks seadma – $f11$, $f16$ (enamjaolt vajad jälle stativi, et pildistada sellest tuleneva pikema säriajaga). Uduse fooniga portree puhul kasuta aga lahtisemat ava nt $f2,8$ või $f4$.



Teravuse kontroll. Objektiiv teravustatud esiplaani objektile, foon udune. Teravussügavus väike. Ava f2,8



Teravuse kontroll. Objektiiv teravustatud hoonetele taustal, esiplaani detail udune. Teravussügavus väike. Ava f2,8



Objektiiv teravustatud esiplaani objektile. Ava 22. Kuna teravussügavus on suur, on nii fooni kui esiplaani objektid teravad.

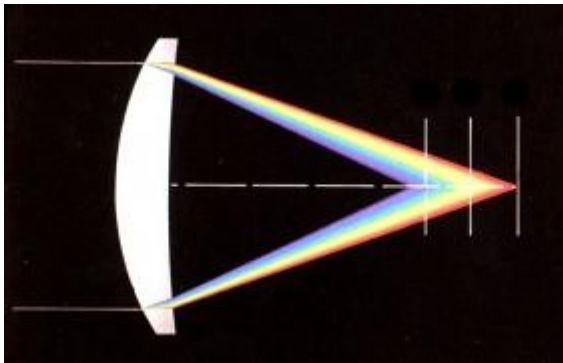
Lihtsustatult öeldes sõltub teravussügavus ka objektiivi fookuskaugusest. Mida suurem see on seda kitsamaks läheb ka terav ala. Ehk portree puhul mille foon udune kasuta teleobjektiivi. Ning veel mängib siin ka oma rolli kaamera sensori suurus. Mida väiksem on sensor seda raskem on saada udust fooni ja lihtsam teravat maastikufotot (loe lähemalt peatükist”[Ava ja teravusulatus](#)“).

7.7 Kromaatile ja sfääriline aberratsioon

Kromaatile aberratsioon

Keskkooli füüsikast teame, et valge valgus koosneb tegelikult erinevat värvi komponentidest. Teatud tingimustel lahutab loodus selle valge osadeks ja näitab meile kaunist vikerkaart. Teame ka seda, et seesama valge valgus liikudes ühest keskkonnast teise murdub. Kusjuures erinevad värvid murduvad erineva nurga all.

Kui nüüd valguskiir siseneb objektiivi siis ta murtakse, et koondada see teravaks kujutiseks sensorile. Kuid nt sinine ja kollane murduvad erineva nurga all ja sensorini jõudes ei lange enam päriselt kokku ja tulemuseks on ühel pool telefoni posti meie pildid kollane ja teisel pool sinine oreool. See probleem esineb just teleobjektiivides, milles valguskiirel pikem tee läbida ja seetõttu kasvab ka selline nihe.

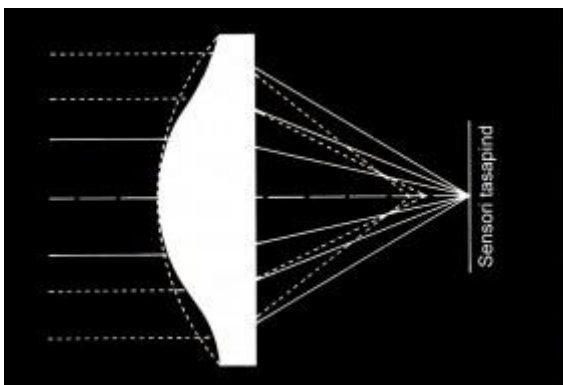


Kromaatile aberratsiooni vähendamiseks kasutavad optikatootjad objektiivide läätsi mis valmistatud erilist (ja kallist) madala dispersiooniastmega klaasist milles kogu valgus võimalikult ühtlaselt murdub. Sellisest klaasist lääts(de)ga objektiivile tehakse kindlasti ka vastav märg. Erinevad tootjad kasutavad erinevat tähistust: LD, DL, APO jne. Uuri infot konkreetselt tootjalt.

Sfääriline aberratsioon

See on olukord kus meie pildistatud pildid on keskosa kenasti terav, kuid pildiservad jäävad udused.

Sfääriline aberratsioon on probleemiks just lainurkobjektiivides ja seda selle tõttu, et need on lühikesed. Objektiivi keskel liikuva valguskiire teekond sensorini on lühem kui objektiivi servadest sisenenud valgusel. Kui teravustame oma kujutise keskosa sensorile, liigub terav servade kujutis hoopis sensori taha. Selle mure lahendamiseks on tootjad kasutusele võtnud asfäärilise kujuga korrigeeriva optilise elemendi ja objektiividele kirjutatakse sageli Asp või Aspherical.



7.8 Lisavarustus objektiividele

Vaherõngad



Vaherõngaste ülesandeks on objektiivi viimine kaamerast eemale. Selle tagajärjel suureneb makropildistamisel objektiivi suurendustegur.

Makroobjektiividega kombineerides saad pildistada juba suuremate teguritega kui 1:1le. Mida kaugemal kaamerast objektiiv on seda suurema kujutise oma objektist saad. Muidugi pead arvestama ka sellega, et objektiivi reaalne valgusjõud väheneb, seega pildistada tuleb pikema säriajaga. Väheneb ka teravussügavus ja nüüd vajad kindlasti statiivi sest su enda keha pisimgi liikumine liigutab ka teravuspunkti üsna kontrollimatult.

Vaherõngad ei sisalda optilisi elemente. Neisse võiks suhtuda kui erineva pikkusega torujuppidesse mis asetatakse objektiivi ja kaamera vahele ja mis tagavad vajaliku elektroonilise ühenduse.

Vaherõngad on enamjaolt müügil komplektina mis sisaldab 3 või 4 erineva pikkusega rõngast. Vaherõngaid võid ka omavahel kombineerida ja saada nii soovitud suurendus. Võib kasutada erinevate tootjate vaherõngaid kuid mõistagi peavad nad olema toodetud just sinu marki kaamerale, et kinnitusbajonett ja ühendusklemmid sobiksid.



Liblikale sai lähedale Sigma 150mm f2.8 makroobjektiiviga ning Kenko 20mm vaherõngaga.

Telekonverter

Telekonverterid näevad välja üsna sarnased vaherõngastega kuid erinevad selle poolest, et sisaldavad optilisi elemente. Nad asetatakse samuti objektiivi ja kaamera kere vahele kuid nende ülesandeks on suurendada objektiivi fookuskaugust.



Levinud on kolmes mõõdus konverterid: 1.4X, 2X ja 3X. See number näitab kui mitu korda objektiivi fookuskaugus suureneb. Nt 200mm objektiivi korral suurendab 2X telekonverter reaalse fookuskauguse 400mm- ni. Kuid silmas tuleb pidada kindlasti seda, et objektiivi valgusjõud väheneb ka sama kordaja võrra ehk f2,8 sest valgusjõust saab f5,6 ja f5,6-sest f11!

Võib küll tunduda ahvatlev lisada oma nt 100-300mm f4,5 – f5,6 suumobjektiivile 2X konverter vahele ja saada nii 600mm vingele tele kuid ava f11 teeb pildistamise ka päeval ajal üsna keeruliseks. Võib juhtuda, et sellise “pimedas” optikakomplekti puhul lakkab töötamast ka kaamera autofookuse süsteem. Päril kõikidele objektiividele ei pruugi telekonverter ka füüsiliselt otsa sobida ehkki tegu sama kinnitusbajonetiga.

Objektiivitootjad tihti ka teatavad, milliste konkreetsete objektiivide jaoks telekonverterid on loodud. Enamjaolt on need just valgusjõulised objektiivid.



Kasutatud on 300mm objektiivi ja 2x konverterit.

7.9 Tootjatest

Mõni sõna ka objektiivide tootjatest. Mõistagi toodavad kõik kaameratootjad ka objektiive oma kaameratele või vähemalt müüvad sama brändi kandvaid, toodetagu siis neid kus tahes.

Pentax toodab mõistagi neid objektiive, mis sobivad Pentaxile ja Nikon ainult neid mis Nikoni kaameratele ette käivad jne. Kuid on olemas ka tootjaid, kes toodavad objektiive mitmetele kaameramarkidele. Tuntumad sellistest on Tamron, Sigma ja Tokina. On veel ka Soligor (üsna odavad kaubad) ja ka Carl Zeissi väga kvaliteetsed ülivalgusjõulised manuaalse teravustamisega fiksoobjektiivid (päris kallid ja head).

Üldiselt peetakse kaamera enda firmamärki kandvaid objektiive paremateks kui alternatiivseid, kuigi päris üheselt nii öelda siiski ei saa. Kõige arukam on võrrelda konkreetseid objektiive. Nt soovite osta valgusjõulist teleobjektiivi, siis tuleks võrrelda kõikide tootjate just selliseid pakkumisi.

Palju kasulikku infot enne objektiivi soetamist võib saada sama objektiivi kasutajatelt. Selliseid foorume võib leida palju, üks neist võiks olla dpreview.com.

7.10 Filtritest

Filter on spetsiaalne klaas, mis keeratakse objektiivi ette (mõnede objektiivide puhul siiski ka tagumiste läätsede vahele). Filtrite valik on tohutu ja nendest rääkimine eeldab kindlasti eraldi loengut. Siinkohal räägiksin kolmest, mis võiksid olemas olla.

UV filter



Kindlasti kasutage oma kalli fotooptika ees UV filtrit.

Tema eesmärk on tõkestada ultraviolettkiirte pääsemist objektiivi, mis võiksid põhjustada kujutise teravuse vähenemist kuid sellest olulisem eesmärk on objektiivi kaitsmine juhuslike kriimustuste eest.

UV filtri vahetamine on tunduvalt odavam kui objektiivi vahetus. UV filtreid pakutakse erinevas hinna- ja kvaliteediklassis. Ostes vaadake neist lihtsalt läbi (erinevus on märgatav) ja otsustage summa mille kulutate.

Polarisatsioonifilter



Veel võiks teie fotokotis olla Polariseeriv filter. Selle filtri abil saate pildi värvid (eriti taeva toonid) tükimaad tummisemaks (kohati liigagi). Kuid väga kasulikuks osutub polariseeriv filter siis, kui pildistate arhitektuuri või veepindu. Nimelt seda filtrit pöörates on võimalik peegeldavatelt pindadelt segavaid peegeldusi eemaldada. Arvesse peab võtma aga seda, et polariseeriv filter vähendab valguse läbipääsu objektiivist kuni 4 korda.

Makrolääts



Ja veel ühest objektiivivi ette keeratavast klaasist – lisaläätses.

Seda kasutatakse makropildistamisel ja ta suurendab kujutist. Lisalääts on kindlasti kõige odavam vahend makropiltide tegemisel.

Filtritest lähemalt Photopointi Fotokursuste 8ndas peatükis “Filtrid”

7.11 Kordamisküsimused ja ülesanded

1. Keskmise trompet on terav, esimene ja tagumine ebateravad. Kas teravussügavus sellel pildil on suur või väike? Kas diafragma on pildistades olnud suur või väike? Kas avaarv kaameral on olnud pigem f2.8 või pigem f16?



2. Kontrolli teravussügavust. Pildista 2 portreed. Üks väikese teravussügavusega ehk siis uduse fooniga ja teine samast kaugusest sama fookuskaugusega terava fooniga. Milliseid avaarve pead kasutama?

3. Kontrolli fooni ulatust. Pildista mingist motiivist 2 võtet nii, et ühe pildi fooni ulatus oleks suurem ja teisel väiksem. Peamise motiivi suurus pildil ei tohi erineda.

4. Kontrolli perspektiivi. Pildista 2 pilti nii, et kahe ruumis sügavuti asetseva objekti vaheline kaugus näiks ühel pildil väiksem ja teisel pildil suurem kui reaalses maailmas. Milliseid fookuskaugusi kasutad?

8.0 Filtrid



Küllap on iga fotohuviline vaadanud fotoajakirjades olevaid pilte, millel taevas on sinisemast sinine ja rohi rohelisem, kui mistahes muinasjutus. – Vaadanud ja otsustanud, et ilma [filtrita](#) enam pilti teha ei saa. Photoshopigurud võivad oma programmi küll taevani kiita, kuid vaevalt et nemadki selliseid tarkvaraloitse teavad, mille tulemusena näiteks veepinnalt peegeldused kaovad ja veelune maailm nähtavale ilmub.

Filtrite valik on aga meeletult suur ning nende seas orienteerumine valmistab algajale üpris suure väljakutse. Turul on saadaval kümneid eri tüüpi filtreid ning erinevad tüübid on lisaks sellele veel erinevates hinnaklassides.

Viimselt selgeks saab konkreetse filtri kasutusvajadus ja funktsioon siiski praktika käigus, mingi teoreetiline eelteadmine peaks aga juba enne olema. Seda silmas pidades püüan anda järgnevas lühikese ülevaate filtrite olemusest, klassifikatsioonist ja kasutamisest ning seejärel tutvustada eraldi erinevat tüüpi filtreid.

8.1 Fotofiltritest üldiselt

Fotograafiline filter on tavaliselt klaasist või akrüülplastikust valmistatud fototarvik, mille eesmärgiks on muuta läbi objektiivi fotoaparaadi sensorile langevate valgusosakeste koostist. Fotograafilised filtrid jaotatakse oma kuju järgi kaheks suureks grupiks: 1. Ümarad- 2. Kandilised filtrid.

Ümarad filtrid



Ümarad filtrid (kutsutakse ka ümarfiltrid ja keermega filtrid) on, nagu nimigi ütleb, ringikujulised. Filter koosneb filtrist endast ning filtrirõngast. Viimane on valmistatud enamasti alumiiniumist ning on varustatud keermega (nim. filtrikeyre). Selle abil kinnitatakse filter objektiivi ette.

Kuna objektiive on nii suurema kui ka väiksema diameetriga, siis ei sobi üks filter ühe filtrikeyrmega igale objektiivile. Nagu filtrite nii on ka objektiivide tehnilistes andmetes alati ära näidatud filtrikeyre. Viimane on alati märgitud ka objektiivile ning samuti objektiivikorgi siseküljele. Mõõt on antud millimeetrites.

Tavalised filtrikeyrmed on: 30,5 mm, 37 mm, 40,5 mm, 43 mm, 46 mm, 49 mm, 52 mm, 55 mm, 58 mm, 62 mm, 67 mm, 72 mm, 77 mm, 82 mm, 86 mm, 95 mm, 112 mm ja 127 mm. On olemas ka teistsuguseid, kuid need on juba väga vähe levinud. Filtrit ostma minnes tuleb alati osta objektiivi filtrikeyrmele vastava keermega filter. Näiteks kui objektiivile on märgitud mõõt $\varnothing 62$ mm, siis sobivad sellele kõik filtrid, mille filtrikeyre on samuti 62 mm.

Kui juhtumisi on fotokotis mitu erineva läbimõõduga ja filtrikeyrmega objektiivi, ei ole vaja osta igapähele neist eraldi filtrikeyrmeid. Sellisel juhul aitavad hädast välja [filtridadapterid](#) (nim. ka üleminekurõngasteks, sobitusrõngasteks jne). Adapteriga 55-62 on võimalik kasutada 62 mm filtreid $\varnothing 55$ mm objektiivi ees. Mõttekas on filtrid osta kõige suurema objektiivi järgi ning väiksemate filtrikeyrmetega objektiividele osta juurde keeret suurendav adapter.

2. Kandilise kujuga filtrid



Kandilised filtrid koosnevad kahest osast – filtrihooldjast ning filtrist endast. Esimene on valmistatud enamasti plastikust ning kinnitub objektiivi külge samamoodi, nagu ümarfiltrid – filtrikeermega. Erinevate keermetega objektiivide puhul tuleb kasutada erinevaid filtrihooldjaid. Filtrid on aga võimalik osta juba kõik ühes mõõdus.

Kandilised filtrid näevad välja nagu lihtne tükike klaasi, millele on antud kas ühtlane või osaline, mingit värvi varjund. See klaasitükk asetatakse filtrihooldjasse ning fotografeerimine võib alata. Nad on head eelkõige selle tõttu, et neid on võimalik täpselt horisondi suhtes kallutada või filtrihooldjas üles-alla liigutada. See on kasulik eelkõige horisontaalse piirjoonega eraldatud mitmevärviliste kiilfiltrite puhul, millega saab näiteks taevast ja horisondist allapoole jäävat maapinda erinevalt mõjutada.

Mõnikord eristatakse kandiliste filtrite seas ruudu- ja ristkülikukujulisi filtreid, milledest esimesed on reeglina ühetoonilised. Mitmevärvilised filtrid (kiilfiltrid) valmistatakse enamasti ristkülikukujulistena – see võimaldab neid suuremas ulatuses vastavalt silmapiirile või muudele tingimustele üles-alla liigutada.

Üldiselt toodavad filtreid kõik firmad, kes tegelevad ka objektiivide valmistamisega. Suuremateks ja tuntumateks tegijateks hetkel on aga ümarfiltrid tootev [Hoya](#), Saksa firma [B + W Schneider](#), prantslaste [Cokin](#), [Lee](#) ja [Tiffen](#)

Miks filtreid üldse kasutada?

Filtreid kasutatakse eelkõige kahel eesmärgil: 1. Mingi efekti saavutamiseks pildil. 2. Objektiivi kaitseks.



Objektiivi esiläätse pinnale satub ka kõige hoolsama käitlemise juures tolmu, veetilku ja muud mustust, mis on kuiva ja pehme lapiga kergelt kõrvaldatavad. Kui aga juhtute olema veidi kehvem pedant, on ka nühkimist rohkem ja pikkade aastate vältel võib objektiivi pealispind olulisel määral kuluda. Samuti võib objektiiv saada kriimustatud mõne kõvema esemega või lihtsalt maha kukkuda.

Selliste ohtude vastu aitab filtri kasutamine. Selleks on müügil spetsiaalsed filtrid, mis on ilma igasuguse värvusvarjundita ning ei vähenda praktiliselt üldse objektiivi jõudvat valgust. Kui juhtub, et filter saab kraabitud, võib alati osta uue filtri – rahaline kaotus on kordades väiksem kui kriimustatud objektiivi puhul.

Tavaliselt peljatakse, et selline filter vähendab oluliselt sensorile langevat valgushulka ja pikendab säriaegu. Kvaliteetse ja mitmekordse vääristusega kaetud filtrite korral aga on valguse absorbeerumine sinna minimaalne ja pildistamisel säriaegadele olulist mõju ei avalda.

Kui ülal jagasin filtreid kahte gruppi nende kuju järgi, siis veel jaotatakse filtreid nende kasutusala järgi. Nii on olemas järgmist tüüpi filtreid:

1. Kaitse- ja UV-filtrid
2. Polarisatsioonifiltrid
3. Värvustasakaalu muutvad filtrid
4. Mingit kindlat värvi neelavad filtrid
5. Kontrastsust võimendavad filtrid
6. Infrapunafiltrid
7. Neutraalhallid filtrid
8. Mitmesuguste efektide saavutamiseks vajalikud filtrid.

8.2 UV-filtrid ja kaitsefiltrid

UV filtrit kasutatakse fotograafias kahel eesmärgil:

1. UV kiirguse vähendamiseks.
2. Objektiivi kaitseks.

Kaitsefilter teenib ainult viimast eesmärki.

Esmapilgul (ja ka võibolla ka teisel pilgul) tunduvad need kaks ühesugused – mõlemad näevad välja, nagu lihtne, puhas, õhuke klaas. Kaitsefiltri puhul see nii ongi. Viimane on disainitud vaid selleks, et vähendada objektiivi esiläätse kahjustamise võimalusi.

UV-filter

UV filter aga ei ole pelgalt läbipaistev klaas. Nagu nimigi ütleb, on sellel spetsiaalsete vääristuskihtidega saavutatud UV-kiiri absorbeeriv omadus. Ultraviolettkiirgus levib lainepikkusel 200 – 400 nm (nähtava valguse lainepikkuseks on 380 – 760 nm) ning on inimsilmale nähtamatu. Fotoaparaadi sensor püüab aga selle kinni ning kui UV kiirgust on palju, siis on see fotol nähtav sinaka alatoonini või udususena.



Mida vähem on atmosfääris tolmu ja saastet, mida kõrgemal on päike, mida rohkem võimalust on valgusel maapinnalt peegelduda, mida hõredam on osoonikiht seda rohkem jõuab maapinnani UV kiirgust. Eriti palju on seda näiteks mererannas ning mägedes.

Kui aus olla, siis ei ole Eestis ultraviolettkiirgus eriliseks probleemiks. Seda võib esineda fotoaparaadi sensorile murettekitavas koguses vaid harvadel juhtudel – näiteks kevadel päikeselisel mererannal. Teine lugu on aga mägedes või – jumal hoidku – Antarktikas pildistamisel.

UV filtrid on [Hoyal](#): UV Super Pro, UV Pro 1 HMC Digital, UV HMC Digital, UV HMC ning UV G seeria. Viimast, enam ei toodeta, selle vahetab välja UV HMC. Tähekoombinatsioon HMC tähendab, et filtrile on lisatud vääristus (ingl. k. Hoya Multi Coating). Nende filtritüüpide erinevused on välja toodud allolevas tabelis.

	Vääristus	Raami paksus	Klaasi paksus
UV Super Pro	Seitsmekiline; absorbeerib 0,3% valgusest	3 mm	1 mm
UV Pro 1 HMC Digital	Seitsmekiline; absorbeerib 0,3% valgusest	4 mm	2 mm
UV HMC Digital	Mitmekiline; absorbeerib 3% valgusest.	5 mm	3 mm
UV HMC	Ühekihiline, mõlemal pool klaasi	5 mm	3mm

Peale Hoya väärivad märkimist veel väga kvaliteetseid UV-filtreid tootvad [B+W](#) ja [Cokin](#). Kindlasti tasub meeles pidada, et pildistades lainurkobjektiiviga, mille fookuskaugus on kuskil alla 24 mm, peaks kasutama filtrit, mille raam on võimalikult õhuke. Vastasel juhul võib see fotol tumedate servadena paistma jääda.

Värvuskorrektsioonid UV-filtriga

Kuna UV-kiirgus jätab pildile sinaka varjundi, saab eredas päikeses UV filtriga taevast pildistades veidi vähendada taeva sinakat tooni (vastupidiselt nt polarisatsioonifiltrile, mis muuhulgas sinist tooni võimendab).

Üpris laialdaselt kasutatakse ka veidi toonitud UV-filtreid. Nendeks on kergelt oranži, roosaka või kollaka tooniga filtrid. Hoyal on need nimetuse all Skylight 1B, B+W-l nimetuste all Skylight MRC; Skylight NV. Need on täiesti läbipaistvate UV-filtrite kangemad variandid, mis eemaldavad ereda päikesega pildistamisel eelkõige varjualades esinevat sinakat värvust ning annavad pildile üldise sooja tooni.

Filter objektiivi kaitsmas

UV filtrit võib aga kasutada ka igapäevaselt objektiivi ees viimase kaitseks. Sellisel eesmärgil kasutatakse mõnikord ka lihtsat kaitsefiltrit, mis siiski ei ole nii levinud, kui esimene. UV-filter on ju siiski kaks ühes lahendus.



Objektiivi esilääts võib saada kahjustatud näiteks hooletu puhastamise käigus või mingi kõvema asja vastu puutudes (nt magavast siilist makrovõtteid tehes). Esilääts võib maha kukkudes koguni puruneda. Seda võivad rikkuda selle peale sattunud soolase vee piisad, tavaliste vihmapiiskade puhul toimib filter kui objektiivi veekindluse parandaja.

Kriimustatud objektiiv on pöördumatult rikutud ning sellisel juhul tuleb minna poodi uue järele. Kriimustatud filter objektiivi ees on aga reeglina viimasest mitmeid kordi odavam ning filtrit [fotopoodi](#) ostma minnes suhtute müüjasse kindlasti palju sõbralikumalt.

UV- või kaitsefiltri alalise kasutamise poolt ja vastu

On aga ka fotograafe, kes ei kasuta kaitsvaid filtreid objektiivi ees. Nende peamisteks seisukohtadeks tavaliselt on:

1. Võrreldes vanasti toodetud pehme esiläätsse pinnaga objektiividega on praegu toodetavatel esimese läätsse pind niivõrd kõva, et selle kriimustamine ei ole niisama lihtne.
2. Tänapäeva objektiividele on kantud niivõrd head vääristused, et need ise elimineerivad enamikel juhtudest sensorile langeda võiva UV-kiirguse
3. Isegi üpris suur kriimustus objektiivil ei pruugi pildil üldse näha olla. (lõika märkmepaberi kleepriba osast hernertera suurune tükk, kleebi objektiivile ja vaata läbi pildiotsija)
4. Ettekeeratud filtri puhul võib väheneda objektiivi jõudva valguse hulk ja selle tulemusena suurened aäriaeg.
5. Filtrid võivad tekitada peegeldusi, kui pildistada mingit eredat objekti tumedal taustal (vt fotot all).

Tõtt-öelda meenutab filtrimeeste ja “muidumeeste” vaheline vägikaikavedu Canoni ja Nikoni pooldajate samalaadset kemplemist. Ühte ja ainsat tõde ei ole ning vorstil on alati kaks otsa. Ülalolevate vastuargumentide kohta tuleb öelda, et peegeldusi tekib vaid väga harvadel juhtudel ja spetsiifilistes tingimustes ning objektiivi jõudva valguse hulka võivad vähendada oluliselt vaid odavama otsa ebakvaliteetsed filtrid, mida tõepoolest osta ei soovita.

Kriimustuste oht võib ju olla väike, aga kui see üks tuhandest või isegi miljonist, kelle toru niiviisi rikutud saab, juhtute olema just Teie, siis ei huvita Teid enam mingi tõenäosus ning koos uue objektiiviga ostate ilmselt juba ka seda kaitsva filtri.

8.3 Polariseerimisfiltrid



Pildistaja ümber on mitmeid eri pindu, kust valgus tagasi peegeldub. Kuigi mõnikord on peegeldused huvitavad ja lisavad pildile oma võlu, ei ole need teinekord nii head. Näiteks tekitab niiskest või ka saastunud linnaõhust läbitungiv valgus atmosfäärihägu, mis muudab objektid udusemaks. Maastikupildistaja sooviks ehk taimede värve või taevas sõudvaid pilvi paremini välja tuua, kuid nii taimedelt kui ka taevalt polariseeruv valgus on tugev ning tundub, et soove ei ole võimalik teostada. Siin tulebki abiks polariseerimisfilter või lühemalt öeldes polaroidfilter. Polaroidfilter on piltniku kotis asendamatu tööriist, sest näiteks maastikupildi puhul aitab ta välja tuua ilusad valged pilved ning muudab ka taeva toonid sügavsiniseks. Polaroidfiltrit kruttides muutuvad ka taimed värviküllasemaks. Ja seda just seetõttu, et see filter „suudab” niioelda kahjuliku valguse endasse kinni püüda nagu näiteks kohvifilter, mis laseb küll maitsva kohvi läbi, kuid soovimatu kohvipuru püüab kinni. Kasu on niisiis mitmekülgne.

Kuidas polariseerimisfiltrit kasutada?

Üks variant – siruta nimetissõrm ja pöial välja 90-kraadise nurga all ning osuta nimetissõrmega päikesele. Pöial osutab nüüd sellele vaateväljale, kus efekt on kõige tugevam. Võid pöörata pöialt nüüd 180 kraadi ning jälle leiad õige suuna, kus päikese suhtes olla. Võid ka lihtsalt jätta päikese ühe või teise õlaga samale joonele. Nüüd ei jää muud kui kruttida filtri rõngast ning võid huviga jälgida, kuidas polaroidfilter töötab. Kõige tõhusamalt töötab polaroidfilter keskpäeval. Alltoodud pilt on heaks näiteks, kuidas polaroidfilter töötab ja millist efekti ta annab.



Ilma polariseerimisfiltrita

Polariseerimisfiltriga

Polaroidfilter toob välja pilved, tumendab taevast, vähendab veepeegeldusi ning rõhutab taimede värvitoone.

Kuna filtrite valmistajaid on palju ja hinnaklassid väga erinevad, siis tekib küsimus, millist filtrit osta? Iseteravustamise ja punktmõõtmisega kaameratele tuleks kindlasti osta ringpolariseerimisfilter. Madalama hinnaklassi omad jätavad pildile sinaka üldise tooni, mis ei pruugi sulle meeldida. Seepärast näiteks B+W Käsemann filtrid on kvaliteetsed ja neutraalsed. Kui kasutad lainurkobjektiivi, siis soovid kindlasti muretseda endale Slim ehk õhukese filtri, sest paksemad variandid hakkavad muidu nurkadest kaadrisse paistma.

Kui oled polaroidfiltrit kasutama õppinud, siis leiad, et see on tõesti asendamatu abimees ilusa kontrastse ja värviküllase pildi saamiseks.

8.4 Värvustasakaalu muutvad filtrid

Mida tähendab värvustasakaal?

Värvustasakaal (ingl. k. white balance) on korrektsioon värvitoonides mille tulemusena paber, mis inimese silmale paistab valge, on selline ka fotoaparaadi tehtud pildil.

Erinevat tüüpi valgusel on erinev valgustemperatuur. Seetõttu – pildistades täiesti valget paberit päevavalguslambi valguses jääb see pildile sinakas, pildistades sedasama paberit aga näiteks küünlavalgel on see järsku omandanud fotol kollaka tooni.

Värvustemperatuur tuleb hästi esile näiteks raua kuumutades. Kuumana hakkab see oranzilt hõõguma, mida rohkem see aga kuumeneb, seda vähem punane see on ning lõpuks muutub pea päris valgeks. Fotoaparaadi puhul väljendub see kas liiga külmades/sinakates toonides või liiga soojades/kollakates toonides fotol.

Sellist pildi tonaalsust saab digitaalse fotokaamera puhul muuta soovitud suunas *white balance* seadistusega või värvustasakaalu muutva filtriga. Need filtrid on värvilise klaasiga. Sinise tooniga klaasid toodavad külmemate toonidega pilte, kollakas-pruunikad toodavad soojade toonidega pilte.

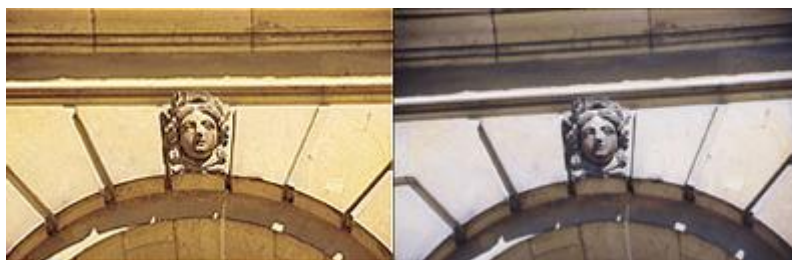
Värviliste filtrite tähistamine

Värviliste klaasidega filtreid tähistatakse nn Wratteni numbritega. Täielik tabel [siin](#). Tuleb silmas pidada, et erinevate tootjate samade Wratteni numbritega filtrid võivad veidi teineteisest erineda. Selle tõttu on filtritootjaid, kes sellist üldist tähistust ei kasuta vaid on loonud omaenda tähistuste süsteemi. Suuremad tootjad siiski seda teed läinud ei ole.

Värvustasakaalu muutvad filtrid

Kõik värvustasakaalu muutvad filtrid on tähistatud kahekohalise Wratteni numbriga mille esimeseks numbriks 8. Erinevad toonivahed vastava numbriga filtritel on tähistatud tähega filtri järel.

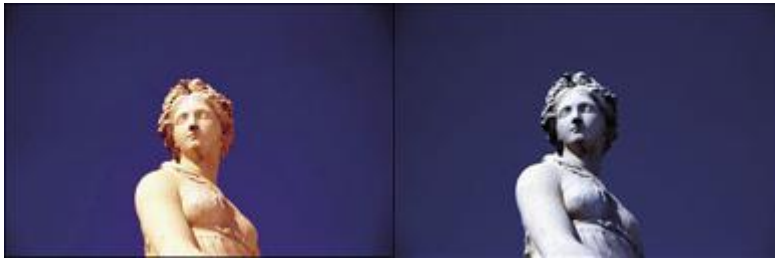
80a, 80B ja 80C on ette nähtud päevavalgusfilmiga tehniliku valguse käes pildistamiseks. Tehislik valgus on reeglina soojema/kollakama tooniga kui päikesevalgus. Viimase jaoks kohandatud filmiga või “daylight” *white balance* seadistusega toas pildistades saaksime väga kollastes toonides fotod. selle vältimiseks ongi “80” filtrid. 80A annab kõige vähem ja 80C kõige rohkem sinakat tooni.



85, 85B ja 85C on ette nähtud tehniliku valguse jaoks mõeldud filmiga päikesevalguse käes pildistamiseks. Päikesevalgus on reeglina külmema/sinakama tooniga kui tehislik valgus. Viimase jaoks kohandatud filmiga või “tungsten” *white balance* seadistusega õues pildistades saaksime väga sinistes toonides fotod. Selle vältimiseks ongi “85” filtrid. 85 annab kõige rohkem ja 85c kõige vähem kollakat tooni.



[82A](#), [82B](#) ja [82C](#) annavad ainult veidi sinakat tooni. 82A kõige vähem ja 82C kõige rohkem. Nende filtrite puhul ei teki varahommikul või hilisõhtul portreed pildistades punakaid toone varjualades ja inimeste nahal. Filtreid saab ka kombineerida eesmärgiga lisada fotole veelgi külmemat tooni.



[81A](#), [81B](#), [81C](#), [81D](#), [81EF](#) annavad pildile veidi soojemat tooni. 81A annab kõige vähem ja 81EF kõige rohkem. Ka neid filtreid on võimalik üksteisega kombineerida.



Värvuskorrektsioonid kunstilistel kaalutlustel



Kõne all olevaid filtreid ei pea sugugi kasutama selleks, et värvustasakaalu paika seada. Mõnel tihti aitab fotot psühholoogiliselt mõjusamaks muuta värvustasakaalu teadlik muutmine. Kodu-Antila jõulukataloogi kõigil klantspildidel on enne fotografeerimist keeratud ette “81” filter ja nii ongi kõik seal soe ja kollane. See müüb. Samas aga võib lumine põld tunduda palju vahetum, kui selle külma tooni vastava filtriga võimendada.

Filmi kasutav- vs digitaalne fotokaamera

Filmi kasutava fotoaparaadiga pildistades tuleb valida vastavalt pildistatava asukohale (sise- või välitingimused) vastav film. Päikesevalguses pildistamiseks mõeldud filmiga saab normaalseid pilte teha, keerates objektiivi ette filtri 80A, 80B, 80C. Lambivalguses pildistamiseks tehtud filmiga saab normaalseid pilte teha, keerates objektiivi ette filtri 85, 85B, 85C. Soovides tahtlikult pildistada motiivi soojemates või külmemates toonides aitab jällegi hädast välja ainult filter.

Digitaalsetel kaameratel saab värvustasakaalu korrigeerida parameetri “white balance” abil. Igal kaameral on kindlasti automaatne värvustasakaalu määramise võimalus (*auto white balance*) ja sellele lisaks ka mõned põhilised eelsalvestatud valikud erinevate situatsioonide jaoks (daylight, cloudy, fluorescent jne). Parematel kaameratel aga saab värvustasakaalu muuta ka manuaalselt andes fotole täpselt soovitud sooja/külma tooni. Digipilti on edasi võimalik töödelda arvutis.

Milleks ja kas üldse kasutada värvustasakaalu muutvaid filtreid digitaalse kaameraga?

Kui digikaameratel saab värvustasakaalu muuta kaamerasiseselt enne pildistamist ning lisaks sellele veel pärast pilditöötlustarkvaraga, milleks siis üldse kulutada raha vastavate filtrite peale?

Vajadus värvustasakaalu muutvate filtrite järele on tõepoolest digitaalse kaamera levikuga kahanenud. Siiski on põhjuseid ja olukordi, mis räägivad selget keelt nende kasutamise eelistest.

Kaamerasisene *white balance* seadistusvõimalus on oma olemuselt sarnane pärast pilditöötlusprogrammis tehtud muudatustele. Peamiseks erinevuseks see, et esimesel juhul teeb töö ära kaamera sees olev protsessor, teisel juhul arvuti sees olev protsessor. Väga lihtsustatult öeldes värvivad nad vastavalt oma algoritmidele piksleid kas sinisemaks või kollasemaks, vähendades niiviisi samas värvuskvaliteeti ja ka üldist pildikvaliteeti.

Loomulikult ei juhtu pildiga midagi hullu siis, kui soovitud tulemuseks on tõelisusele vastav- või vaid veidi soojemate/külmemate toonidega foto. Olulisemat rolli hakkab see mängima siis, kui taotluslikult soovitakse muuta valgust mitu korda soojemaks või külmemaks – seda rohkem peab protsessor piksleid modifitseerima ja seda rohkem kaotab pilt oma algsest värvusinformatsioonist.

Kuigi *white balance*'i seadistamine toimub enne pildi tegemist töötleb protsessor seda siiski pärast. Ainult filter on see, mis võimaldab lisada fotole soovitud efekti juba enne, kui pilt jõuab kaamera sees olevasse arvutisse.

8.5 Mingit kindlat värvi läbi laskvad ning kontrastsust kontrollivad filtrid

Füüsikud teavad väga hästi, et esemete värv ei tulene esemeist endist vaid objektilt peegelduvatest valguse sagedusest ja sagedusele vastavast värvitoonist. Läbipaistva klaasi värvus sõltub selle poolt läbi lastava valguse värvusest. Punane tükike klaasi paistab meie silmale punane seetõttu, et ta neelab kõik muud valge värvuse koostisosad peale punase.

Fotograafias kasutatakse värvilistest filtritest kollaseid punaseid ja oranže filtreid. Veidi vähem rohelist, sinist, pruuni ja muid toone. Ka eelmistes postitustes käsitletud filtrid (värvuskorrektsooni- ja mõned UV filtrid) olid mingi värvivarjundiga. Käesolevas artiklis käsitletud filtrid on eelmistest tugevama värvitooniga.

Vastupidiselt värvuskorrektsoonifiltritele, mis teenivad eesmärki muuta pildi värvustasakaal inimsilmale vastavaks (normaalseks), püüavad mingit kindlat värvi läbi laskvad ja kontrastsust kontrollivad filtrid värve tegelikkusest erinevaks muuta (muuta neid ebanormaalseks).

Värvilistel filtritel on kaks funktsiooni:

1. Nad neelavad mingeid värvitoone ning lasevad mingi värvitooni läbi.
2. Nad kontrollivad kontrastsust.

Neid kahte ei toimetata aga värvilised filtrid üheaegselt:

1. Värvusinformatsiooni muutev funktsioon esineb ainult värvilise filmiga või digitaalse kaameraga pildistatava värvifoto puhul.
2. Kontrastsust muutev funktsioon esineb ainult must-valge filmiga või digitaalse kaameraga pildistatava mustvalge foto puhul.



Vasakpoolne foto pildistatud mustvalge filmiga, filtrita; Parempoolne pildistatud punase filtriga, mis tõstab taeva ja pilvede kontrastsust.

Värviliste filtrite kasutamine on seoses digitaalsete fotokaamerate levikuga kahanenud. Nüüd on soovitud värvusmuudatusi võimalik pildile teha ka hiljem, mingis fototöötlusprogrammis. Samuti on võimalik tavalisest värvilisest fotost pilditöötlusprogrammis teha pilt, mis oleks justkui pildistatud must-valgele filmile läbi punase (või mingit muud värvi) filtri. Vaja on lihtsalt foto teha punasemaks (või mingit muud värvi) ning seejärel must-valgeks.



Vasakul on tavaline värviline foto fototöötlusprogrammis tehtud mustvalgeks; Paremäl seesama foto algul tehtud punasemaks, seejärel mustvalgeks.

Kollased filtrid.

Värvifotodel toob kollane filter esile kollase värvi.

Must-valges fotograafias kasutatakse kollast filtrit eelkõige maastiku pildistamisel, kus see tõstab kontrastsust taeva ja pilvede vahel, muutes taeva tumedamaks ja pilved heledamaks. Kollakaid filtreid kasutatakse ka portreede pildistamisel, kus see muudab portreeteritava näo ja blondid juuksed heledamaks ning pehmemdab kortse.

Kollakat tooni filtreid on saadaval natuke vähem- ja natuke rohkem kollastena. Mida suurem on värvi intensiivsus, seda rohkem mõju see foto kontrastsusele/värvusele avaldab. Hoyal on saadaval näiteks "[Hoya HMC Yellow K2](#)", B+W-l "[B+W Yellow 022 MRC](#)" kollaste filtrite seeria.



Punast värvi ja oranžid filtrid

Värvifotodel toob punane filter välja punase värvi, oranž oranži värvi.

Must-valges fotograafias suurendavad punased ja oranžid filtrid kontrastsust rohkem, kui kollased filtrid. Üldine reegel on, et mida enam värv muutub helekollasest tumepunasema poole, seda enam suureneb kontrastsus. Eriti hirmuäratava ja musta taeva saamiseks võib kasutada üheaegselt nii punast- kui ka polarisatsioonifiltrit.

Hoyal on saadaval punane filter "[Hoya HMC Red 25A](#)", B+W-l "[B+W Light Red 090 MRC](#)" Hoyal on saadaval oranž filter "Hoya HMC Orange"



Rohelist värvi filtrid

Värvifotodel toob roheline filter välja rohelse värvi.

Must-valges fotograafias kasutatakse rohelist filtrit eelkõige portreede pildistamisel. Seda kasutatakse peamiselt nahatoonide parandamiseks, näoilmete väljatoomiseks lähivõtete puhul ning pildi elustamiseks. Filtrit võib aga ka kasutada maastiku pildistamisel, kus see muudab puud veidi heledamaks ning parandab sarnaselt kollastele/punastele toonidele taeva kontrastsust.

Hoyal on saadaval näiteks roheline filter "[Hoya HMC Green X1](#)", B+W-l "[B+W Green 3x 061M](#)"



Muud tooni värvilised filtrid.

Peale nende, laialdasemalt kasutatavate filtrite on tootjad valmistanud ka väga palju muude värvustega ja erinevate intensiivsustega filtreid, mis on mõeldud eelkõige värvilise filmiga pildistamiseks.

Üks laialdasemalt kasutatav nende seast, mida võib kasutada nii mustvalgete kui ka värviliste fotode puhul, on pruunika alatooniga filter (ingl. k. sepia). See loob must-valgetele fotodele pruunikas-kollase varjundi nagu on vanematel must-valgetel pildidel.



Värvilised filtrid võivad olla ka üleminekutega. Sellistest kohe pärast noolelevajutamist.

8.6 Kiilfiltrid ja nende kasutamine

Kiilfiltriks nimetatakse ühe või mitme lineaarselt vahelduva värvitooniga filtrit.

Kõige tavalisemad on sujuva üleminekuga filtrid, mis ühest otsast on kas neutraalhallid või mingi värvitooniga ning teisest otsast läbipaistvad. On ka kiilfiltreid, millel on lihtsalt kahe või rohkema värvi sujuv või veidi järsem üleminek ning mis ei oma ühtegi täiesti läbipaistvat ala.

Seega mõjutavad kiilfiltrid kaadri erinevaid osi erinevalt. Kuna värvid vahelduvad lineaarselt, ühe või mitme sirge joonena, kasutatakse neid eelkõige maastiku pildistamisel. Valitav värv ning kasutus sõltub fotograafi isiklikust maitsest ja soovitud efektist. Kiilfiltreid võib kasutada nii tehnilise abimehena perfektse foto saavutamiseks kui ka kunstilistel kaalutlustel.

Eelistada tuleks kandilisi kiilfiltreid



Kiilfiltreid on olemas nii kandilisi (objektiivi ette keeratavasse filtrihooldjasse lükatavad) kui ka ümmargusi (keermega otse objektiivi ette keeratavad). Kindlasti tuleks eelistada kandilisi kiilfiltreid.

Horisont ei pruugi jääda kaadris täpselt keskele. Kiilfiltreid on võimalik [filtrihooldjas](#) üles-alla liigutada, seades nii ülemineku horisondile. Keermega filtritel on üleminek keskel ning filtrit kaamera suhtes liigutada pole võimalik.

Kiilfiltri puhul tuleb teha lisaväljaminek filtrihooldiku tarvis. Samuti on kiilfiltriga rohkem mässamist kui ümmargusega – ta on suurem, liikuvate osadega jne. Vabadus aga, mis see filter maastiku pildistamisel annab kaalub negatiivsed aspektid kuhjaga üle.

Kuidas saada õige säritus kiilfiltritega pildistamisel?



Kiilfiltri peamiseks funktsiooniks on muuta muidu liiga hele taevas veidi tumedamaks nii, et fotol ei tekiks üle/alasäritatud alasid. Värv on sageli sealjuures vaid lisaväärtuseks.

Taeva ning maastiku heleduse vahe võib mõnikord olla isegi kuni kolm stoppi ning tavaliselt on sellisel juhul kaks võimalust: 1. Mõõta säritus maastiku järgi – tulemuseks on valge ja ülesäritatud taevas; 2. Mõõta säritus taeva järgi – tulemuseks on must, ilma värvideta, alasäritatud esiplaan.

Kiilfiltri kasutamise korral on tähtsaim teada, kuidas mõõta säritust. Automaatrežiimile seatud kaamera püüab teha kõik selleks, et kompenseerida kiilfiltri tumedamat osa ning efekt jääb seetõttu pea märkamatu. Särimõõtmise peaks sellepärast toimuma ilma filtrita ning maastikult, mitte taevalt.

Automaat- või poolautomaatrežiimis on enamikul kaamerateist särilukustus päästiku poole peale vajutamisel. Siin tuleks filter eest lükata, suunata kaamera maastikule, vajutada päästik poole peale seni kuni pildiotsijas säriluku indikaator põlema süttib. Näppu päästikul hoides filter ette panna, kadreerida ja pildistada.

Kui on tegemist kiilfiltriga, mille mingi osa on täiesti läbipaistev, siis võib filtri eest lükkamise asemel seada autofookuspunkt sinna, kuhu jääb filtri läbipaistev ala. Põhimõte on igal juhul selles, et kaamera ei mõõdaks säri tumendatud ala pealt.

Filtri positsioneerimine

Kiilfiltri asetus hoidikus määrab ära toonide ülemineku asetuse kaadris. Kandilist kiilfiltrit on võimalik üles-alla liigutada ning sellega seada üleminek fotol soovitud kohta.

Filtreid võib kaamera ette lükata ka tagurpidi. Rohelise üleminekuuga filtriga on nii hea muuta maapinda rohelisemaks ning sinisega merd sinisemaks.

Neutraalhallid kiilfiltrid

[Neutraalhallid kiilfiltrid](#) ei muuda foto värvustasakaalu. Neid kasutatakse ainult taeva ja maapinna valguserinevuste vähendamiseks. Neutraalhalle kiilfiltreid on mitmesuguse tugevusega.

Tuntud kandiliste filtrite tootja [Lee](#) tähistab erineva intensiivsusega halltoone numbritega 0,3-st (kõige heledam) kuni 0,9-ni. Vahepeal on veel kolm tooni – 0,45, 0,6 ja 0,75. 10 tähistab juba täiesti läbipaistmatut musta. [Cokinil](#) on saadaval kuute erinevat varianti neutraalhalle kiilfiltreid.

See võib tunduda väga väike arv – rohkem aga ei olegi tegelikult tarvis, kuna filtrihooldja ehitus võimaldab sinna lükata mitu erinevat filtrit ning nii on võimalik omavahel lõputult kombineerida mitte ainult neutraalhalle, vaid ka värvilisi kandilisi filtreid.



Värvilised Kiilfiltrid

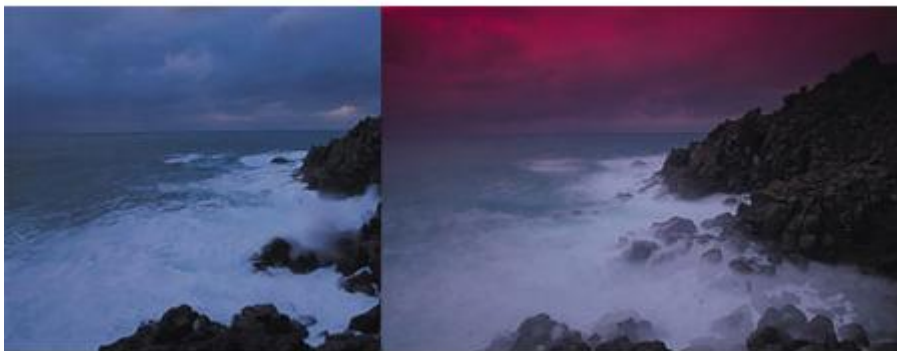
Värviliste kiilfiltrite valik on väga lai. Saadaval on sujuva üleminekuga ja päris järsu üleminekuga filtreid. On selliseid, millel jookseb keskelt üksainus värviline triip ning on mitme erineva värviga filtreid. Kõiki neid on lisaks veel võimalik üksteisega kombineerida.

Kõige enam kasutatavad on pruun (ingl. k. Tobacco) ning sinine värvifilter üleminekuga läbipaistvale. Viimane on teadagi – Taeva/veekogu sinisemaks muutmiseks. Pruunikas-läbipaistev filtriga saab fotole luua õhtuse koidutaeva efekti või öise taeva efekti. Heledamad pruunikad toonid teevad sügist sügisemaks ja toovad paremini välja kivide struktuure.



Pruuniga tuleb aga ettevaatlik olla sest liiga tugevad pruunid toonid jäävad fotol kergesti ebareaalsed. Kui see just taotluslik ei ole, siis võib see pildi hoopis ära rikkuda.

Hea ülevaade teistest värvilistest filtritest ning nende efektidest fotodel on [Cokini veebilehel](#).



Udused ja muude efektidega kiilfiltrid

Lee ja Cokini valikus on ka kiilfiltrid osalise [uduse efekti saavutamiseks](#) fotodel. Leel on lisaks nendele valikus veel igasuguste [erinevate efektidega kiilfiltrid](#). Näiteks on tal võrgustikuga filtrid millel sees üks auk, sellisega saab luua efekti justkui oleks kogu võrgustiku ala fookusest väljas. Siis on Leel veel erinevad kiilfiltrid osalise tähesära tekitamiseks.