

## Hybrid ventilasjon

Ved å kombinere bruk av vifter og eventuelt andre komponenter med bruk av oppdrifts- og vindkrefter kan vi lage stillegående ventilasjonsanlegg med lav bruk av el-energi. Dette kalles ofte for hybrid ventilasjon.

### Hva er hybrid ventilasjon?

Mekanisk ventilasjon er som kjent basert på viftedrift, mens drifkraften for naturlig ventilasjon er vind og/eller oppdriftskrefter. Hybrid ventilasjon er et ventilasjonsprinsipp der en har et samspill mellom mekanisk ventilasjon og naturlig ventilasjon. Hvordan dette samspillet arter seg, kommer an på hvilken hybrid ventilasjonsstrategi en velger.

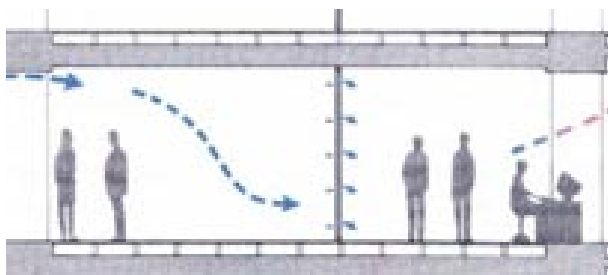
### Kontroll av innendørs luftkvalitet

Dersom målet med ventilasjonen er å kontrollere innendørs luftkvalitet, kan en benytte følgende strategier:

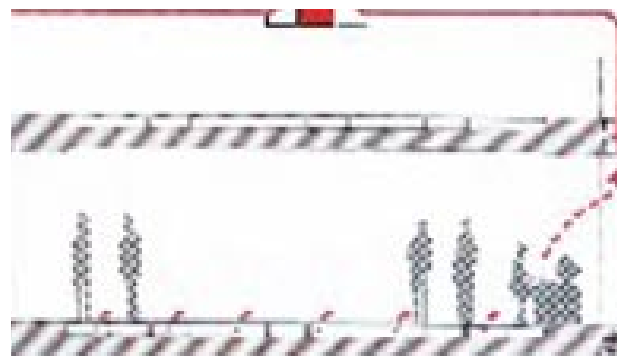
1. En benytter seg av to autonome systemer, ett rent naturlig ventilasjonssystem og et mekanisk, der kontrollstrategien går ut på å skifte mellom de to systemene etter behov.
2. En har et naturlig ventilasjonssystem som utgangspunkt, men i perioder der naturlige drivkrefter ikke er tilstrekkelige og/eller kravene til ventilasjon er store pga høy belastning (mange mennesker/forurensningskilder), avhjelper en dette med mekaniske hjelpevifter.
3. Et har et mekanisk anlegg som utgangspunkt, men dette er designet på en slik måte at det drar nytte av naturlige drivkrefter med tanke på å redusere energibruken til viftedrift.



*GSW's nye økoskyskraper i Berlin er eksempel på en hybrid ventilert bygning*



*Sommerhalvåret taes friskluft inn i fasaden på baksiden av bygget, og trekkes av gjennom dobbeltfasaden på forsiden.*



*Vinterhalvåret kobles et mekanisk ventilasjonsanlegg med varmegjenvinning inn.*

## Forbedring av termisk komfort om sommeren

Dersom en ønsker å ventilere for å forbedre termisk komfort (normalt sommerstid) kan en

1. Benytte seg av såkalt passiv kjøling, der kraftig ventilering av bygget om natten er en sentralt når det gjelder denne strategien. Den hybride ventilasjonen kan i så måte bestå av en naturlig del i form av passiv kjøling (natterstid), og en mekanisk del som besørger tilstrekkelig innendørs luftkvalitet (dagtid).
2. Et system der en i hovedsak bruker passiv nattkjøling, men ved spesielle behov (f.eks. hvis ekstremt varme netter) kan en kombinere dette med såkalt aktiv kjøling.

## Hvorfor velge hybride ventilasjonsløsninger?

Poenget med hybrid ventilasjon er at en har muligheter til å dra nytte av de viktigste fordelene både med mekanisk ventilasjon og naturlig ventilasjon, slik tenkt illustrert i figuren under.

Et rent naturlig ventilasjonssystem vil kanskje i mange situasjoner ikke kunne tilfredstille de kravene en har til luftmengder, krav når det gjelder brann og røyk-kontroll og dessuten ikke ha nok drivtrykk for benyttelse av effektiv varmegjenvinning osv.

Rent mekaniske anlegg kan på sin side ha svært energikrevende viftedrift, problemer med støy i forbindelse med disse og tilhørende kanalsystem, store vedlikeholdsutgifter, høyt energiforbruk i forbindelse med kjøling, misnøye fra brukerne pga. ønske om at vinduslufting er en del av ventilasjonsstrategien osv.

Gjennom å kombinere de to ventilasjonsprinsippene, har en i mange tilfeller mulighet til å oppnå løsninger som er bedre enn det en oppnår enn dersom en bruker kun naturlig, eller kun mekanisk ventilasjon. Dette gjelder både på den energiøkonomiske siden, og når det gjelder inneklimate og tilfredstillelse blandt brukerne.

## Målsetninger

Den overordnede målsetningen i forbindelse med hybrid ventilasjon er m.a.o. å skape godt inneklimate, som leder til større trivsel, høyere produktivitet og lavere sykdomsfravær blandt brukerne. Samtidig søker en å oppnå løsninger som er rimeligere, mer driftssikre og mer miljøvennlige i et livsløpsperspektiv enn rent mekaniske ventilasjonssystemer.

Det er klart at mye av utfordringen i dette ligger i at det fordrer tett samarbeid mellom arkitekter og ingeniørkonsulenter for å oppnå godt integrerte løsninger. Ved NTNU i Trondheim er det i den forbindelse satt i gang et pilotprosjekt med et tett samarbeid mellom en sivilarkitekt og to sivilingeniører (bygg og VVS) innenfor fagområdet. Forskningsarbeidet forventes å ende opp med tre doktorgrader rundt utgangen av år 2002, og vil forhåpentligvis være til hjelp i forbindelse med design av hybrid ventilerte bygninger/renovering av tidligere mekanisk ventilerte bygninger.

## Spesielle utfordringer

Utfordringene innen hybrid ventilasjon er mange, da de tar opp i seg elementer både fra mekaniske anlegg og naturlig ventilasjon. En søker generelt å benytte seg av naturlige drifkrefter (vind og/eller termisk oppdrift) som, spesielt i perioder, er svake og uforutsigbare sammenlignet med de drifkrefter en opererer med i rent mekaniske anlegg. I tillegg ønsker en å oppnå lavest mulig trykkfall i luftveiene, og i stor grad bruke bygningen selv som ventilasjonssystem.

Noen av utfordringene i forbindelse med dette er:

- Effektiv beregning, kontroll og styring av ventilasjonsluften på tross av ustabile drifkrefter.
- Utvikling av komponenter for store kanaltversnitt, lave luftfartigheter og trykkfall (f.eks. effektive varmegjenvinnere, lavtrykks hjelpevifter, luftfilter etc).
- Hindre spredning av lyd utenfra og inn eller der luftveiene går fra ett rom til et annet.
- Hindre brann- og røykspredning der luftveiene går fra en branncelle til en annen.
- Bedre integrasjon av ventilasjonssystemet i bygget krever tettere samarbeid mellom arkitekter og ingeniører allerede tidlig i byggets design-fase.

Det foregår i dag forskning innenfor fagområdet blandt forskningsmiljøer over hele verden. Forhåpentligvis vil dette resultere at fremtidens bygg blir bedre for oss å oppholde oss i, samtidig som de er mindre energi- og ressurskrevende både å bygge og å drifte.

---

### Kontaktperson:

Seniorforsker Hans Martin Mathisen, Telefon: 73 59 38 70

e-post: Hans.M.Mathisen@sintef.no

Stipendiat Bjørn Jenssen, Telefon: 73 59 38 79,

e-post: Bjorn.Jenssen@kkt.ntnu.no