

# Fotograafia algkursus

vers. 2.0



**AIVAR PIHELGAS**  
**aivapi@hot.ee**

# Sissejuhatus fotograafiasse

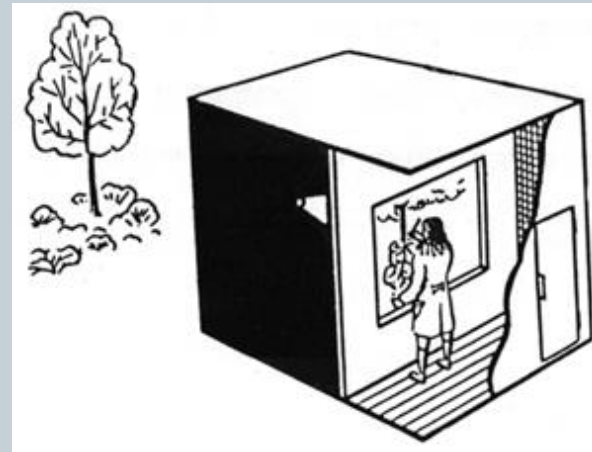


- Sõna fotograafia tuleneb kreekakeelsetest sõnadest *hpōs* – valgus ja *graphō* – kirjutama.
- Valgusel on fotograafias tähtsaim roll
- Esita küsimused järjekorras: Miks?, Mida? ja Kuidas?
- Mida me näeme ja mida arvame nägevat
- Fotograafia on tehniline ala, see vajab õppimist.
- Heaks fotograafiks saamiseks on vaja annet ja eelkõige palju praktilisi kogemusi.

# Lühidalt ajaloost



Camera obscura't, pimekambrit kirjeldab esimesena Aristoteles (384-322 e.m.a.). Praktilist kasutamist, läbi väikse ava pimedas toas seinal asuva maja, väljaku või maastiku peegelpildi paberile joonistamist kirjeldas Leonardo da Vinci (1452-1519).



Fotograafia ajaloo algust on raske määratleda. Camera obscura abil tegid paljud teadlased juba 17 ja 18 sajandil katseid mitmesuguste valgustundlike materjalidega.

Esimese tänase päevani säilinud valgusega joonistatud kujutise sai prantslane Joseph Nicéphore Niépce aastal 1826.



# Lühidalt ajaloost 2



- 1853:** G.M.Levy ehitab esimese momentkatiku. .
  - 1888:** G.Eastman leiutab koos Henry N. Reisenbach'iga läbipaistva tselluloidfilmi mille kasutamiseks valmistatakse Kodak nime kandev kaamera. Kaamerasse mahtus 70mm laiust filmi kogunisti 100 võtte jaoks. Igamehe kaamera oli sündinud!
  - 1900:** Frank Brownell valmistab papist ja puidust kaameramudeli. Eastman valmistab näidise ideest lähtudes esimese bakeliidist kaamera ja müüb "Brownie" nimelist rahvakaamerat aasta jooksul 100 000 eksemplari.
    - Esimene pisikaamera!
- Eestis W. Zappi poolt **1934-1936.a.** konstrueeritud Minikaamera "Minox"



# Fotoaparaatide tüübid 1



## Kompaktkamerad:

- Kompaktsus
- Lihtne kasutada (automaatikapõhine)
- Odav ja käepärane
- Nõrk tehniline võimekus keerulistes valgustingimustes
- Väheseid võimalused loomingulise protsessi mõjutamiseks



# Fotoaparaatide tüübid 2



## Peegelkaamerad :

- Optika vahetamise võimalus
- Suuremad võimalused pildi loomisel
- Video salvestamine



# Fotoaparaatide tüübid 3



## Hübriidkaamerad :

- Optika vahetamise võimalus
- Kaamerad tunduvalt kompaktsemad
- Tehnilise võimekuse poolest jõudmas peegelkaamera tasemele



# Fotoaparaadi tööpõhimõte 1



- Objektiiv
- Diafragma
- Katik
- Film/sensor

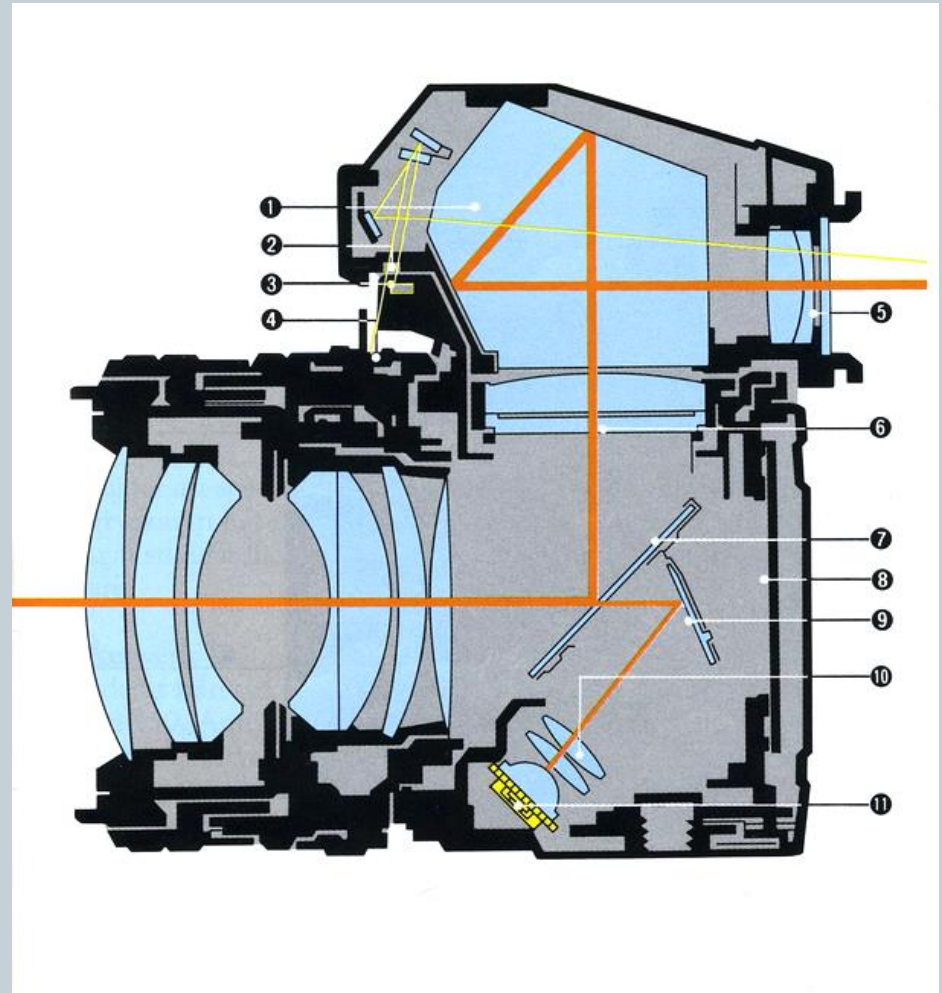




# Fotoaparaadi tööpõhimõte 2



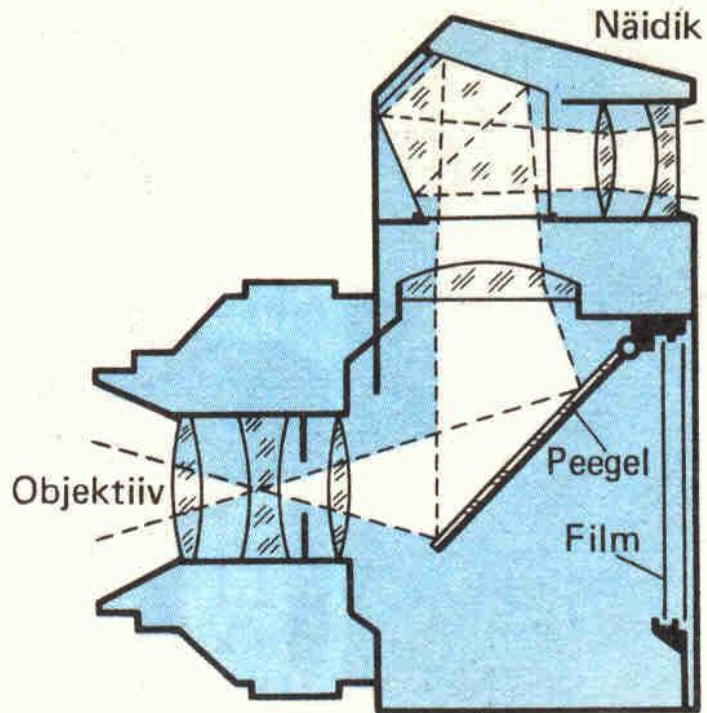
- Prisma
- AF süsteem
- Peegel
- AE süsteem



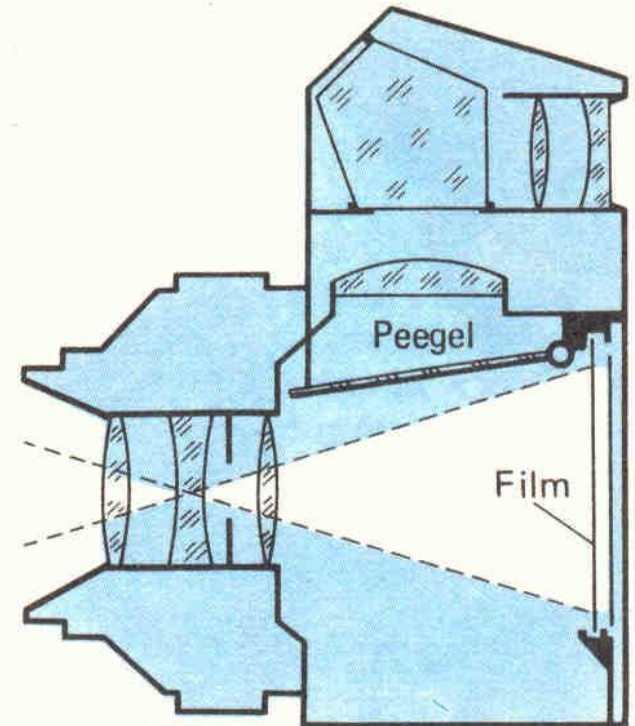
# Kuidas töötab peegelkaamera?



FOTOAPARAAT  
Peegelaparaat (näit. "Zenit")



Pildistatavat jälgitakse ja kujutis teravdatakse peegli kaudu

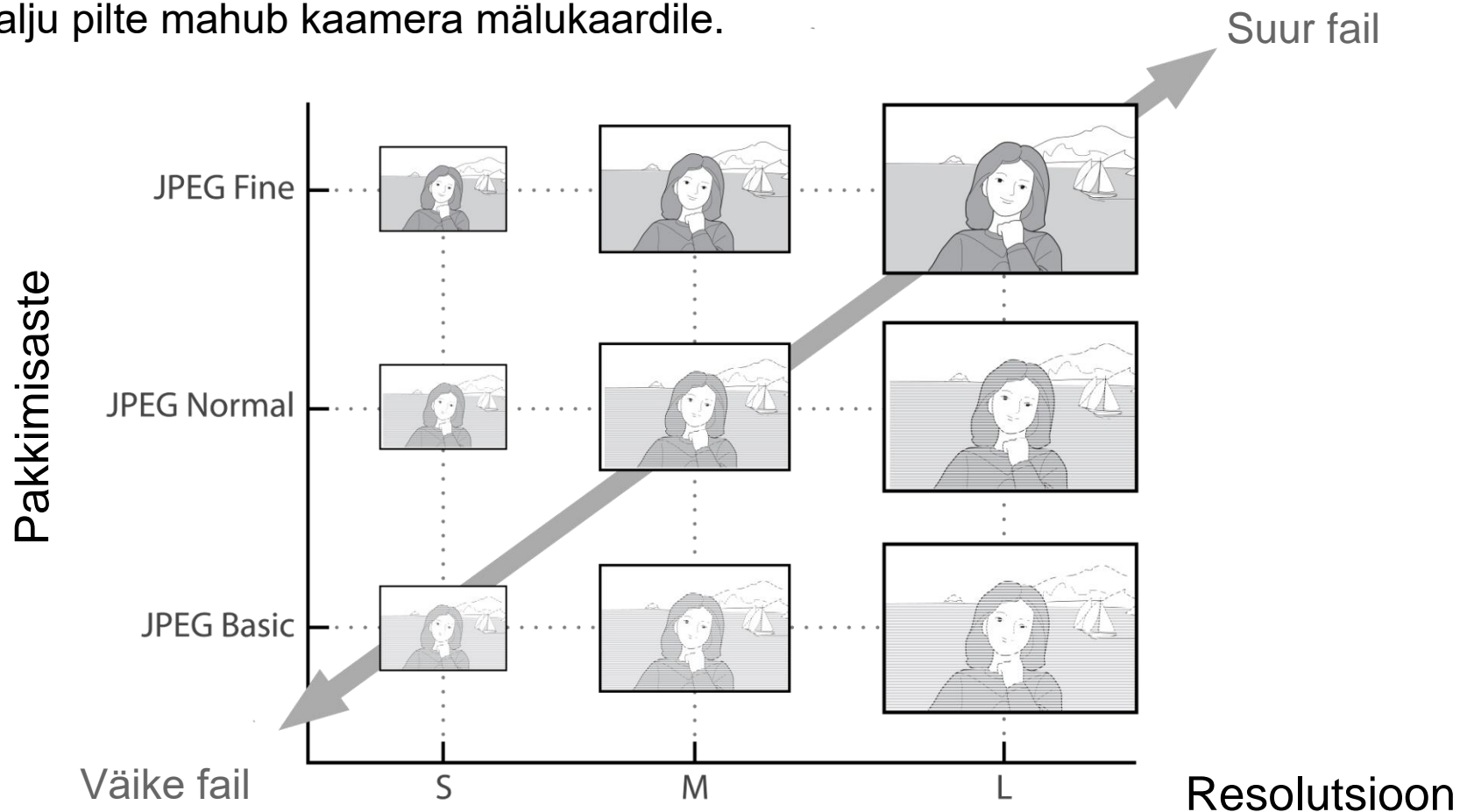


Säritamise ajal tõuseb peegel üles ja kujutis langeb filmile

# Pildifaili resolutsioon ja pakkimisaste



Pildi suurus ja kvaliteet määrab  
kui palju pilte mahub kaamera mälukaardile.



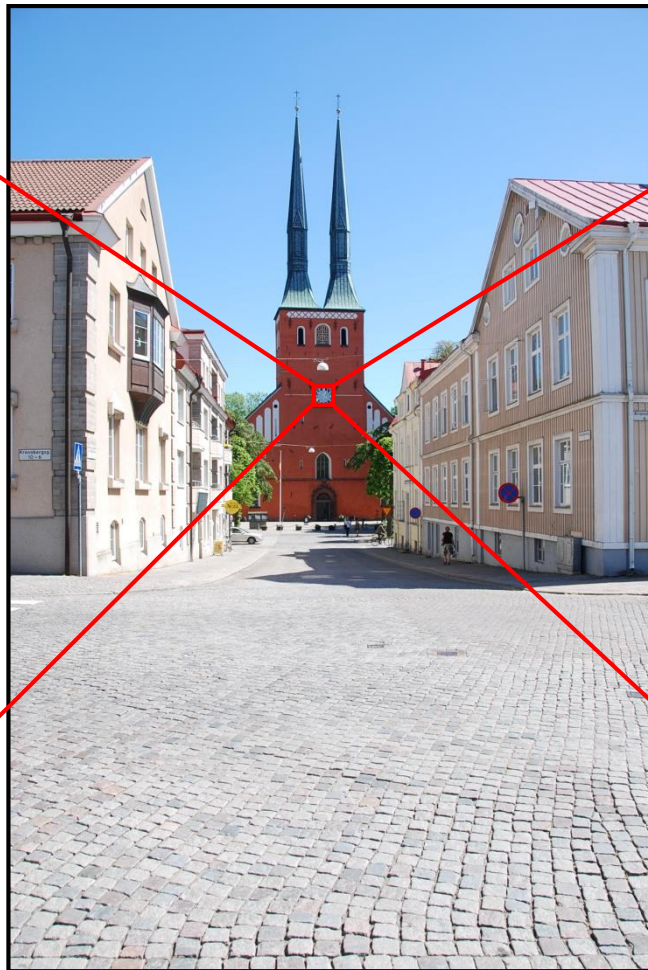
# Pildifaili suurus ja resolutsioon

Pildifaili suuruse seetingud S (väike), M (keskmine) ja L (suur) määravad kasutatavate pikslite arvu pildifailis. Samuti määrab see pildi füüsilise suuruse printimisel.



L (Suur) 10MP

Lõigatud alal on 80x80 pikslit = 6400 pikslit



S (väike) 2,5MP

Lõigatud alal on 40x40 pikslit = 1600 pikslit

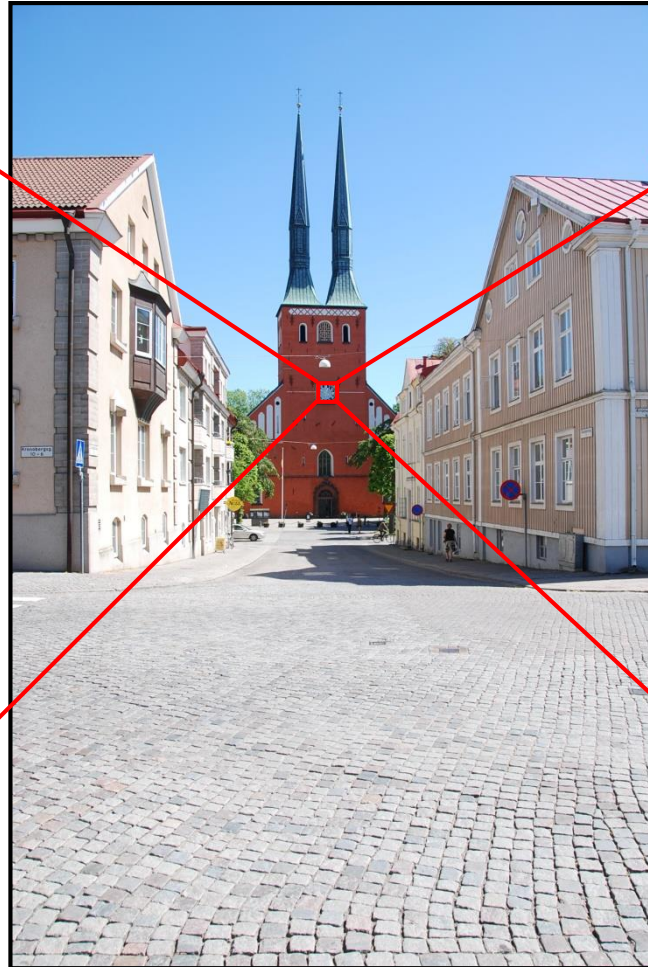
**Nõuanne! Kasuta alati maksimaalset pildifaili suurust ja pikslite arvu!**

# Pildi kvaliteet ja pakkimisaste

Pildifaili kvaliteedi (faili pakkimisastme seetingud Basic, Normal ja Fine) määravad faili pakkimisastme.



10MP Fine



10MP Basic

Pildifail on oluliselt pakitud ning suurendamisel on näha kujutisel artefaks

**Nõuanne! Kasuta võimalusel alati maksimaalset kvaliteeti!**

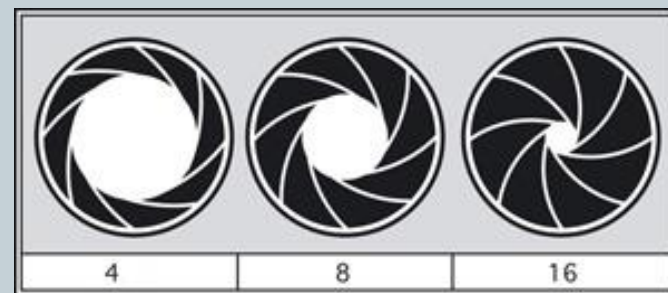
# Mis on ava e. diafragma?



Fotografeerimisel tekkib vajadus vähendada objektiivi valgusjõudu - suhtelist ava kahel põhjusel:

1. Filmitasapinnale langeva valgusvoo vähendamiseks.
2. Sügavusteravuse suurendamiseks.

Juba fotograafia algusaastatest alates kasutatakse, kuni tänase päevani Objektiivi suhtelise ava vähendamiseks iirisdiafragmat, mis koosneb õhukestest metall-lehtedest ja neid juhtivast konstruktsioonist.



Kõige suuremat ava, mida objektiivile annab seada, nimetatakse täisavaks. Minimaalne ava on kõige väiksem ava, mida objektiiv võimaldab kasutada. Objektiivis on sarnaselt inimese silma vikerkestale ava ehk diafragma, mis kontrollib seda läbiva valguse hulka.

Standardsed avaarvud 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.**

# Katik ja säriaeg



Aeg, mille jooksul valgus pääseb valgustama valgustundlikku filmi või sensorit, on määratud säriajaga.

Mida kauem on fotoaparaadi katik avatud, seda rohkem valgust pääseb sellest läbi.



Säriaega mõõdetakse sekundites, enamasti küll sekundi murdosades. Standardsed säriajad on: 1sekund, ½ sek, ¼ sek, 1/8 sek, 1/15 sek, 1/30 sek, 1/60 sek, 1/125 sek, 1/250 sek, 1/500 sek, 1/1000 sek ja nii edasi. Nagu ka ava puhul, muutub ka katikut läbiva valguse hulk kaks korda iga järgneva väärtuse puhul selles reas.

# Filmi / sensori valgustundlikkus

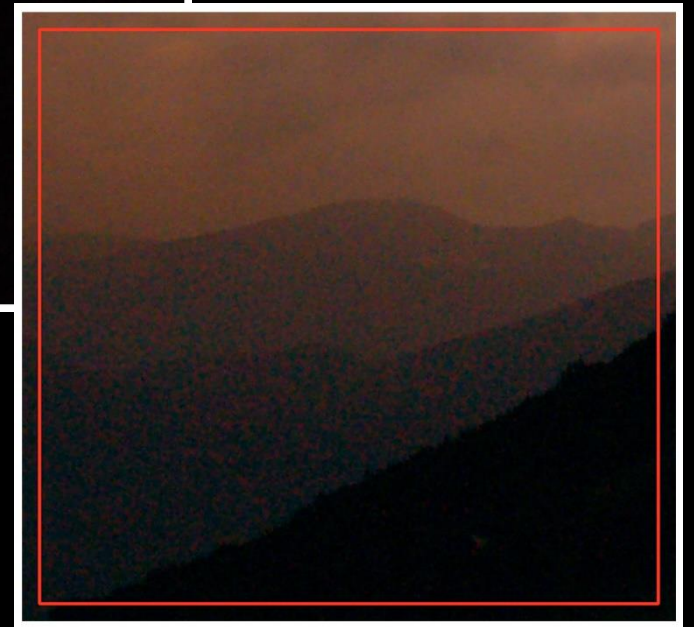
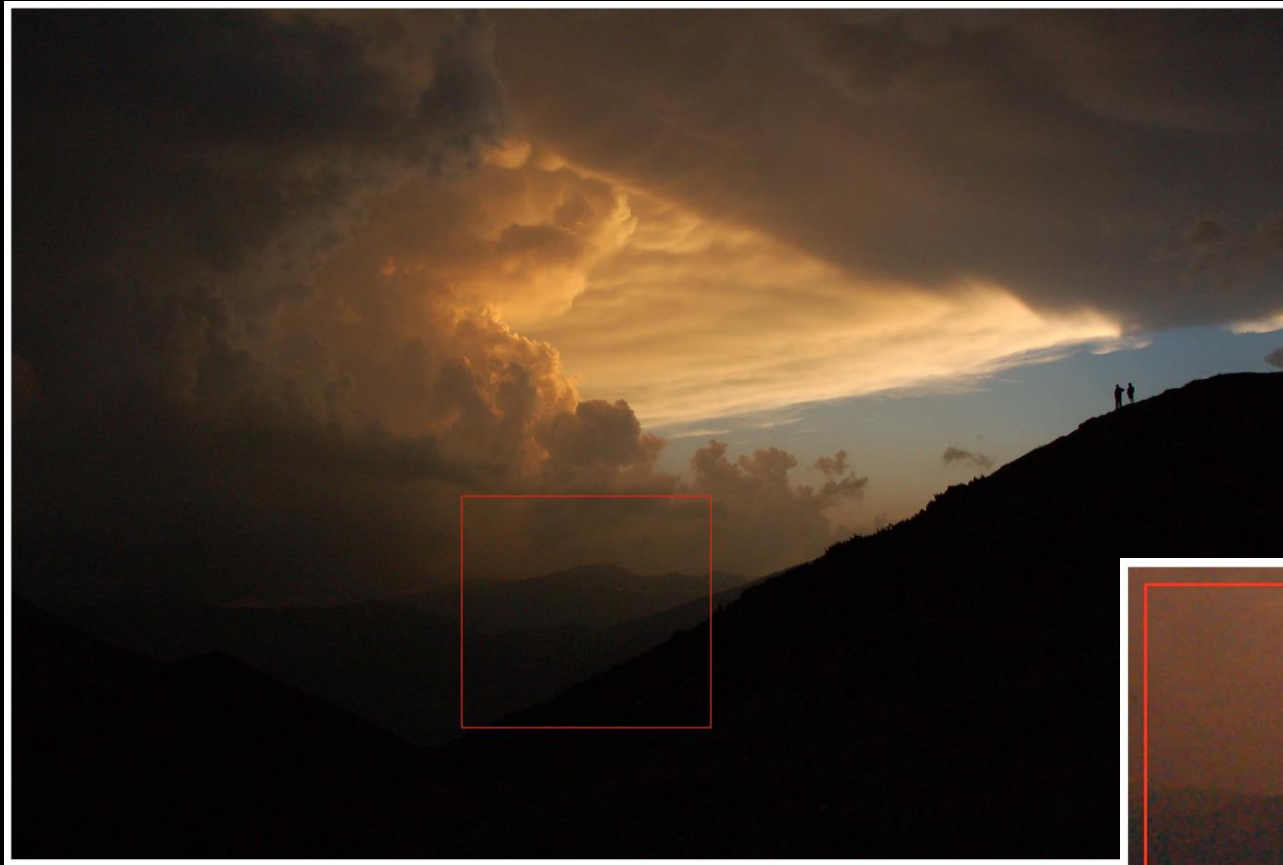
Aparaadis oleva filmi või sensori valgustundlikkust väljendatakse ISO ühikutes (50, 100, 200, 400, 800, 1600 ...).

Põhimõte: mida tundlikum (suurema ISO väärtusega) on sensor, seda rohkem erinevaid ava/säriaja kombinatsioone saab kaameras kasutada. Madala tundlikkusega sensor nõuab suure ava kasutamist ja piirab säriaegade valikut.





# Digitaalne müra



# Pildikülgede suhe digitaalses fotograafias



35 mm filmikaader on külgede suhtega 3:2 ja selliste külgede suhtega lõigatakse laboris ka tavaliselt pilt. Digitaalsetel fotoaparaatidel on paljudel sensori külgede suhe 4:3. Samasuguse külgede suhtega on ka arvuti monitori ekraan



Külgede suhe 3:2



Külgede suhe 4:3

Fotograafias oli aga senini enamlevinud pildiformaadiks 10,2cm x 15,2cm, mille külgede suhte on 2:3

Digikaamera sensori külgede suhe  
Võib olla 4:3 nagu paljud kompaktkamerad



**On kaks võimalust:**

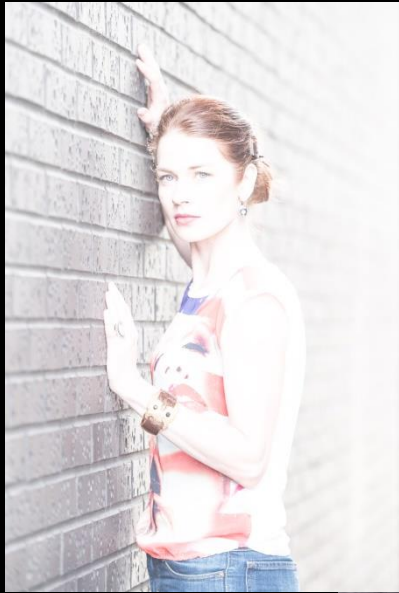
**Trükkida pildifail 10x15cm paberile nii, et pildi otstesse jäävad valged ääred.**



**Trükkida pilt 10x15cm paberile nii, et valgeid servi ei jää, kuid sellisel juhul muutub pildi kadreering.**



# Üle- ja alasäritus



Ülesäritus

Alasäritus

Mis on õige säritus?!





# Fotograafiline ulatus



Nii inimesesilmal, analoogkaamerates olevatel filmidel kui digitaalsete fotoaparaatide sensoritel on kindel fotograafiline ulatus st. See näitaja kirjeldab kui suurt heledusintervalli suudab ta edasi anda. Erinevatel valgustundlikel materjalidel on see üsna erinev.



Siit tulenevad ka särimõõtmisel tekkivad probleemid. Kuna särimõõdik mõõdab kaadri heledust lähtudes neutraalhalli heledusest lähtuvalt, siis väga erinevate valgusomadustega situatsiooni ei ole võimeline valgustundlik materjal kõiki heledusastmeid kirjeldama.

# Fotograafiline ulatus

Säritus taeva järgi



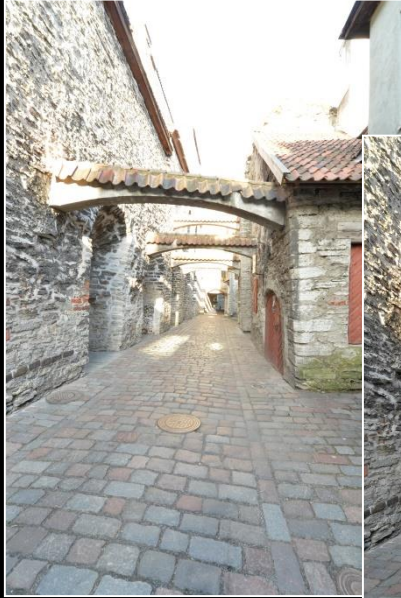


Kuidas lahendada probleemi?

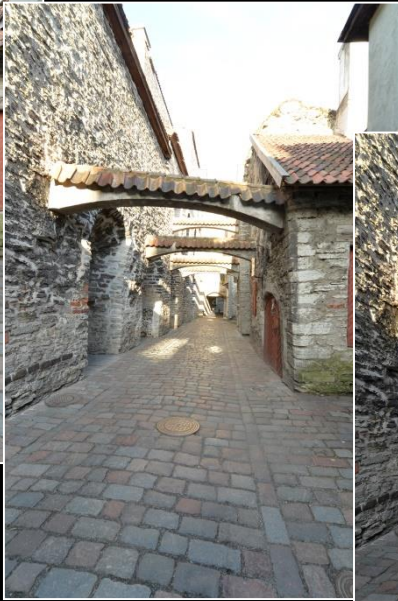


# HDR - High Dynamic Range

+2 astet



+1 astet



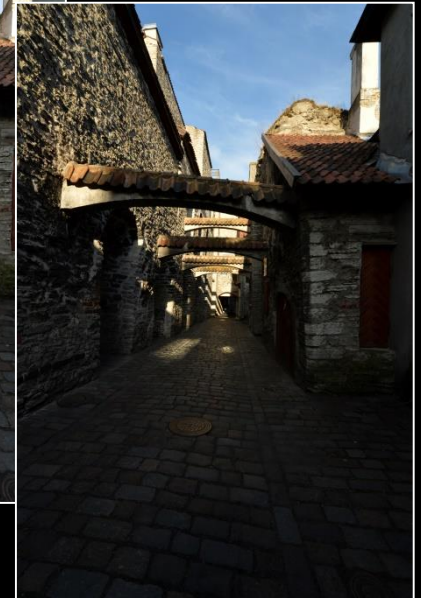
0 astet



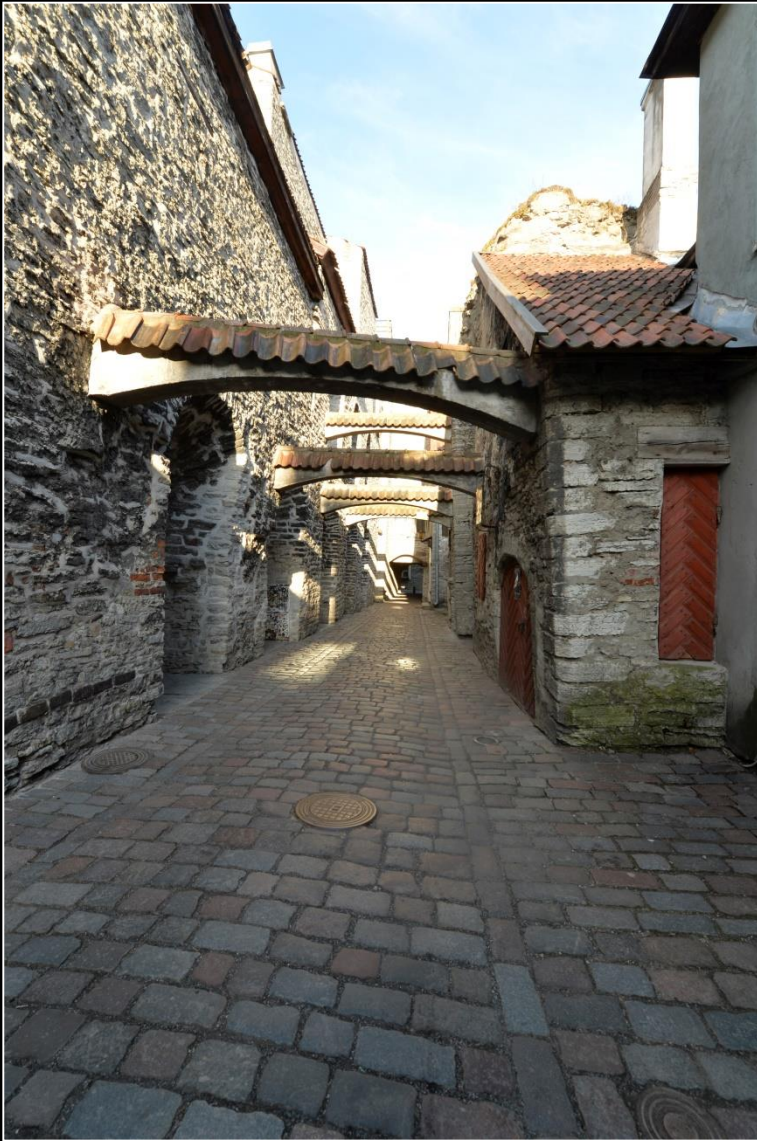
-1 astet



-2 astet



# HDR - High Dynamic Range



# HDR - High Dynamic Range

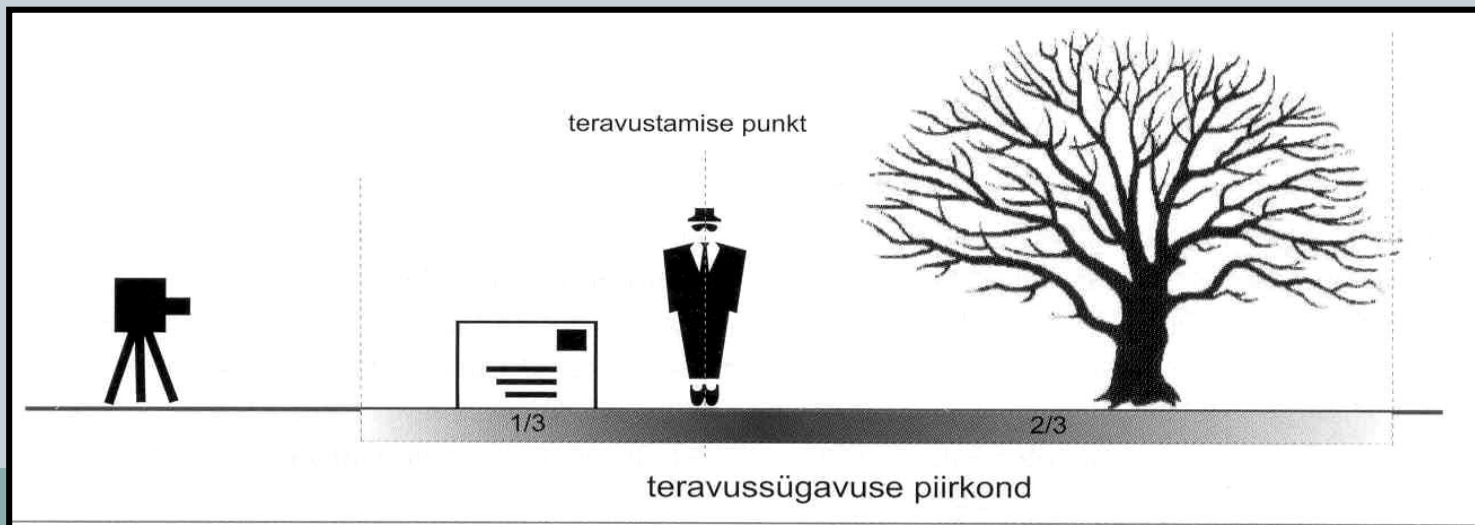


# Teravussügavus – mis see on?



**Teravussügavus on mõiste, mis kirjeldab, kui suur ala kaadrist on terav ees- ja tagapool punkti, millele seati objektiivi teravus.**

- Suure **avaga**, näiteks  $f/2.8$ -ga, pildistades on teravussügavus väike. Väikese avaga, näiteks  $f/16$ -ga, pildistades on tulemuseks suur teravussügavus.
- Teravussügavust mõjutab ka kasutatava objektiivi **fookuskaugus** (mida pikem objektiiv, seda väiksem teravussügavus) ja kaugus pildistatava objektini (mida lähemal on objekt, seda väiksem on teravussügavus).



# Teravussügavus



**Väike teravussügavus**  
(ava f 4.8 säriaeg 1/2000)



**Suur teravussügavus**  
(ava f 32 säriaeg 1/60)

f/16







# Säriaaja ja ava erinevad kombinatsioonid



Säriaeg määrab, kuidas näeb välja liikuva objekti kujutis fotol - kas terav või udune. Mida pikem on säriaeg, seda pikema maa jõuab kiiresti liikuv objekt aja jooksul läbida. Tulemus - objekt jääb udune.

Aeglase säriaaja korral peab arvestama lisaks pildistatava objekti liikumisele ka võimalikku fotograafi enda poolt tekitatud liikumist. Aparaaadi vappumist päästikule vajutamisel, peegelkaamera peegli ülesliikumisest tekkivat vibratsiooni jne.

Mida lühem on säriaeg, seda suuremaks peame keerama ava. Tulemus – teravussügavus väheneb.

Mida tundlikumat filmi me kasutame, seda väiksemat säriaega või ava võime kasutada. Kuid arvestagem... nüüd võib tekkida pildil digitaalne müra ja halveneb kvaliteet.

# Lühike või pikk säriaaeg?



1/80sek  
f/5.6



Säriaeg 30 sek

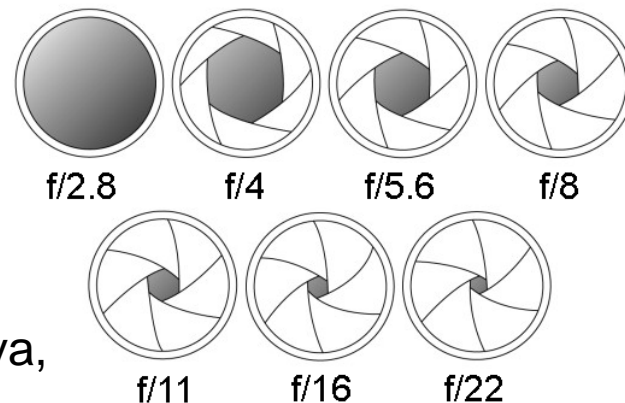






# Väike tunnikontroll

Arvuta sama säritus!



**Avaarv:** Objektiivis asuva diafragma poolt tekitatud ava, mis reguleerib valguse hulka

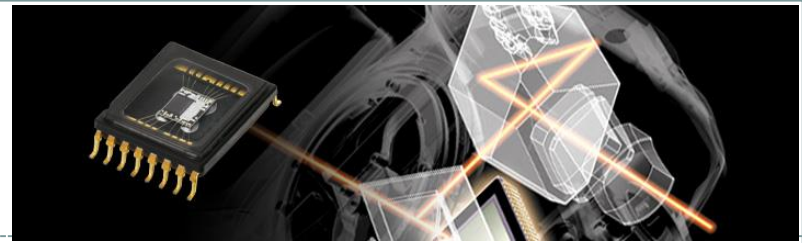
**Säriaeg:** Aeg mille jooksul katikut läbiv valgus säritab pildisensorit

**ISO:** Sensori valgustundlikus

Need kolm faktorit mõjutavad läbi omavahelise suhte säritust. Kui muuta ühte neist kolmest faktorist, peab kindlasti muutma veel üht, kuid vastupidises suunas, et saavutada sama säritus.

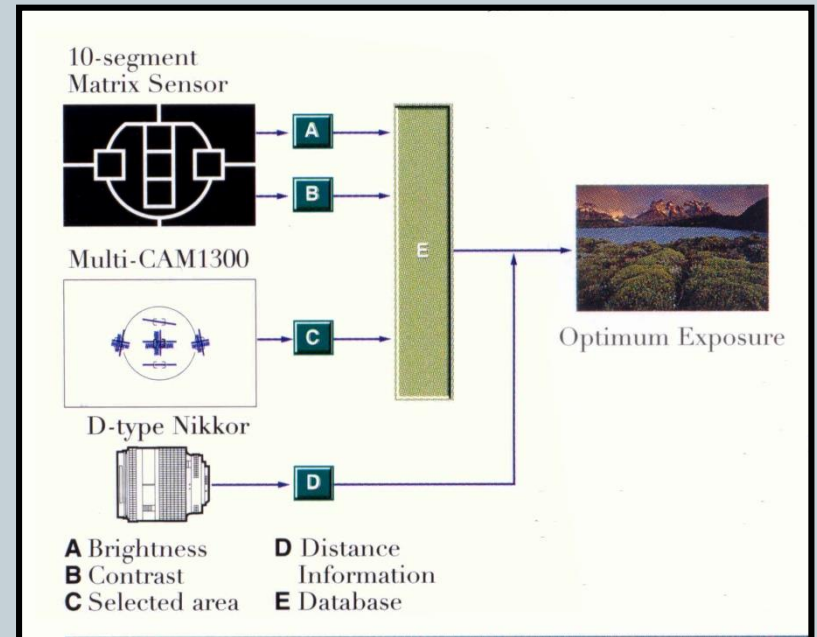
Avaarv	+	ISO	+	Säriaeg	=	Säritus
f/4	+	200	+	1/125s	=	Õige
f/4	+		+	1/250s	=	Õige
f/8	+	200	+		=	Õige

## Säri mõõtmise süsteem aparaadis



Õigesti säritatud fotol on värvitoonid kujutatud samas ulatuses ja sama intensiivsusega kui tegelikkuses. **Kõik säri mõõtesüsteemid on kalibreeritud nii, et kaader säritatakse õigesti, kui see peegeldab sama palju valgust kui 18 protsendiline halltoon.**

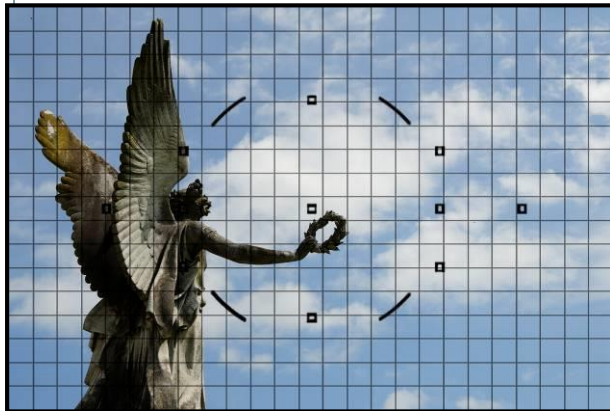
- Maatriks säri mõõtmine
- Keskaalutud säri mõõtmine
- Punktmõõtmine (lokaalne säri mõõtmine)



# Kuidas kaamera mõõdab valgust?

Valgusmõõtmisest sõltub kaadri heledus. Õige säritus (kaadri heledus) saadakse avaarvu, säriaaja ja ISO õige vahekorra seadmisel.

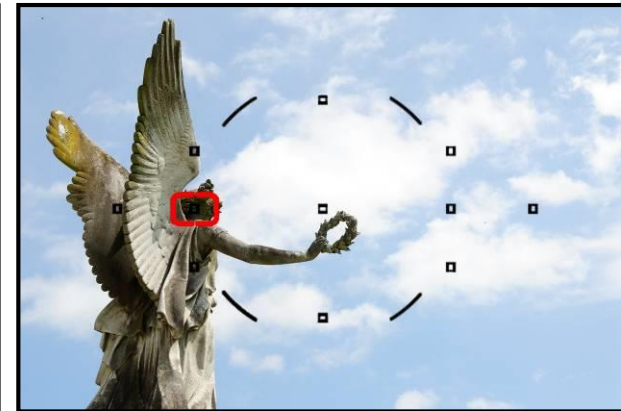
Valgusmõõtmise tulemus sõltub kaadri heleduse üldisest jaotumisest, objekti ja tausta heledusest ning valguse mõõtmise süsteemi kasutamise sätetest.



**Maatriks mõõtmine** Kaadris mõõdetakse valgust kogu kaadri ulatuses.



**Keskkaalutud mõõtmine** Mõõdab valguse kaadri keskalalt.



**Punktmõõtmine** mõõdab valguse aktiivse fookuspunkti alt, umbes fookuspunkti suuruselt alalt.



# Miks kaamera eksib valguse mõõtmisel?



Kaamera on programmeeritud mõõtma valgust 18% halli järgi. Kaamera tarkvara analüüsib kaadris olevat valgusolukorda ning püüab leida “õiget” heledust, kuid see ei õnnestu alati. Miks? Tehke oma kaameraga lihtne test.

1) Vali mingi täiesti musta värvi objekt ning pildista seda nii, et objekt täidaks kaameras kogu kaadri. Mina valisin musta paberi. Pildile sain halli, sest kaamera automaatika püüab tasakaalustada valgusolukorda ning seadistab kaamera nii, et tulemus oleks heleduselt võrreldav 18% halliga.



Mina nägin...



...kaamera tulemus



# Miks kaamera eksib valguse mõõtmisel?



2) Proovin nüüd pildistada täiesti valget objekti. Kasutan seekord valget Paberilehte. Tulemuseks saan jälle halli.

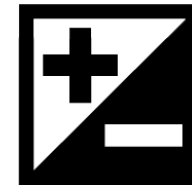


See on ka põhjus miks valge lume pildistamisel saame halli lume!



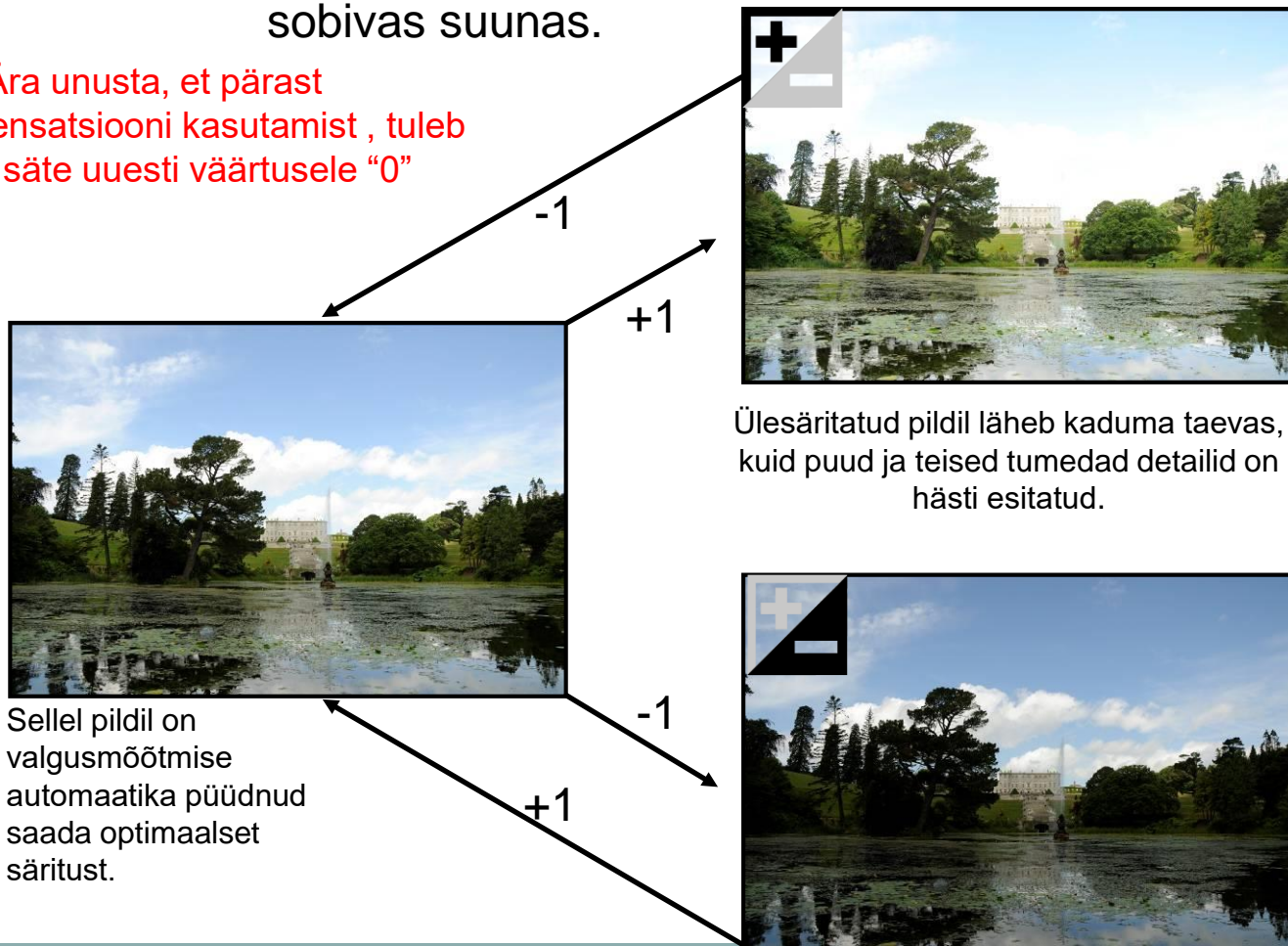
Siin lisasin +2 astet säritust

# Särikompensatsioon



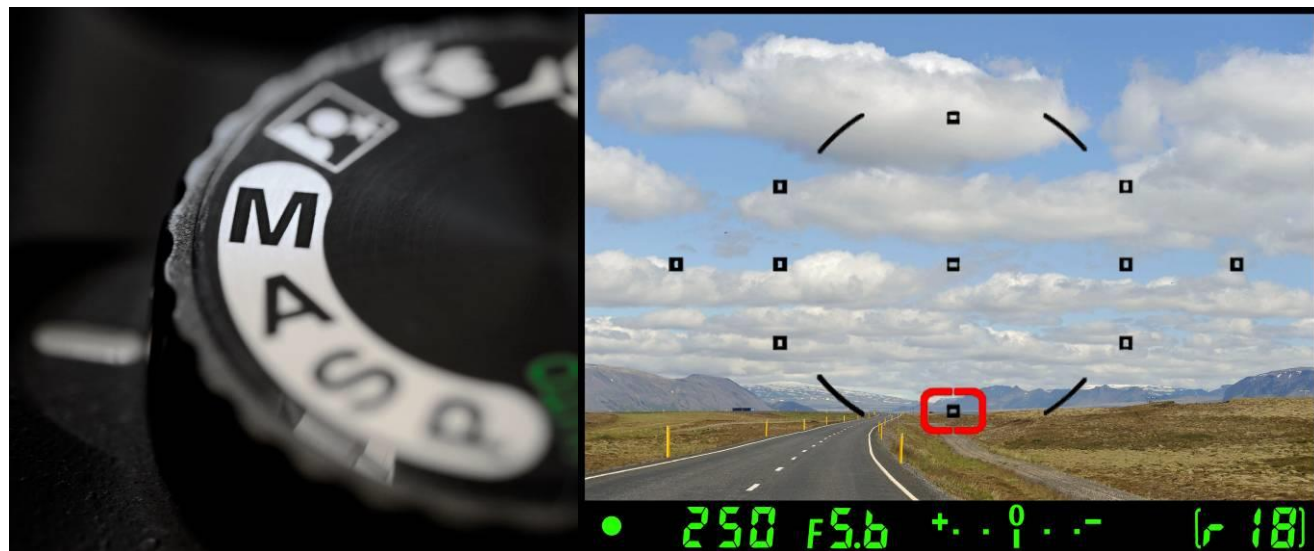
Särikompensatsioon on lihtsaim viis korrigeerida säritust fotograafile sobivas suunas.

Ära unusta, et pärast särikompensatsiooni kasutamist, tuleb seada säte uuesti väärtusele "0"



Sellel pildil on valgusmõõtmise automaatika püüdnud saada optimaalset säritust.

## Säriprogrammimid



- **AUTO** Kaamera seadistab enamiku seadeid ise; avaarv, säriaeg, ISO. Osa seadistusi pole kasutatavad või muudetavad.
- **P** Automaatselt seatakse paika avaarv ja säriaeg. Fotograafil on võimalik muuta seadeid valikuketta kaudu.
- **S** Säriaja prioriteet. Fotograaf valib **säriaja**, automaatika valib sobiva **avaarvu**.
- **A** Avaarvu prioriteet. Fotograaf valib sobiva **avaarvu**, automaatika valib sobiva **säriaja**.
- **M** Manuaalne. Fotograaf seadistab **avaarvu**, **säriaja** ja **ISO** ise.



# Variprogrammid



Osadel aparaatidel on eraldi välja töötatud programmid erinevate **tüüpsituatsioonide tarvis**, näiteks:

Portreevõte. Kaamera valib suure ava, et hägustada tausta ning lülitab automaatselt sisse tasandava välgu ja punasilmsuse vähendamise.



Maastikuvõte. Kaamera kasutab suure teravussügavuse jaoks väikest ava. Välklampi ei kasutata automaatselt. Kasutatakse erksamate värvidega värviprofiili



Lähivõte. Kaamera valib automaatselt suurema teravussügavuse saamiseks väiksema ava. Kui kaameral on mitu teravustamispunkti, kasutab kaamera teravustamiseks ja säri mõõtmiseks neist keskmist.



Sportvõte. Kaamera valib kiireima võimaliku säriaja. Võimalik kasutada sari-võtet ja käivitub jätkuv teravustamisrežiim.



Öövõte. Pärast välguga esiplaani valgustamist säritab pikemalt ka tausta, et öised värvid jääksid loomulikud ja tuleksid paremini esile.



Lapsepilt. Programm püüab naha tooni saavutada võimalikult loomuliku ja loomutruu. Teravustamissüsteem häälestab teravuse lähima punkti režiimile



# Kaamera teravustamissüsteemid 1



Kaamera teravustamissüsteem on määrav terava foto saamiseks. See annab teile rohkem aega sobiva hetke tabamiseks ja kompositsiooni leidmiseks.

## **Püsiteravus**

See on kõige lihtsam meetod, kus objektiiiv ei muuda teravustamist sõltuvalt sellest, kui kaugel on pildistatav objekt kaamerast. Selle asemel jääb loota vaid objektiiivist tingitud teravussügavusele.

**Manuaalne teravustamine (MF)** - See võimaldab seada teravuse käsitsi paika siis, kui autofookusel on raskusi. Selleks kasutage objektiiivil asuvat teravusseade rõngast.

## **Automaatne teravustamine (AF)**

Sellise kaamera suur eelis on, et aparaat kannab ise hoolt teravustamise eest – teil pole hea pildistamisolukorra tekkides vaja mõelda veel ühele tehnilisele (samas üliolulisele) asjaolule.

# Kaamera teravustamissüsteemid 2



**Aktiivse** süsteemi korral saadab kaamera teele infrapunase valguse kiire, mis peegeldub tagasi objektilt.

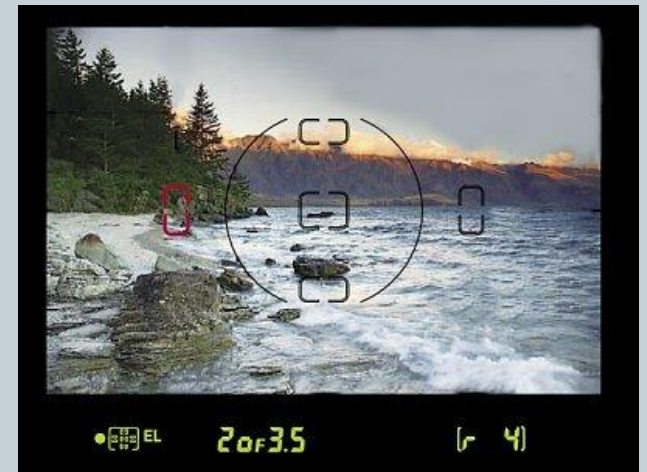
**Passiivse** süsteemi korral töötab teravustamine, määrates erinevusi objektide kontrastsuses, et leida selle abil terav kujutis.

**Lokaalne AF** (*Spot AF*) aparaat kasutab ainult keskmist teravustamispunkti.

**Servo AF** - Selline automaatteravustamise süsteem suudab jälgida liikuvat objekti ja hoida seda fookuses.

**Teravustamispunktid** – lihtsamatel kaameratel on teravustamispunkte üks – kaadri keskel. Täiuslikematel kaameratel võib neid olla üle saja.

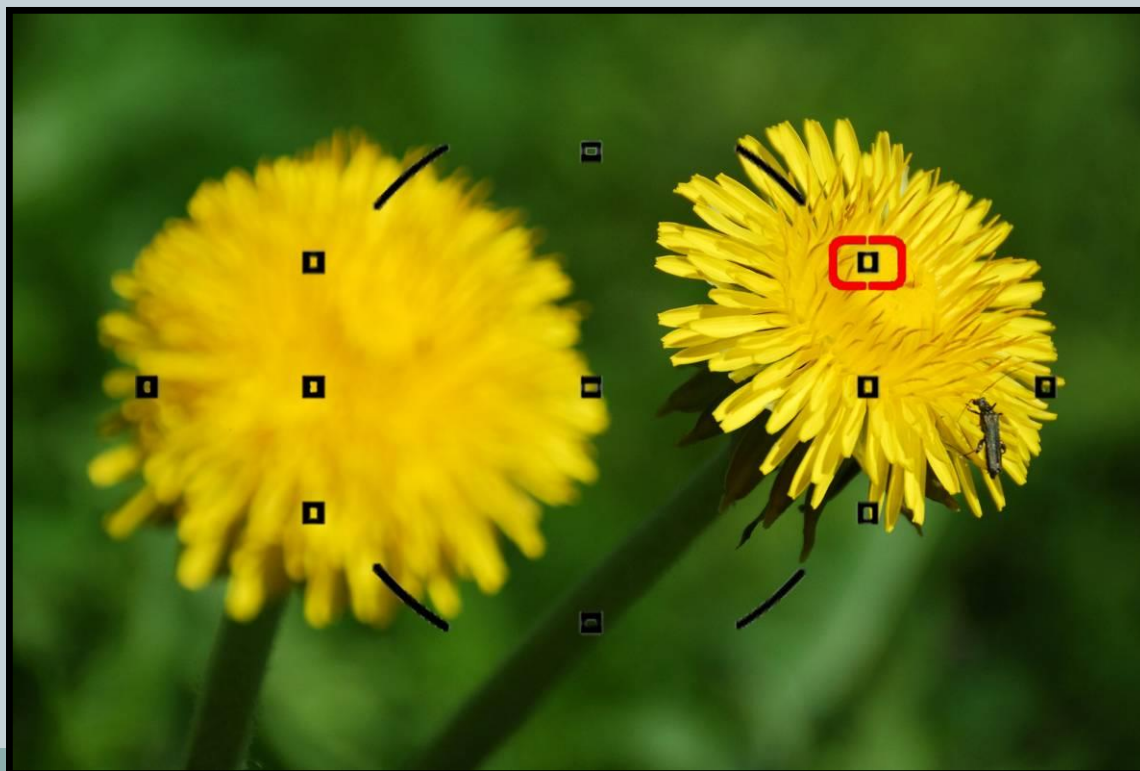
**Teravustamispunkti lukustus** – reeglina töötab päästikunupu vajutamisel poolenisti alla.



# Autofookus



Sul on võimalus käsitsi määrata autofookuspunkti asukohta. Tuleb jälgida, et alati oleks aktiivne teravustamispunkt sellel objektil, mida soovid teravana kujutada.





# Optika

## Fookuskaugus



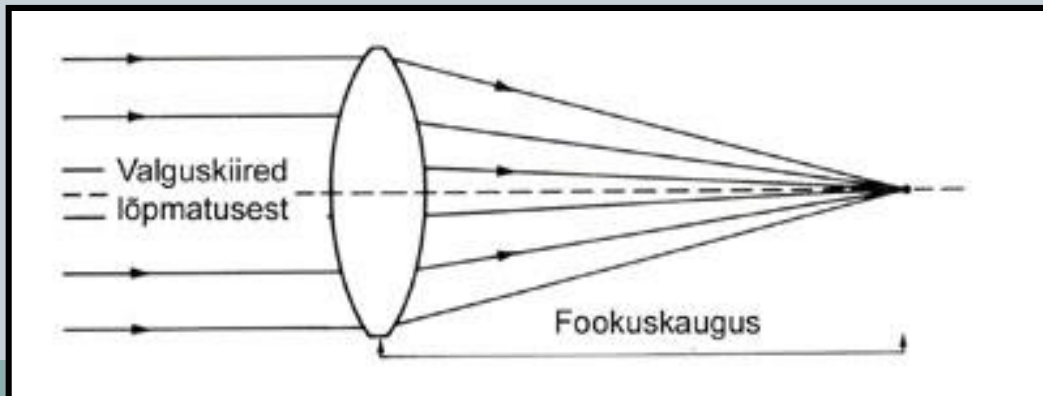
Objektiiv on kaamera “silm”!

### Fookuskaugus ja vaatenurk

Objektiivi fookuskaugust mõõdetakse millimeetrites ja see näitab, kui suur ala objektist jääb kaadrisse. Mida lühem on fookuskaugus, seda laiem on ka vaatenurk ja seda rohkem nähtust mahub kaadrisse.

### Inimsilma vaatenurk on $46^\circ$ , mis vastab objektiivi fookuskaugusele 50mm.

Objektiivi, mille nurk on laiem inimese silma vaatenurgast (ja seetõttu haarab kaadrisse laiemat vaateala), nimetatakse **lainurkobjektiiviks**. Objektiivi, mille vaatenurk on kitsam inimsilma omast (kaadrisse mahub kitsam ala, kuid detaile suurendatakse), nimetatakse **teleobjektiiviks**



Selle punkti, fookuspunkti (tulipunkti) kaugust läätses optilisest teljest nimetatakse fookuskauguseks.

# Lainurk- ja teleobjektiiv

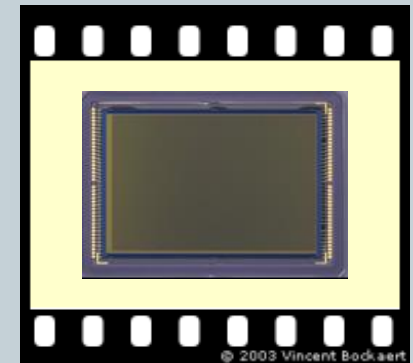
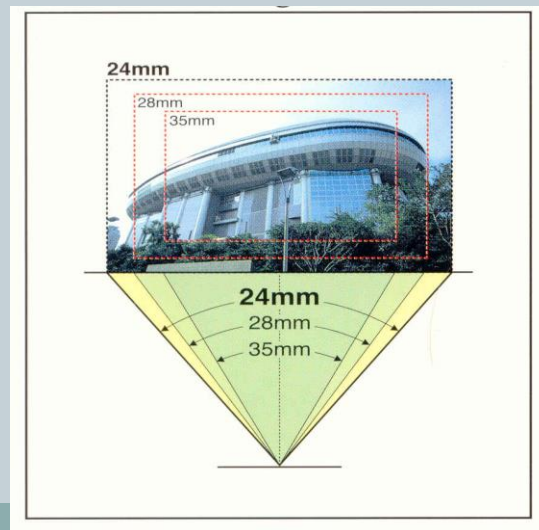


**Lainurkobjektiivid** sobivad ideaalselt võteteks, kus on vaja kaadrisse mahutada võimalikult suur ala. Seetõttu on neid sobiv kasutada maastike, arhitektuuri pildistamisel ja grupifotode tegemisel.

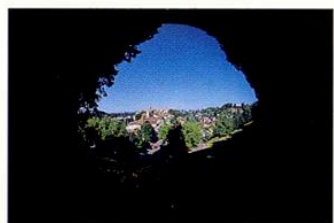
**Teleobjektiivid** koondavad väiksema osa vaateväljast, tuues asjad pildil lähemale, kui need tegelikult on. Need on ideaalsed juhtudel, kui te ei saa pildistamiseks lähemale minna, kuid tahate, et objekt oleks pildil kujutatud küllalt suurelt.

Erinevate fookuskaugustega objektiividel on erinev **vaatenurk**:

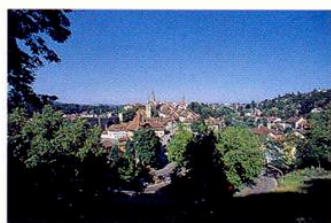
- 16mm – 108°
- 21mm – 90°
- 24mm – 84°
- 28mm – 74°
- 50mm – 46°
- 80mm – 30°
- 100mm – 24°
- 200mm – 12°
- 300mm – 8°
- 400mm – 6°



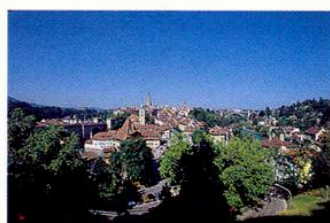
# Erinevad fookuskaugused ja vaatenurgad



  $180^\circ \cdot 8 \text{ mm}$




  $114.2^\circ \cdot 14 \text{ mm}$



  $103.7^\circ \cdot 17 \text{ mm}$




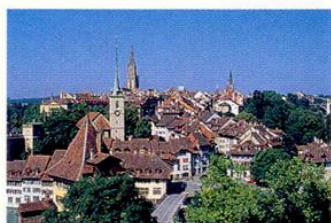
  $84.1^\circ \cdot 24 \text{ mm}$



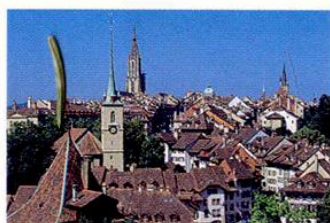
  $75.4^\circ \cdot 28 \text{ mm}$



  $63.4^\circ \cdot 35 \text{ mm}$



  $46.8^\circ \cdot 50 \text{ mm}$



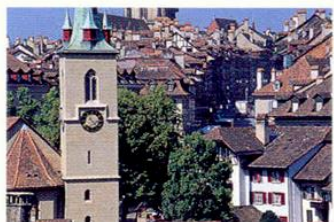
  $34.3^\circ \cdot 70 \text{ mm}$



  $23.3^\circ \cdot 105 \text{ mm}$




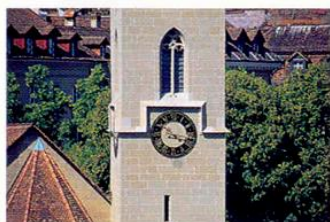
  $18.2^\circ \cdot 135 \text{ mm}$




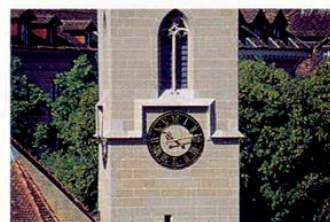
  $12.3^\circ \cdot 200 \text{ mm}$



  $8.2^\circ \cdot 300 \text{ mm}$



  $6.2^\circ \cdot 400 \text{ mm}$



  $5^\circ \cdot 500 \text{ mm}$



  $4.1^\circ \cdot 600 \text{ mm}$

# Fookuskauguse ja säriaaja vaheline seos



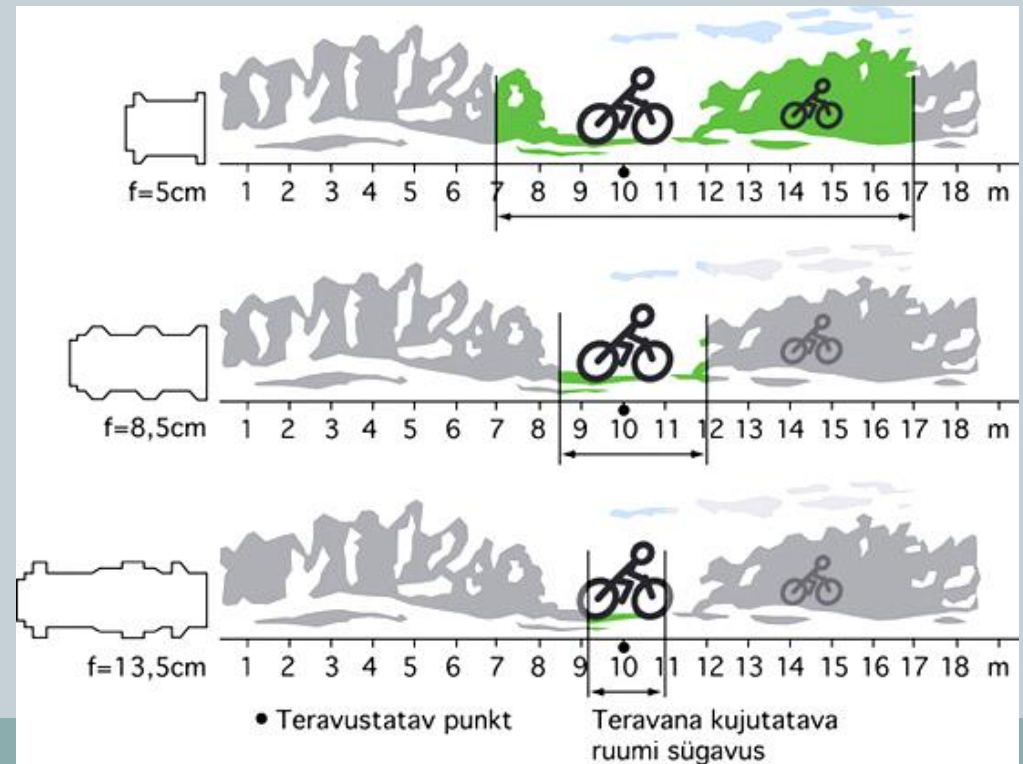
Mida suurema fookuskaugusega objektiivi me pildistamisel kasutame, seda suuremaks muutub oht pikemaid säriaegu kasutades pildi ebateravaks muutmiseks. See on peamine põhjus miks teleobjektiivi kasutades on väga vajalik kasutusele võtta statiiv. Pildistabilisaator “päästab” 4 kuni 5 f-stopi võrra!

## Soovituslikud minimaalsed säriajad käelt pildistamisel:

- 24mm 1/30
- 28mm 1/30
- 50mm 1/60
- 70mm 1/60
- 90mm 1/125
- 135mm 1/125
- 200mm 1/250
- 300mm 1/250
- 500mm 1/500

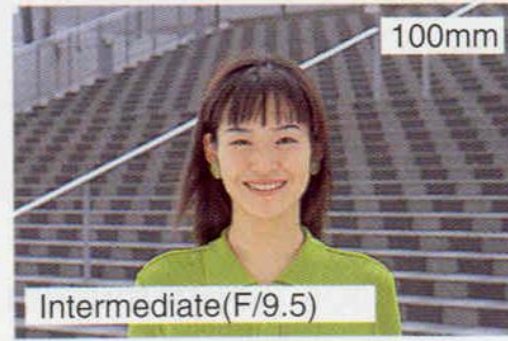
# Fookuskaugus ja teravussügavus

Pildistades objekti samalt kaugusel erinevate objektiividega võime tõdeda, et mida suurem on objektiivi fookuskaugus, seda väiksem on ala, mis jäädvustub fotole teravana. Ehk, **mida suurem on objektiivi fookuskaugus, seda väiksem on teravussügavus.** Seda tõsiasja peab pildistamisel arvestama. Kui soovime pilti, millel oleks terav nii põhimotiiv, esiplaan kui taust peame valima lühema fookuskaugusega objektiivi.



# Fookuskaugus suureneb $\longrightarrow$

Ava suurus väheneb  $\longleftarrow$





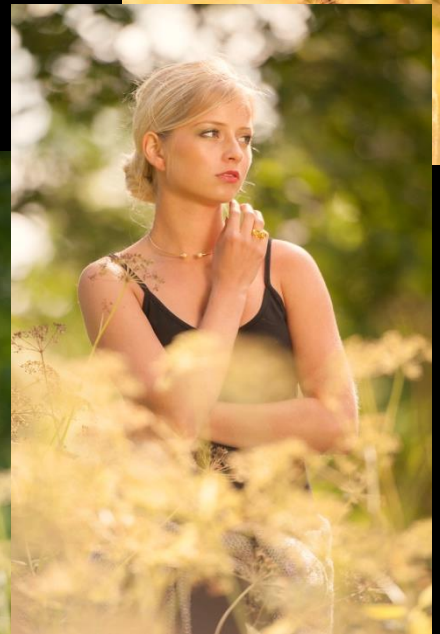
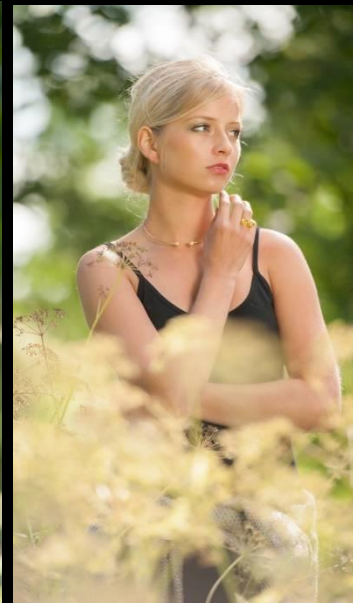
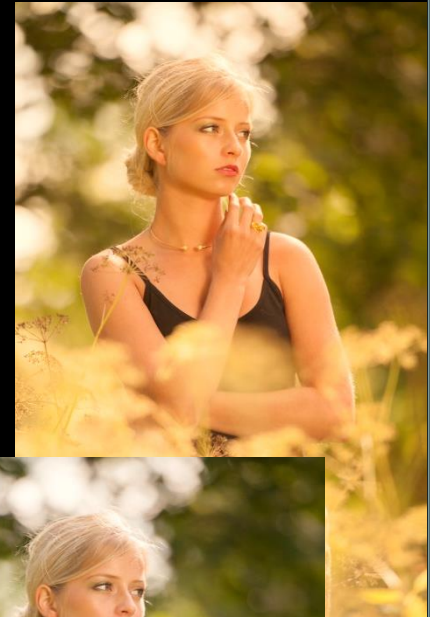
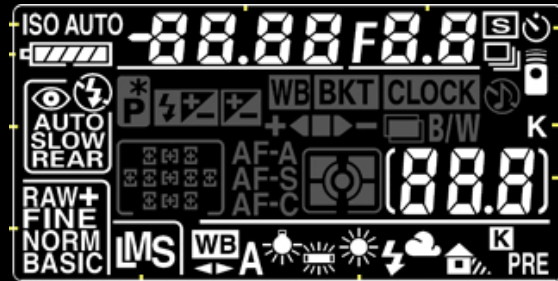
# Valgebalansi määramine

Valguse tüüp	Ligikaudne valgustemperatuur Kelvinites (K)
Küünlaleek	1,500
Hõõgpirni valgus	3,000
Päikesetõus ja loojang	3,500
Keskpäevane päike, fotovälk	5,500
Ere päike selge taevaga	6,000
Pilvine taevast, varjualad	7,000
Sinine taevast, talvine päikesepaiste	9,000

Valgustemperatuur võib pildistamise ajal muutuda vaid mõne hetke jooksul. Sageli on seetõttu päris keerukas määrata sobivaid valgebalansi parameetreid.







# Valgebalanss

# WB



Päikesepaiste

Erinevad valgebalansi sätted muudavad pildi värvusskeemi. Pildilt kõrvaldatakse valgusallika poolt tekitatud värvitoonid nii, et valge värv näiks valgena.

Valgebalanssi võib kasutada ka loominguks, et sihilikult anda pildile sobiv värvitoon.

**Kasuta julgelt WB Auto režiimi.**



Õhtuvalgus

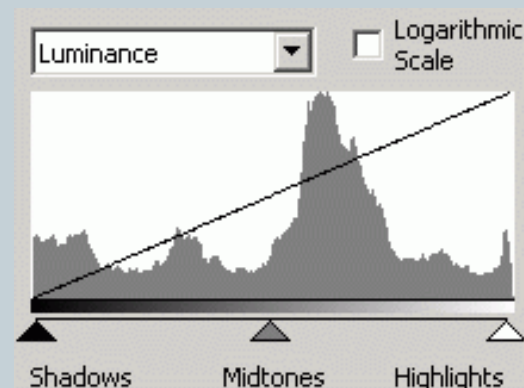


Hõõgpirni valgus

# Histogramm 1



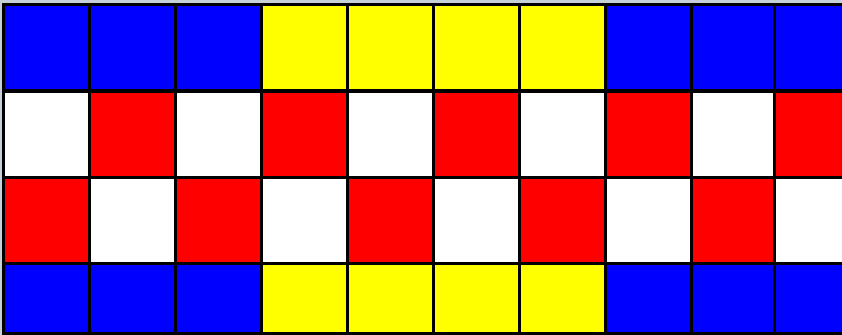
Lihtsustatult võiks seda endale ette kujutada nii, et histogrammi koostav programm sorteerib ja laob üksteise peale kõik pildipikslid nii, et diagrammi vasakpoolsele osale paigutuvad kõigepealt need pikslid, mille RGB arv on 0 (must), järgmisse ritta need, mille RGB arv on 1 ja nii edasi, kuni graafiku lõpuni, mille viimasesse ritta jäävad siis need pikslid mille intensiivsuse arv on 255 (valge). Tulemusena moodustub graafik, mis iseloomustab hästi pildi olemust.



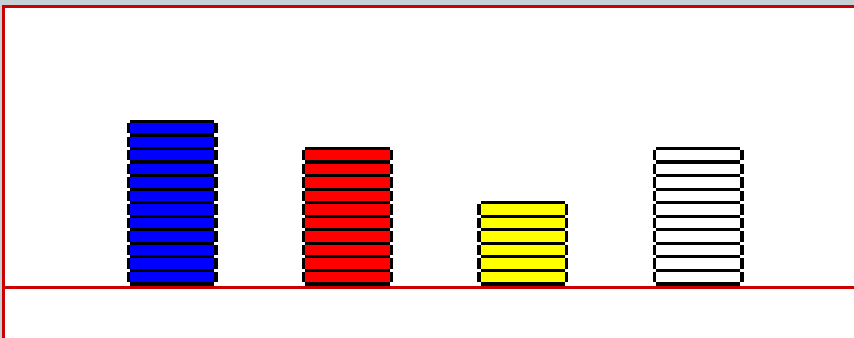
# Histogramm 2



Histogramm aitab selgelt mõista digitaalse pildi. Siin on kujutatud pilti mis koosneb 4 X 10 punktist.

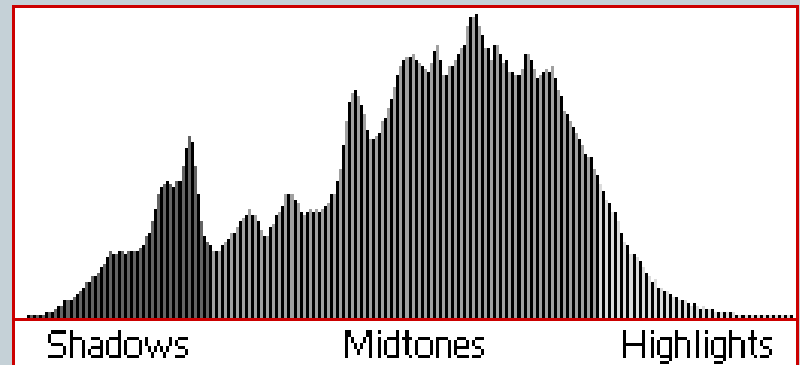
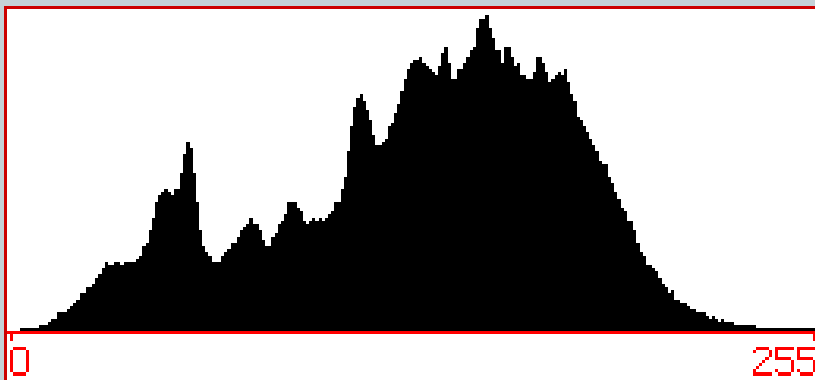
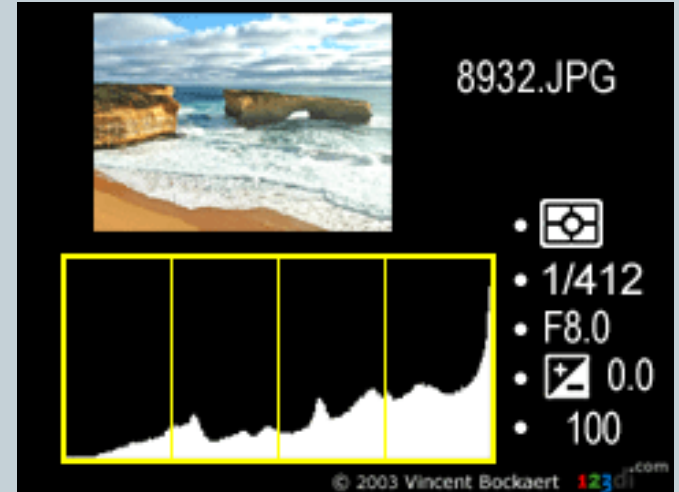


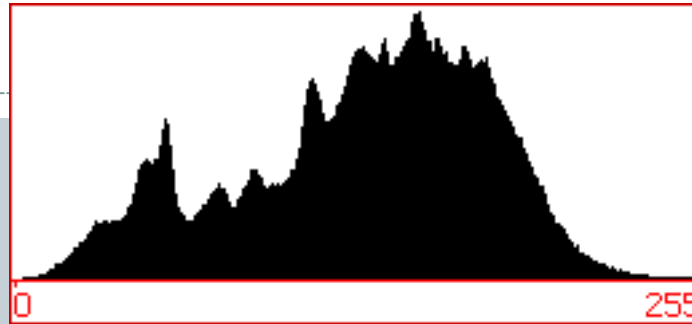
See joonis näitab milliseid värve millises koguses on antud pildis



Samal põhimõttel jaotab histogramm pikslid graafikusse pildipunkti heleduse alusel

# Histogramm 3

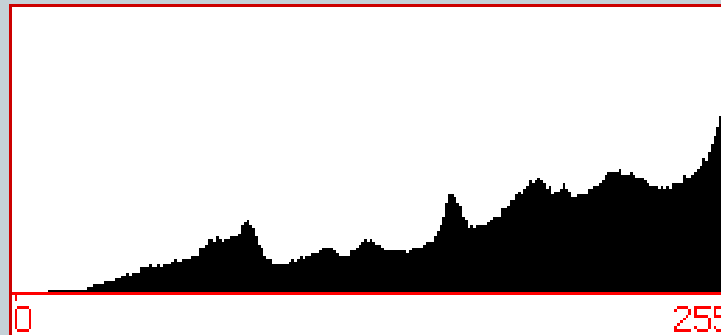




Normaalse säritusega pildi histogramm



Alasäritusega pildi histogramm



Ülesäritusega pildi histogramm

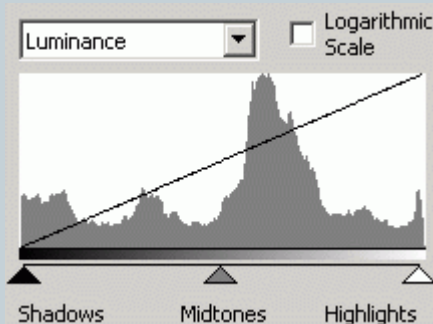
# Histogramm 5



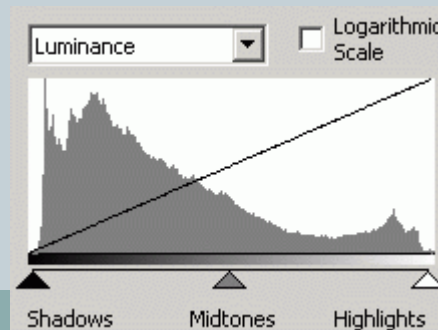
Ideaalseks võib lugeda histogrammi, mille graafik algab X ja Y telje ristumiskohast ja lõppeb parempoolsel äärel.

Praktiliselt määrab histogrammi kuju siiski lisaks säritusele ka konkreetse pildi situatsioon.

Histogrammil on 4 erinevat kanalit, *Luminosity* kanalis kuvatakse kõigi kolme RGB kanali summaarne pikselite summat iseloomustav graafik.

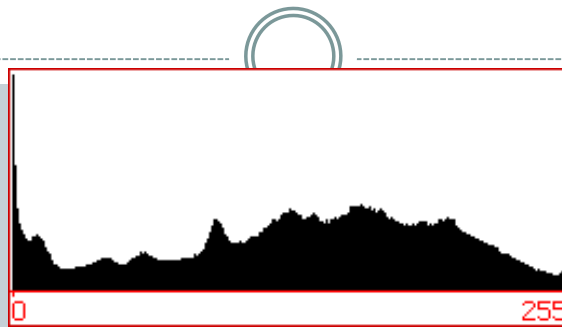


Sellel histogrammil on heledate ja tumedate pikslite relatiivne tasakaal ideaalne.

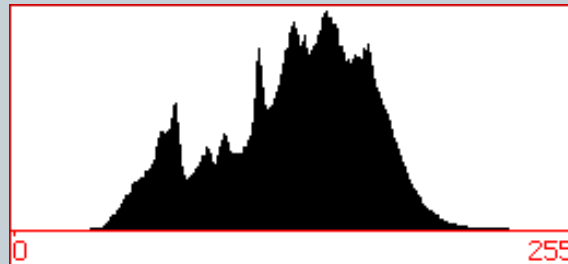


Sellel histogrammil on tumedatel toonidel suur ülekaal

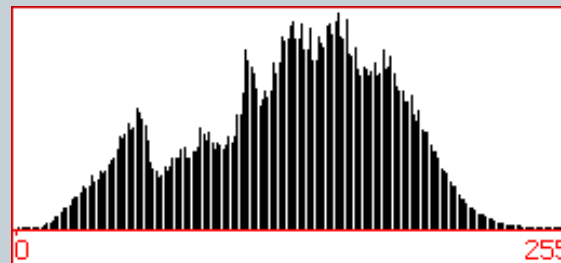
# Histogramm 6



Kõrge kontrastsusega pildi histogramm



Madala kontrastsusega pildi histogramm



Korrigeeritud kontrastsusega pildi histogramm

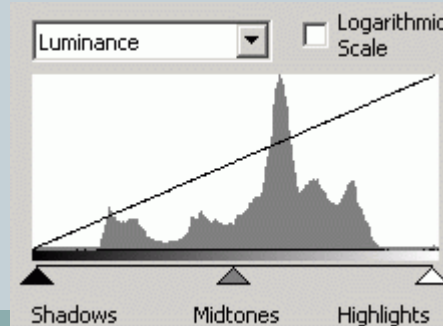
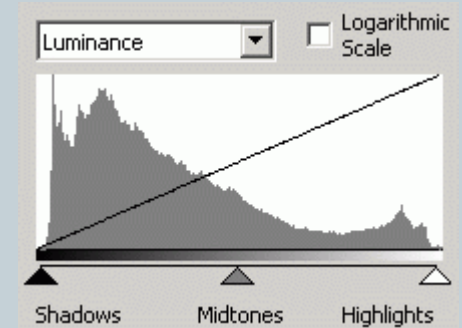


# Histogramm 7



Öisel pildil valitsevad täielikult tumedad pikslid

Haigruga pildil on keskmise heledusintensiivsusega pikslite osakaal kõige suurem. Praktiliselt puuduvad täiesti mustad (RGB väärtus 0 ja ka täiesti valged (RGB väärtus 255) pikslid





Tuult purjedesse ja head  
pildistamist!

Aivar Pihelgas  
Eestifoto