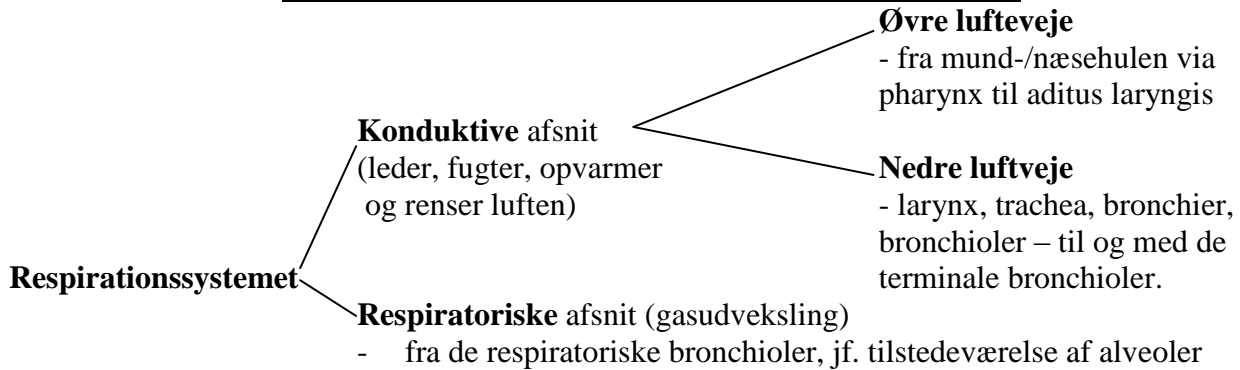
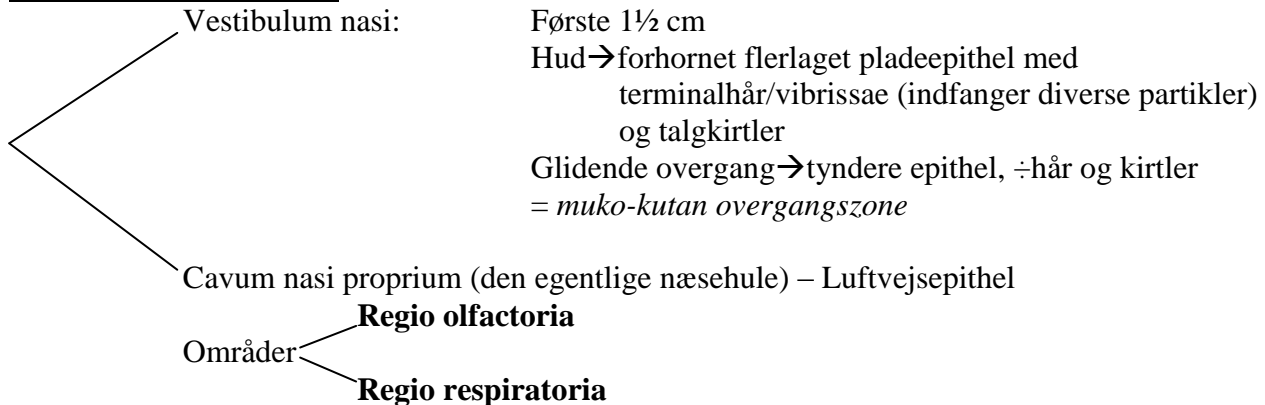


Luftveje og lunger, mikr. (præp. nr. 35, 40-46)



Næsehulen, cavum nasi:



Opdeles i 2 af *septum nasi* (forreste 1/3 brusk, bagerste 2/3 knogle)

Lateralvægge → *Conchae nasi* (*superior, media, inferior*), *næsemuslingerne*

(Øger overfladen/skaber turbulens i luftstrøm → større kontakt med slimhinden)

Regio olfactoria: - lugtesansen

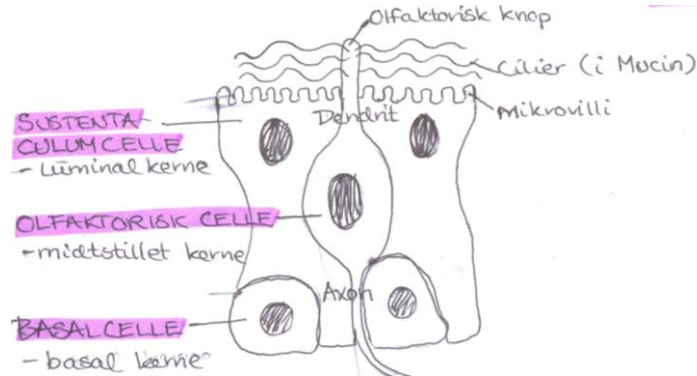
Gulligbrun, ca. 2 cm² I hver halvdel, i loftet og den øverste del af septum og conchae sup.

Slimhinde: Pseudolagdelt cylinderepithel – Meget højt, 3(-4) celletyper

- **Olfaktoriske celler** = *bipolære neuroner*
 - luminal dendrit → *Den olfaktoriske knop* → Cilier, der løber parallelt med epitelet, lejret i mucin (indfanger lugtesubstanser)
 - midtstillet rund kerne
 - basalt axon → samles i bundter (→ 20 fila olfactoria gennem lamina cribrosa i os ethmoidale → bulbus og tractus olfactorius → n. olfactorius)
- **Sustentaculumceller** = støtteceller, mellem de olfaktoriske,
 - luminale ovale kerner, pigment (lipofuscin), mikrovilli og laterale kontaktkomplekser.
- **Basalceller** = stamceller → små, udifferentierede, undergår mitose.
NB! Olfaktoriske celler = eneste neuroner, der kan regenereres (levetid ca. 3 uger)
- (evt. få **børsteceller** – celler med mikrovilli/børstesøm, evt. sensorisk funktion via n. trigeminus)

Lamina propria: Løst bindevæv, med axoner/nerver, kar og

Bowmanske kirtler = Rent serøse, tubuloalveolære, (inkl. pigment)
(opløser lugtesubstanser og renser)



Med alderen falder antallet af olfaktoriske celler og antallet af sustentaculumceller stiger → lugtesans ↓

Regio respiratoria: - opvarmer og fugter luften

Slimhinde: **Luftvejsepithel = Pseudolagdelt cylinderepithel med cilier og bægerceller**

- Celletyper: ciliebærende, bægerceller, evt. få børsteceller, endokrine og basalceller.
- **Cilier** → partikler altid i retning mod oropharynx → kan sluges/spyttes ud. **Mucin** → dækker hele overfladen.

Lamina propria: Tæt kollagent bindevæv, inkl. muko-serøse kirtler
→ direkte nedbundet til perichondrium/periost

Rigelig karforsyning, jf. varmeudveksling → opvarmning og fugtning

Tyndvægget veneplexus med kavernøse sinusoider → Pseudocavernøst væv/"svulmelegeme"

- På nedre septum og nedre laterale vægge, især bagtil.

→ periodisk/cyklisk opsvulmning ændrer luftgennemstrømningen. Skiftevis det ene og det andet næsebor.

Acetylcholin → vasodilatation/opsvulmning og sekretion, Adrenalin → Vasokonstriktion, øger luftgennemstrømning.

Næsens bihuler/sinus paranasales:

Som regio respiratoria, bare tyndere lag

Svælget, pharynx:

Tunica mucosa — lam. epithelialis - Nasopharynx: Luftvejsepithel, blandede kirtler
— lam. propria – fibroelastisk bindevæv, inkl. tonsillae pharyngea/palatina

- Oropharynx: Luftvejsepithel, få mukøse kirtler /flerlaget pladeepithel ved mundhule
- Hypopharynx: flerlaget pladeepithel

Tela submucosa

Kun i laterale nasopharynx

Tunica muscularis

Skeletmuskulatur

Tunica adventitia

Fascie → hæfter til omgivende strukturer

Strubehovedet, larynx: - aflukker luftveje ved synkning, respirationsvej og phonetisk organ/tale

- Tunica mucosa
 - Lamina epithelialis
 - Luftvejsepithel
 - undtagen steder med meget mekanisk påvirkning, ex. epiglottis, plicae aryepiglotticae og stemmebånd
 - flerlaget pladeepithel
 - Lamina propria:
 - Løst bindevæv - tættere nær bruskene
 - Kirtler, især mukøse (→ huller i epiglottis)
 - Mange elastiske fibre (især *ligg. vocalia*)
- Tela submucosa
 - Løsere bindevæv (Risiko for alvorlig ødemdannelse, falsk strubehoste)
 - ÷ på bagsiden af epiglottis/på stemmebånd → fast nedbundet til brusk etc.
- Bruskskelet
 - Hyalin*brusk: skjoldbrusken, ringbrusken, dele af små bruske.
(kalcificeres evt. med alderen)
 - Elastisk* brusk: Epiglottis, dele af små bruske
- Larynxmuskulatur:
 - Skeletmuskulatur (intrinsiske og ekstrinsiske)
 - Stemmebånd
 - Plicae vocales, inkl. *ligg. Vocalia* = bundter af elastiske fibre
 - Membraner
 - Mellem bruskene – tæt bindevæv
- Tunica adventitia

Lufttrøret, trachea/ Hovedbronchier, Bronchi principales:

1. Tunica mucosa
 - Lamina epithelialis:**
 - Luftvejsepithel* = *pseudolagdelte cylinderepithel med cilier og bægerceller*
 - Celler typer:
 - Ciliebeklædte
 - Retning mod oropharynx, cilier lejret i mucin
 - Bægerceller
 - Danner mucin-lag på overfladen
 - Børsteceller
 - Med mikrovilli/børstesøm, få,
 - ukendt funktion/evt. sensorisk receptor (n. V)
 - Intermediære
 - Immature, under udvikling
 - Basale
 - Stamceller – udifferentierede, mitoser
 - Endokrine
 - Få, basale/subnukleære sekretgranula
 - Ofte i grupper – neuroepitheliale legemer
 - = nerveinnerverede
 - (del af det neuroendokrine system, sekretion til ECV/blod – serotonin, gastrin-releasing peptid, substans P, enkephalin – ukendte funktioner, evt. regulation af sekretion, kontraktion, vækst m.m.)
 - Lamina propria:** Løst bindevæv med mange elastiske fibre
 - Indeholder **BALT** (bronchus-associated lymfoid tissue) = del af MALT (mucosa-associated lymfoid tissue) → mange mastceller, lymfocytter m.fl
 - Uklar grænse til submucosa, evt. adskilt af elastisk membran.
2. Tela submucosa
 - Løst bindevæv, inkl. mange elastiske fibre, evt. lidt lymfatisk væv
 - Tracheale kirtler* = muko-serøse, især ved m. trachealis
3. Bruske
 - Hesteskoformede - åbne bagtil → Holder lumen åbent
 - 16-20 stk. i trachea, ved bifurkatur – *Carinae tracheae*

= Hyalinbrusk

(glasagtigt/blåligt, Chondrocytter lejrede i lacunaer, Matrix bestående af spinkle kollagene fibre og geleagtig grundsubstans, omgivet af perichondrium af tæt kollagent bindevæv, evt. kalcificering hos ældre)

Ligg. Anularia

Fibroelastiske membraner → eftergivelse
(sammenhængende med bruskringenes perichondrium)

M. trachealis

Bagvæggen, ml. bruskenes åbning
= Glatmuskulatur –transverselle fibre, superficielt få longitudinale.

4. Tunica adventitia

Løst bindevæv, inkl. fedtvæv, kar og nerver, lymfeknuder og -kar

Lungerne, pulmones:

Opdelinger:

Lapper, lobi (3+2)



- adskilt af fissurer (obliqua/horizontalis) og *interlobære septa* (ml. hilum og fissurer)

Bronchopulmonale segmenter (10+10)



- adskilt af *intersegmentale septa*
(grene til vv. pulmonales langs disse, jf. intersegmentært)

Pulmonale lobuli (1-2 cm³, polygonale)



- adskilt af *interlobulære septa*
(→ overflademarmorering, ophobning af kulstøv)

Alveoli pulmonis

- adskilt af et meget tyndt lag bindevæv/vægge direkte mod hinanden, omgivet af et meget tæt kapillærnet

Bindevæv i lungerne:

- det Subpleurale bindevæv

- Septaerne (interlobære/-segmentale/-interlobulære) = sammenhængende

- Bindevæv omkring bronchietræer

→ Sammenhængende - fortsætter over i hinanden

Respiratorisk acinus

= Funktionel enhed

= Det volumen lungevæv, der udgår fra/ventileres af **én** terminal bronchiole

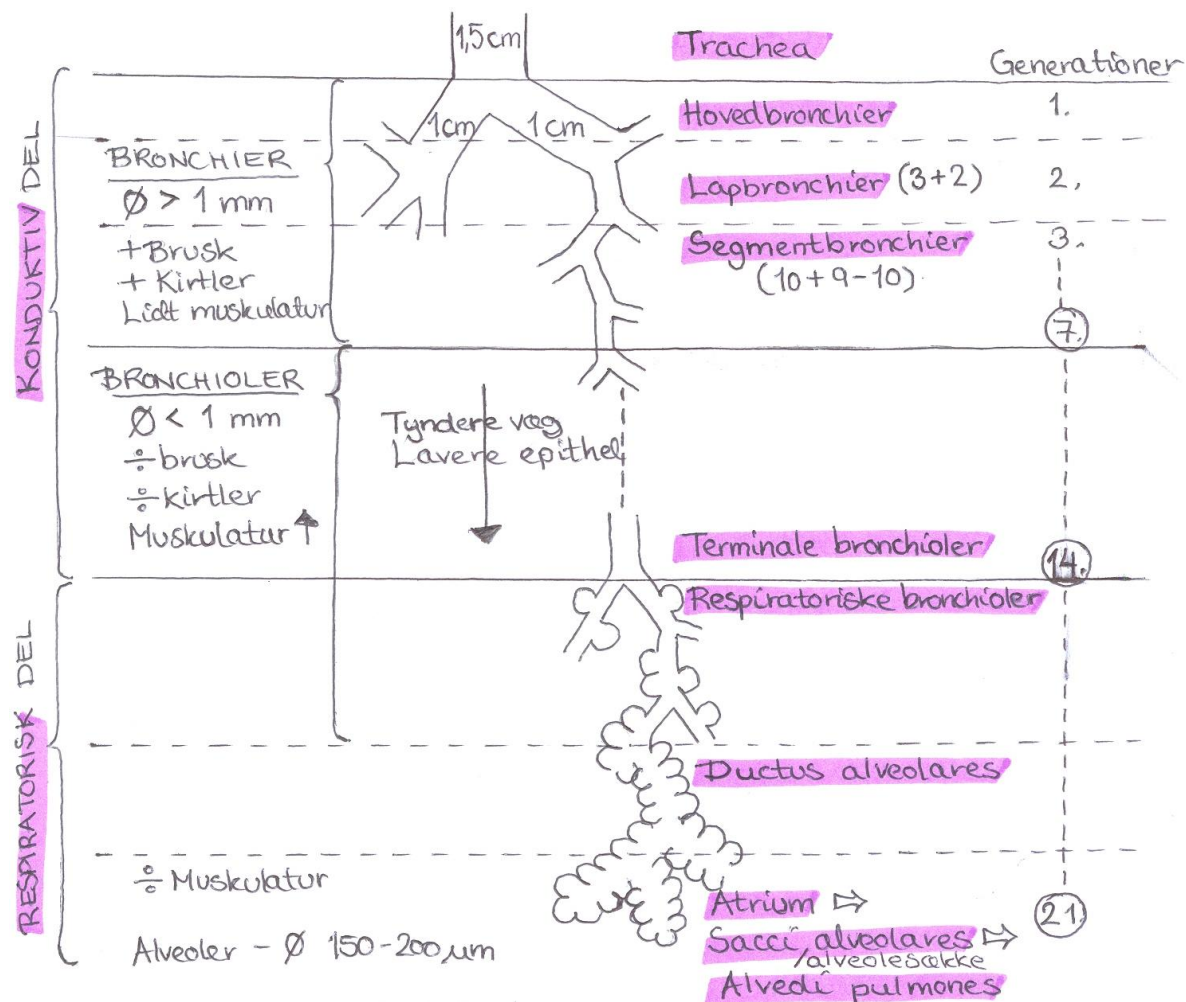
(→ tilhørende 2 respiratoriske bronchioler, ducti alveolares, sacci alveolares, alveoler)

(Pulmonal) **Lobulus** = 3-5 respiratoriske acini

Bronchietræet:

Dikotom deling

– forgreningen følges af arterierne fra a. pulmonalis (løber segmentært med afiltet blod), rr. bronchiales, samt lymfekar og nerveplexus!



Bronchier: (Generation 1-7)

Jo mindre diameter, des tyndere væg (lavere epithel og mindre bindevæv)

Lag

- *Tunica mucosa*: Luftvejsepithel (celletyper som trachea)
Lamina propria med elastiske fibre

- *Tela submucosa*: Bindevæv, inkl. elastiske fibre og *bronchiale kirtler* → Mucin

- *Tunica muscularis*: Glatmuskulatur. Ekstrapulm. = bagsiden, Intrapulm. = ringe

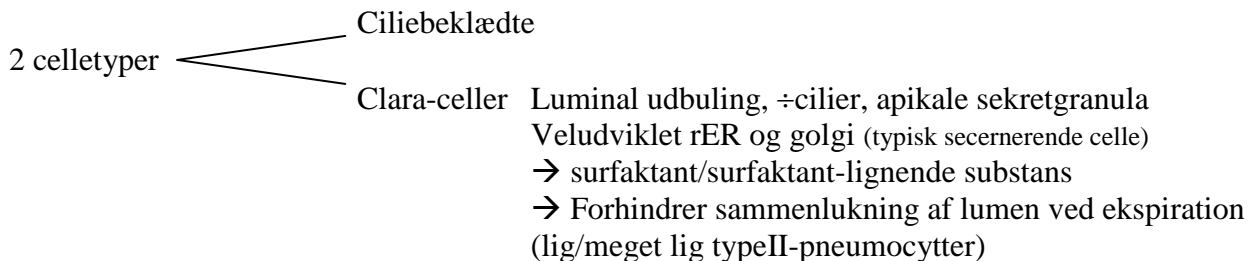
Brusk: Ekstrapulm. = hesteskoform,
Intrapulm. = uregelmæssig facon, "øer"/"stænger" på snit

Kollagene membraner: Mellem bruskstykker (sammenhængende m. perichondrium)

Gradvis overgang – brusk og kirtler "følges ad" og aftager undervejs.

Ikke-respiratoriske bronchioler: (Generation 8-14, jf. til og med terminale bronchioler)

- Pseudolagdelt cylinderepithel → *Enlaget cylinderepithel* (jf. lavere)



Evt. forekommer, der få af de øvrige celletyper fra trachea og bronchier, men **ingen bægerceller** (da slim øger overfladespændingen og dermed samklapningstendensen)

- Bindevævs lag (lam. propria og tela submucosa) aftager)

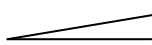
- ÷ **Brusk**, ÷ **Kirtler**

Muskellaget fortykkes relativt (→ fordeler luften ligeligt. Lav pO_2 → afslappes, høj pO_2 → kontraheres)

Respiratorisk del: (Generation 15-21)

Respiratoriske bronchioler (et par generationer)

Sporadisk forekomst af **alveoler**, tiltagende antal

Væg: Lavt enlaget cylinderepithel 

- Ciliebeklædte celler
- Clara-celler

Bindevæv med relativt veludviklet glatmuskulatur

→ **Ductus alveolares**

Mange alveoler

Væg: Kun i sporadiske grupper, resten består af alveoler

Lavt cylinderepithel med strøg af glatmuskulatur og bindevæv

→ **Atrium alveolares** = ”forkammer” for 2 eller flere alveolesække, ÷ **muskulatur**.

→ **Sacci alveolares**, alveolesække

→ **Alveoli pulmones**, alveoler/lungeblærer

Alveolevæggen: (skillevæggen ml. 2 naboalveoler – epithel – bindevæv – epithel)

Epithel inkl. basallamina

Type I-pneumocytter

- >90% af overfladen (dog mindst i antal)
- Meget flade, lille udbuling ved kernen
- Lille affladet kerne, få organeller
- tight junctions/zon. occl. i mellem

Type II-pneumocytter

- <10% af overfladen, men større antal
- kubiske/uregelmæssige med stor rund kerne
- veludviklet rER og golgi (typisk sekretorisk)
- tight junctions/zonulae occludentes
- **lamellære legemer** = koncentriske lameller af lipid-dobbeltlag
- Sekretion af **surfaktant**

+ Alveolære makrofager

- i lumen/på overfladen
- NB! Den **mest talrige** celletype i lungerne
- Phagocytose af diverse partikler
- jf. ÷cilier, ÷ lymfedrænage i alveoler!
- Bliver til ”**støvceller**”
- Vandrer til bronchioler
- bevæges opad vha. mucin og cilier
- Vandrer gn. alveolevæggen (færre)
- til lymfeknuder (lejres/dræneres)
- eller til bindevævslag/septaer
- Forbliver evt. livslangt i disse strukturer

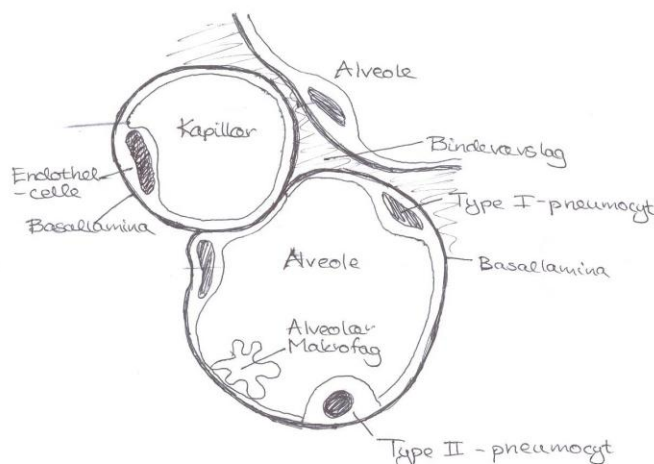
Bindevævslag

- Bindevæv med kollagene og elastiske fibre
- fletværk til lejrning af kapillærer
- (øges ved infektion pga. celleinfiltration)

(→ direkte kontakt til naboalveolens epithel)

- Meget **tæt kapillærnet** – kontinuerlige kap.
- (jf. gasudveksling ml. alveole og blod – ligger evt. direkte op ad epithel uden mellemliggende bindevæv)

Alveolære porer = huller (Ø 10 µm) i alveolevæggen → luftkommunikation mellem naboalveoler
→ Trykudligning og luftfordeling

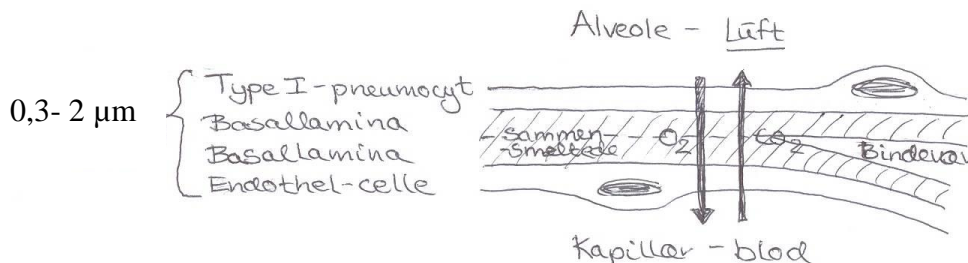


Surfaktant = Phospholipider, andre lipider og proteiner

→ nedsætter overfladespændingen (ml. luft og væske)

→ Forebygger sammenfald ved ekspiration og nedsætter arbejdet ved inspiration.

Diffusionsbarrieren: - mellem luft og blod



Lungernes innervation:

n. vagus → Acetylcholin – bronchokonstriktion + øger mucin-sekretion (Muscarin-receptorer)

→ VIP, vasoaktivt intestinalt polypeptid – bronchodilatation – uafklaret betydning

Sympaticus → Adrenalin/Noradrenalin – bronchodilatation + nedsat mucin-sekretion (β₂-receptorer)

Lungesækken, pleura:

2 stk. – 1 til hver lunge

Serøs hinde → Mesothel
→ Submesothelialt bindevæv

2 blade
= 2 serøse hinder

Pleura parietalis

- Beklæder indersiden af thoraxvæggen og diaphragma
- Består af:
 - **Mesothel** (mod pleurahulen)
 - Underliggende **fibrøst** bindevæv (fascia endothoracica)

Pleura visceralis(/pulmonalis)

- Beklæder lungernes overflade
- Består af:
 - **Mesothel** (mod pleurahulen)
 - Underliggende tyndt lag tæt **kollagent** bindevæv
 - **Subpleuralt bindevæv**
 - = underliggende tykkere lag, **elastisk**
 - fortsætter ind i septaer

Adskilt af pleurahulen, **cavitas pleuralis**, inkl. en tynd væskefilm (friktion↓, skaber undertryk)