

# Moderne sentralvarmeanlegg Støyproblemer?

Prevention of noise in new central heating systems

Av cand.real. Haakon Bing-Jacobsen  
og sivilingeniør Nils Olav Solum  
Norges byggforskningsinstitutt

NORGES BYGGFORSKNINGSINSTITUTT



---

OSLO 1973

## Hvordan støyen forplanter seg

Når det gjelder støyforplantningen fra varmeanlegget, er det naturlig å skille mellom overføring av vibrasjoner direkte i konstruksjonene (strukturlyd) og overføring av luftlyd.

### Strukturlyd

De vibrasjoner som oppstår i brenner, kjele, pumper og ventiler overføres til bygningen via anleggets faste kontaktpunkter: fundament, klammere, rørforbindelse og skorsteinstilknytting.

I hvilken grad vibrasjoner overføres er avhengig av forbindelsen mellom vibrasjonskilde og bygningskonstruksjon, samt bygningskonstruksjonens tyngde og stivhet. En lett, stiv konstruksjon settes lettere i svingninger enn en tilsvarende tung konstruksjon.

### Luftlyd

Med overføring av luftlyd menes overføring av den lyd som forplanter direkte fra kjele, brenner m.m. til luften i fyrrommet, og den lyd som forplanter gjennom røkrøret.

Lydnivået i fyrrommet er avhengig av lydabsorpsjonen i gulv, tak og vegger. Stor absorpsjon gir lavt støynivå. Den støy som overføres til naborom er direkte avhengig av støynivået i fyrrommet og bygningskonstruksjonens lydisolerende egenskaper.

Den lyd som overføres via røkrøret kan forplante seg via åpninger og sprekker i pipen til naborommet. Spesielt sterkt merkes dette hvis det er knyttet en peis til samme pipeløp. Da er den støy som forplanter via pipen dominerende for støynivået i rom hvor peisen er plassert. Men selv ved separate pipeløp kan lydforplantningen via peisen bli dominerende.

En del lydenergi kan også overføres via pipens topp, spesielt dersom det er en plate over toppen. Luftlyden kan også forplantes via vinduer, ventiler o.l.

Figur 2 viser hvordan strukturlyd og luftlyd forplanter seg fra fyrrom til tiliggende omgivelser.

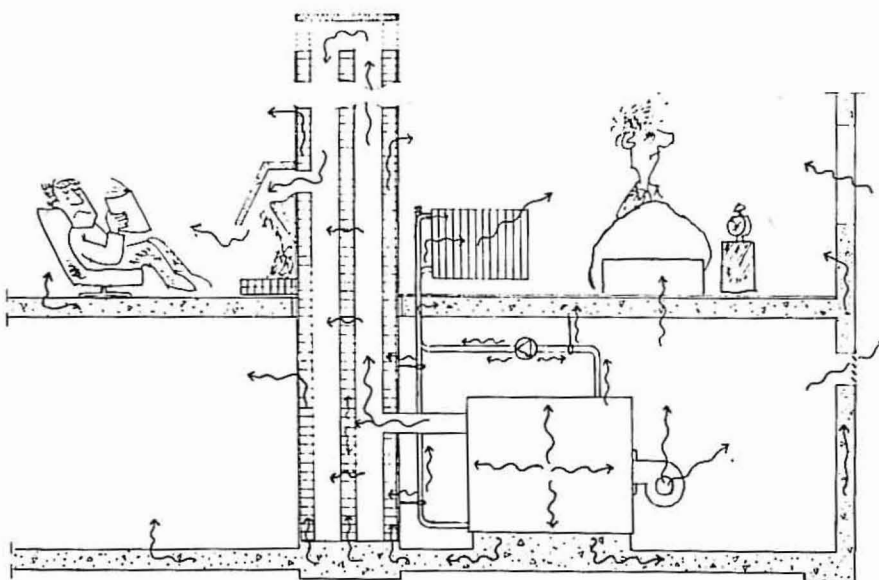


Fig. 2. Forplantning av strukturlyd og luftlyd fra sentralvarmekjele.

## Støydempende tiltak

Har man ført fått et sentralvarmeanlegg med uakseptabelt høyt støynivå, finnes det måter å løse problemet på. Hva som bør gjøres må vurderes i hvert enkelt tilfelle, avhengig av hvor støyen oppstår og hvordan den forplanter seg.

### Isolasjon av strukturlyd

#### 1. Elastisk opplagring

Vibrasjonsforplantningen fra kjele til fundament kan reduseres betraktelig ved bruk av elastisk opplagring. Denne kan bestå av gummiklosser – som skal ha en sammentrykning på 3–4 mm – eller en 100 mm kompakt mineralullplate.

Ved større anlegg bør sokkelen under kjelen skilles fra resten av gulvet med en fuge som fylles med elastisk masse.

#### 2. Fleksible rørforbindelser

Vibrasjonsforplantningen langs vannrør og røkrør kan reduseres med elastiske forbindelser og koblinger.

For vannrørene monteres det fleksible slanger etter pumpe og ventiler. Det bør benyttes vibrasjonsdempende klammer. (Se for øvrig NBI Håndbok 30.)

Vibrasjoner i røkrøret hindres i å forplante seg til vegg dersom man benytter fleksibel foring ved pipeinnløpet. Selve pipen bør også monteres mest mulig fritt. Den må ikke tillegges noen oppgave som bærende konstruksjon. Der hvor pipen passerer etasjeskillere kan det med fordel pakkes med et elastisk materiale mellom pipe og bygningskonstruksjon.

### Lyddemping

#### 1. Lydoverføring via fyrrom

Lydnivået i fyrrommet avhenger av den lydenergi som sendes ut fra kjele/brenner og av lydabsorpsjonen i rommet. Lydnivået kan derfor reduseres ved å dempe lydangivelsen fra kjele/brenner og/eller ved å øke lydabsorpsjonen i rommet.

*Artikkelen handler om støy fra sentralvarmeanlegg, spesielt villakjeler. Den tar for seg de ulike støykildene og drøfter tiltak for å redusere støyen, eventuelt hvordan lydforplantningen til omgivelsene kan dempes.*

## Innledning

### Støy og støykrav

En vanlig villakjele kan gi opphav til et støynivå fra ca. 40 dB(A), avhengig av kjele/brennertype og rommets beskaffenhet. Støynivået i nærliggende rom er avhengig av de skillende konstruksjoner og støynivået i rommet kjelen er plassert i, samt i hvilken grad vibrasjoner overføres direkte fra kjele/rørledninger m.m. til bygningskonstruksjonene.

Fastsettelse av støykrav for det enkelte anlegg er avhengig av den enkelte persons reaksjon på støy. Det er ofte vanskelig å fastsette støygrenser som kan tilfredsstillende alle. Det strengeste krav til støybegrensning burde selvfølgelig settes så lavt at ingen ble sjenert. Men grensen representerer oftest et kompromiss mellom det som er ønskelig og det som er praktisk og økonomisk mulig å oppfylle.

Hvor høyt støynivå som kan aksepteres er også avhengig av om støyen skyldes aktiviteter man selv er herre over. Et sentralvarmeanlegg som slås av og på automatisk kan ikke komme inn under denne kategori støy som man selv er herre over. Støyen blir dermed ekstra sjenerende.

En installasjon av sentralfyranlegg i kjøkken eller vaskerom krever en meget lav lydavgivelse fra sentralfyren. Et støynivå på over 40 dB(A) bør ikke tolereres i et kjøkken. Selv 40 dB(A) kan være sjenerende for enkelte personer.

I oppholdsrom som stue o.l. bør støynivået ikke overstige 30 dB(A). I soverom bør støynivået ligge under 25 dB(A). Selv et slikt støynivå vil merkes, og om natten når bakgrunnsstøyen er lav vil det for mange være sjenerende nok.

## Støykilder i et sentralvarmeanlegg

Vanligvis skjelles det mellom tre forskjellige støykilder i et sentralvarmeanlegg:

- støy fra forbrenningen
- støy fra brenneren
- støy fra det øvrige anlegget

Det kan ofte være vanskelig å si hva som er støy fra forbrenningen, og hva som skyldes brenneren.

### Støy fra forbrenningen

Forbrenningen foregår på den måten at finfordelte oljepartikler blandet med forbrenningsluften. For å oppnå en god forbrenning, må blandingen av olje og luft være best mulig. Dette oppnåes ved å sette olje og luft under trykk, fra henholdsvis oljepumpe og vifte. Jo større trykket er, desto bedre blir blandingen, forbrenningen blir mer fullstendig og brennkammeret kan gjøres mindre. Samtidig påvirkes forbrenningen mindre av variasjoner i skorsteinstrukturen. Men disse trykkforholdene gjør også at det oppstår støy av relativt lavfrekvent karakter. Utviklingen mot mer kompakte kjeler med forbedret forbrenning har gjort at støynivået har økt på grunn av de økende trykkforholdene.

### Støy fra brenneren

Støy fra brenneren skyldes hovedsakelig viften og luften som trekkes gjennom. Ønsket om økende trykk og luftmengde har ført til økende turtall på viften. Mens det tidligere var vanlig at viften i brenneren hadde en hastighet på 1400 omdreininger pr. minutt, benyttes det i dag vifter med den dobbelte hastigheten. Selve viftehuset og brennerrøret etter viftehuset må derfor gjøres mest mulig strømnings-teknisk riktig. Skarpe kanter og krappe avbøyninger må for all del unngås. Hvis konstruktøren har tatt slike hensyn og det fortsatt er støy, må det foretas en støyisolering.

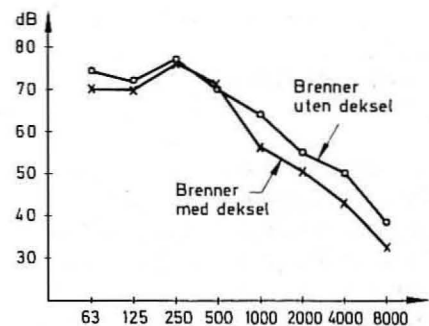


Fig. 1. Frekvenskarakteristikk for støy fra en villabrenner med og uten lyddempende deksel.

Oljepumpen kan også gi et bidrag til brennerstøy, spesielt hvis lagrene i pumpen begynner å bli slitt. Figur 1 viser frekvenskarakteristikken for støy fra en villabrenner. Verdiene som fremkommer skyldes delvis støy fra forbrenningen og delvis brennerstøy.

### Støy fra det øvrige anlegget

Sirkulasjonspumpen i et anlegg med tvungen sirkulasjon kan også gi lyd-messige problemer. Støy på grunn av turbulens og vibrasjoner i pumpen forplanter seg lett i rørledningen fram til radiatorene. Urenheter i det sirkulerende vann øker støynivået, det samme når lagrene i pumpen blir slitt. Støy fra den elektriske motoren som driver sirkulasjonspumpen kan også være nok til å gi ubehag. NB! Påse at pumpen roterer riktig vei!

Luft i rørkretsen kan gi støy over reguleringsventilene, spesielt hvis pumpen i anlegget er valgt for stor slik at trykket blir høyt.

Rørledningene vil utvide seg i takt med vanntemperaturen. Hvis et rør blir lagt i klem mot treverk, vil det kunne oppstå gnisselyder mellom rør og treverk i perioder hvor vanntemperaturen svinger. Dette kan særlig forekomme i anlegg hvor varmereguleringen foregår ved å slå sirkulasjonspumpen på og av.



## Hvordan støyen forplanter seg

Når det gjelder støyforplantningen fra varmeanlegget, er det naturlig å skille mellom overføring av vibrasjoner direkte i konstruksjonene (strukturlyd) og overføring av luftlyd.

### Strukturlyd

De vibrasjoner som oppstår i brenner, kjele, pumper og ventiler overføres til bygningen via anleggets faste kontaktpunkter: fundament, klammere, rørforbindelse og skorkestilknytting.

I hvilken grad vibrasjoner overføres er avhengig av forbindelsen mellom vibrasjonskilde og bygningskonstruksjon, samt bygningskonstruksjonens tyngde og stivhet. En lett, stiv konstruksjon settes lettere i svingninger enn en tilsvarende tung konstruksjon.

### Luftlyd

Med overføring av luftlyd menes overføring av den lyd som forplantes direkte fra kjele, brenner m.m. til luften i fyrrommet, og den lyd som forplanter seg gjennom røkrøret.

Lydnivået i fyrrommet er avhengig av lydabsorpsjonen i gulv, tak og vegger. Stor absorpsjon gir lavt støynivå. Den støy som overføres til naborom er direkte avhengig av støynivået i fyrrommet og bygningskonstruksjonens lydisolerende egenskaper.

Den lyd som overføres via røkrøret kan forplante seg via åpninger og sprekker i pipen til naborommet. Spesielt sterkt merkes dette hvis det er knyttet en peis til samme pipeløp. Da er den støy som forplantes via pipen dominerende for støynivået i rom hvor peisen er plassert. Men selv ved separate pipeløp kan lydforplantningen via peisen bli dominerende.

En del lydenergi kan også overføres via pipens topp, spesielt dersom det er en plate over toppen. Luftlyden kan også forplantes via vinduer, ventiler o.l.

Figur 2 viser hvordan strukturlyd og luftlyd forplanter seg fra fyrrom til tilliggende omgivelser.

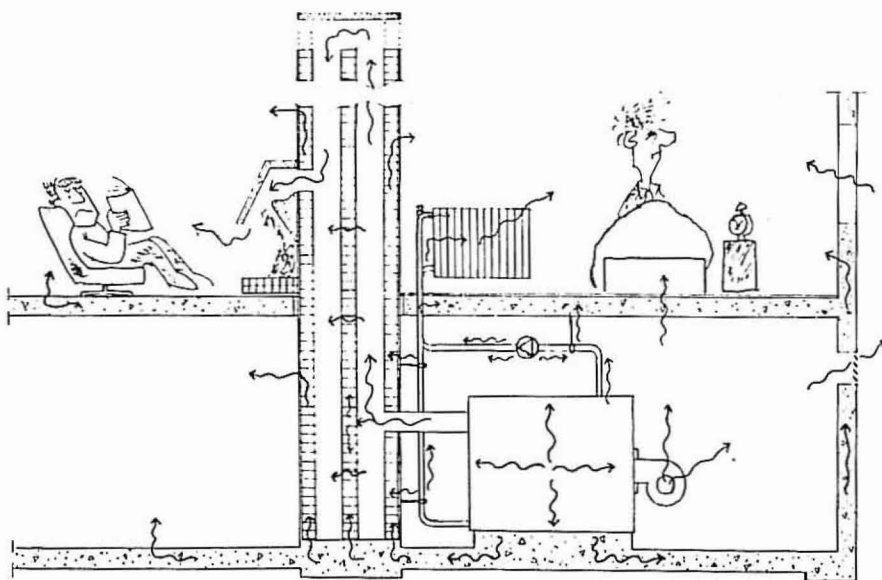


Fig. 2. Forplantning av strukturlyd og luftlyd fra sentralvarmekjele.

## Støydempende tiltak

Har man ført fått et sentralvarmeanlegg med uakseptabelt høyt støynivå, finnes det måter å løse problemet på. Hva som bør gjøres må vurderes i hvert enkelt tilfelle, avhengig av hvor støyen oppstår og hvordan den forplanter seg.

### Isolasjon av strukturlyd

#### 1. Elastisk opplagring

Vibrasjonsforplantningen fra kjele til fundament kan reduseres betraktelig ved bruk av elastisk opplagring. Denne kan bestå av gummiklosser – som skal ha en sammentrykning på 3–4 mm – eller en 100 mm kompakt mineralullplate.

Ved større anlegg bør sokkelen under kjelen skilles fra resten av gulvet med en fuge som fylles med elastisk masse.

#### 2. Fleksible rørforbindelser

Vibrasjonsforplantningen langs vannrør og røkrør kan reduseres med elastiske forbindelser og koblinger.

For vannrørene monteres det fleksible slanger etter pumpe og ventiler. Det bør benyttes vibrasjonsdempende klammer. (Se for øvrig NBI Håndbok 30.)

Vibrasjoner i røkrøret hindres i å forplante seg til vegg dersom man benytter fleksibel foring ved pipeinnløpet. Selve pipen bør også monteres mest mulig fritt. Den må ikke tillegges noen oppgave som bærende konstruksjon. Der hvor pipen passerer etasjeskillere kan det med fordel pakkes med et elastisk materiale mellom pipe og bygningskonstruksjon.

### Lyddemping

#### 1. Lydoverføring via fyrrom

Lydnivået i fyrrommet avhenger av den lydenergi som sendes ut fra kjele/brenner og av lydabsorpsjonen i rommet. Lydnivået kan derfor reduseres ved å dempe lydangivelsen fra kjele/brenner og/eller ved å øke lydabsorpsjonen i rommet.

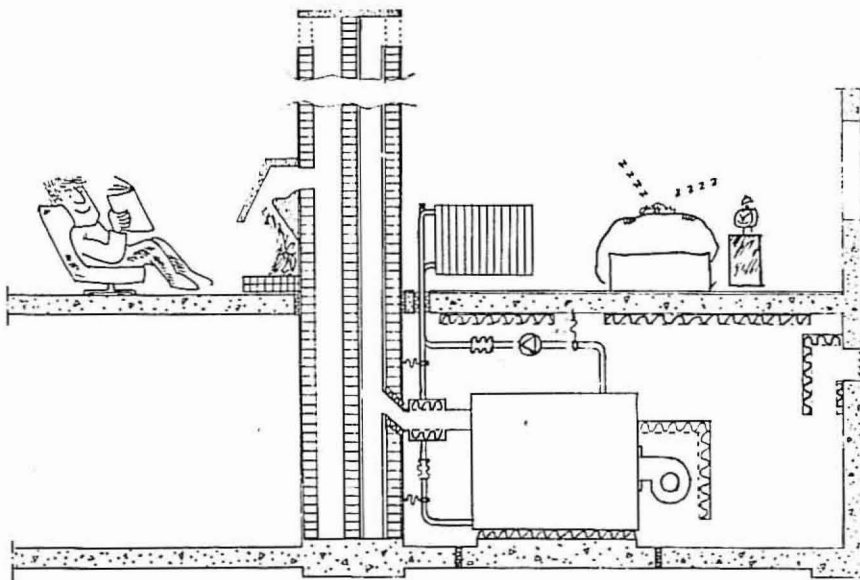


Fig. 3. Lydtekniske utbedringer av anlegget.

- innsats i pipeløpet
- lydtemper i røkrøret og 45° innføring
- elastiske gjennomføringer og oppheng
- fleksible rørforbindelser
- elastisk opplagring av kjele
- ekstra lydabsorpsjon i taket
- lyddempende hette rundt brenner og luftinntak

Lyddavgivelsen fra kjelen kan reduseres ved å montere en egen kappe rundt denne. Men dette er lite egnet i praksis. Den direkte luftlyd fra brenneren (vifte) reduseres ved å montere en kappe rundt brenneren (figur 3). Det er først og fremst de høyeste frekvenser som dempes ved dette tiltaket. Figur 1 viser hvordan frekvenskarakteristikken forandret seg når det ble plassert en hette rundt brenneren. Selv om reduksjonen er beskjeden kan lydbildet få en annen karakter slik at det ikke blir så ubehagelig å høre på.

Lydabsorpsjonen i fyrrommet kan økes ved å montere mineralullmatter eller lydabsorberende kledning på vegg og tak. Se figur 3. Hvis utgangspunktet er et rom med betongvegger, kan lydnivået i rommet reduseres 5-7 dB ved å dekke halvparten av begrensingsflatene med 100 mm mineralull.

Lydoverføringen fra fyrrom til omgivelser for øvrig kan reduseres ved å øke lyddempningen i skillevegger eller dekke.

Er lydisolasjonen meget dårlig, kan det være aktuelt å montere lydisolierende undertak og/eller kledning i fyrrommet. (Mer om dette finner leseren i NBI Håndbok 21, eller NBI Byggetalblader.)

Lydtransmisjon via luftinntak (ventiler) kan reduseres ved å montere en lydfelle i forbindelse med inntaket. 90° retningsforandringer med innvendig isolasjon gir god lyddempning i forhold til lydfellens størrelse. Se figur 3.

2. Lydtransmisjon via røkrør og pipe Lydforplantningen via røkrør kan reduseres ved å montere en lydfelle mellom kjele og pipeinnløp. En 45°

retningsforandring ved pipeinnløp hindrer stående bølger i røkrøret og reduserer lydoverføring til motstående pipevegg.

Peis og kjele bør aldri tilknyttes samme pipeløp. Resultatet kan bli ille nok selv om de begge har separate løp. Hvis vangen mellom de to løpene ikke er skikkelig utført, men har mer eller mindre fylte fuger, vil luftlyden gå fra den ene løpet til det andre. Peisen, som nærmest kan betraktes som en høyttaler, vil sende lyden fra varmeanlegget ut i stua med fynd og klem.

Et anlegg vi kom over hadde et støynivå på 42 dB(A). Støyen kom fra kjelen som var plassert i kjelleren. I stua var det peis som hadde eget løp. Som et rent forsøk tettet vi røkhalsen i peisen med noe mineralull. Resultatet var at støynivået sank til 35 dB(A).

Hva skal man så gjøre i et slikt tilfelle? Å tette peisen hver gang den ikke er i bruk er ingen varig løsning. Det vil dessuten ikke bli godkjent av brannmyndighetene. Oppmuring av pipene på nytt er også noe drastisk. Løsningen i de fleste tilfelle vil være å sette ned en innsats i et av de eksisterende pipeløp, fortrinnsvis i pipeløpet for varmeanlegget. Innsatsen må gå helt ned i bunnen av pipa. Rommet mellom innsatsen og det gamle løpet fylles med mørtel, mineralull etc., slik det framgår av figur 4.

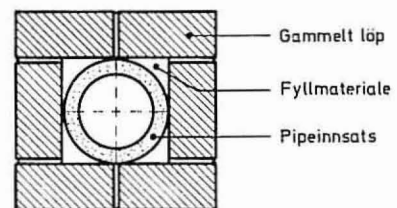


Fig. 4. Pipeinnsats settes ned i det gamle løpet.

En slik løsning forutsetter imidlertid at det gamle pipeløpet er så stort at det gir plass for en innsats uten at pipetvernsnittet underskrider byggeforskriftenes minimumskrav.

Andre tiltak som kan være verdt å prøve er å skifte ut brenneren med en annen type eller fabrikat. Enkelte brennere/kjelekombinasjoner kan gi resonans i forbrenningskammeret som forsterkes og forplanter seg videre.

Utskifting av dysen med en som har en annen spredningsvinkel samt en forandring av trykket over dysen kan i heldige fall gi en forbedring av støynivået.

### Forebyggende tiltak på nyanlegg

I eldre anlegg kan det ofte være både vanskelig og dyrt å få gjort de nødvendige tiltak og inngrep for å få redusert støyen. Skal man bygge nytt, stiller det seg noe annerledes. Her har man muligheten for å utforme anlegget slik at det blir støysvakt, eller slik at støyen ikke forstyrrer.

De som er i ferd med å bygge hus med sentralvarmeanlegg, bør være klar over at støypoblemer kan oppstå. Også de som leverer anlegget bør ha det klart for seg. Best mulig planlegging på et tidlig stadium er derfor påkrevet.

Plassering av varmeanlegg under eller vegg i vegg med soverom bør ikke forekomme. Om natten er vi mest følsomme for uønskede lyder. Varmeanlegget bør ha sin plass lengst mulig vekk fra soveseksjonen. De nye kompaktkjelene tillates nå plassert i varige oppholdsrom. Å plassere en slik kjele ukritisk i en hall for eksempel, er ikke å anbefale. Selv om en slik kjeleenhet kan ha et støynivå ned mot 40 dB(A) i kjelrommet, kan dette gi 30–35 dB(A) i naborom med dørforbindelse, selv om døren er lukket. Er naborommet et soverom, ligger vi straks over det som er akseptabelt.

Vi vil dvele enda litt ved skorsteinen og de lydlige ergrelser den kan gi. Hvis skorsteinen er den sentrale støylederen, vil en støyteknisk forbedring av denne som oftest være det vanskeligste og dyreste inngrep.

Vi vil derfor anbefale at man for det første spanderer eget løp for kjeleanlegget og bygger dette løpet skikkelig. Spesielt må vangen mellom dette løpet og løpet for en eventuell peis utføres omsorgsfullt.

Undersøk så at kjele-/brennerkombinasjonen er anbefalt av kjelefabrikanten. Fabrikantene er fullt klar over problemene og anbefaler vanligvis en eller flere typer brennere for hver kjele. Oftest vil det lønne seg å lytte til disse anbefalingene. Spander også elastiske klosser under kjelen.

Ut over dette burde det ikke være nødvendig å gjøre noe spesielt i et nytt anlegg. Skulle det vise seg at man fortsatt plages av støy, kan man begynne å gå nærmere inn på de punktene som er listet opp tidligere. Lyddemper i røykrøret og likeledes fleksible slanger er ting som relativt greit kan ordnes på et senere tidspunkt.

