



Årskontroll 2025

- *Statusrapport på impulsvifter i*
- *Vågsbygdporten*

for

Agder fylkeskommune

Utført av



Agder fylkeskommune

InfraVent AS
Fornebuveien 50, 1366 Lysaker
Pb 665 – Skøyen
0214 Oslo, Norge

Tunnel: Fv 456 Vågsbygdporten
Seksjon: Elektro

Deres ref.: Vidar Pedersen

Vår ref.: A.Pålsson/H.Røysland

Dato: 07.10.2025

1 Oppsummering og konkluderende anbefalinger/tiltak:

På oppdrag fra Agder fylkeskommune har InfraVent utført årskontroll for å kunne gi en status på impulsviftene i tunnelen. Årskontrollene går ut på å få best mulig kontroll på tilstanden til viftene, samtidig som evt. mindre nødvendig vedlikehold utføres. Tunnelen er ikke stengt lenge eller ofte så det blir benyttet en rekke verktøy for å finne ut mest mulig på kort tid. Rapporten inneholder visuell kontroll, strømmåling, isolasjonsmåling og vibrasjonsanalyse av impulsviftene i tunnelen gjort ved årskontroll den 23-24.09.25.

Mekanisk: Visuell inspeksjon, generell tilstand.

Ved visuell inspeksjon av viftene i Vågsbygdporten ble det avdekket flere kritiske feil og mangler. Generelt er viftene i dårlig stand, med kraftig korrosjon spesielt i lydfelle og gitter på utløpssiden. Motorene bærer preg av omfattende korrosjon, og flere bolter og oppheng består av en blanding av materialer (galvanisert og syrefast V603, 604, 861 og 862), noe som øker risikoen for galvanisk korrosjon. Flere oppheng er skjeve, og spesielt to vifter har bolter som er betydelig bøyd, noe som overskrider den strukturelle integriteten og bør utbedres i samarbeid med leverandør. Enkelte vifter står i spenn grunnet dette og er ikke optimalt, noe som kan bidra til ytterligere slitasje og vibrasjon.

Flere vifter har lagerfeil, der en begynner å rotere tungt, på grensen til havari. Spesifikt har viftene 421, 422, 426, 427, 428, 429, 433, 434, 861 og 862 observert lagerfeil eller ulyder som indikerer nært havari. Impellerne har generelt lite slitasje, med unntak av enkelte små skader på vifte 428. Som er kjent fra dette fabrikatet. Noen vifter viser høy vibrasjon, for eksempel vifte 434 med ca. 9 RMS ved motorfeste og vifte 606 som har høy vibrasjon ved oppstart, men som avtar etter noen minutter.

Videre ble det registrert mangler på sikkerhetsbrytere og merking på flere vifter (f.eks. 423 og 424), samt feil skiver på vifter 861 og 862. Det ble også avdekket at gjengesikring (Loctite) ikke var benyttet i tunneler der dette er anbefalt. Enkelte vifter går for sjelden, noe som øker risikoen for havari over tid.

Det ble også notert at hovedretningen på noen vifter avviker fra vanlig, noe som kan føre til økt slitasje fra partikler i luftstrømmen på motoren.

Korrosjonsvurdering:

Vågsporten er utsatt for betydelig korrosjon grunnet eksponering for salt luft fra Skagerrak og tunnelmiljøets aggressive forhold. Dette påvirker særlig metallkomponenter og øker risikoen for tidlig havari. På bakgrunn av dette anbefales det å fase ut eksisterende vifter og erstatte dem med vifter i **rustfri utførelse**, for å redusere vedlikeholdskostnader og sikre stabil drift under de rådende forholdene.

Anbefalinger:

- Umiddelbar utskifting eller rehabilitering av vifter med lagerfeil og høy ulyd.
- Kontroller og forsterk oppheng og bolter, spesielt de som er skjeve eller bøyd.
- Standardisering av materialer for å redusere galvanisk korrosjon.
- Sikre at sikkerhetsbrytere og merking er på plass på alle vifter.
- Sørge for regelmessig drift og vedlikeholdskjøring, for å unngå stivhet og forlenge levetiden.
- Følge opp med leverandør angående bøyde fjellbolter.

Samlet sett viser inspeksjonen at flere vifter har betydelige feil og mangler som krever umiddelbar oppfølging for å sikre driftssikkerhet og forlenge levetiden på anlegget.

Motor:

Motorer bærer preg av generell mye korrosjon. Systemair sine vifter har hovedblåseretning fra motor til impeller. Dette kan skape økt slitasje fra partikler i luftstrømmen som igjen fjerner lakk og skaper korrosjon.

Viftehus:

Alle viftehus er i lakkert galvanisert stål. Hvis ikke lakkering er god nok vil viftehus kunne korrodere i riktig miljø. Viftehus har generelt lakkslip og man kan se zinkslip på viftehus. Alle bolter til viftehus er i galvanisert stål. Alle er korrodert og bør byttes til syrefast stål. Motorfester er også meget korrodert. Her bør det også gjøres en vurdering om bytte.

I vestgående løp er lydfeller i starten av løpet i meget dårlig stand. Må byttes eller utbedres snarest. Se bilder i rapporten. Disse er så korrodert at disse går i oppløsning. Flere steder er også popnagler til lydfeller korrodert. Det må byttes der dette er tilfelle. Det ser ut som det noen steder er benyttet syrefaste popnagler, mens andre steder er de i galvanisert stål.

Vibrasjonssensor:

Det er ikke montert vibrasjonssensor på vifter i Vågsbygdporten.

Innløp/utløp/lydfelle/luftretter:

Samtlige gitter i tunnelen er meget korrodert, dette gjelder også bolter til gitter. Det ble ikke funnet noen løse gitter selv om bolter er meget korrodert. Noen gitter har løsnet i sveisen enkelte steder, men dette gjaldt kun noen vifter. Det som må gjøres er å bytte alle bolter til gitter da disse er meget korrodert. Man kan prøve å slippe bort korrosjon og lakkerer gitter, eller montere et gitter i syrefast stål.

Luftrettere på samtlige vifter er i ok tilstand. Det som bør gjøres på disse er å bytte ut bolter som er korrodert. Dette gjelder samtlige vifter. Det bør byttes til bolter i syrefast stål. Det er også blandet galv. og syrefaste bolter og mutter på feste til luftretter. Her må det byttes til kun syrefast stål. Det bør også påmonteres kontramutter der det ikke er utfør. Med gjengesikring.

Oppheng/ramme/fjellbolter:

Ved montasje av oppheng skal det brukes gjengesikring, det ble tatt en stikkprøve og denne løsnet lett. Se bilde over i rapporten. Mutter ble skrudd til etter prøve. Oppheng i selve hovedløpet ser bra ut. Alle vifter er montert på syrefaste bolter og disse ser fortsatt meget bra ut. Vibrasjonsdempere på vifter i hovedløpet er meget små i tykkelsen med et større areal enn det som tradisjonelt brukes på impulsifter. Noen vifter har forhøyede målinger i vertikalt plan som kan tyde på resonans mot opphenget. Det vil si at dempere ikke gjør jobben sin optimalt. Men med det sagt er dette ikke et problem som prioriteres. Generell tilstand på vifter må prioriteres før man ser på oppheng.

Oppheng i ramper, på vifter i vestgående løp. VENT 751-754. Her er fjellbolter skjøtet og bøyd til. Hvis man bøyer bolter endres styrken det er oppgitt til å tåle. Hvis dette ikke foreligger dokumentasjon på styrke etter bøyning, er ikke disse godkjent. Noen leverandører som Pretec selger ferdig bøyde s-bolter. Disse har dokumentasjon på flyt og bruddgrenser. Det kan være dette som er benyttet i tunnelen i dag. Uansett anbefales det å sjekke opp i dette.

Impeller/blader/ledeskovler:

Impeller er i generelt ok stand. Impelleren ble visuelt inspisert for skader. Det er bemerket et par små skader på noen impellere og noe bobler i støpen som skyldes at støpen ikke er hel. Dette er bemerket på flere systemair vifter tidligere. Ellers er det ikke oppdaget noen sprekker med det blotte øyet. Systemair har hatt flere bladbrudd de seneste årene.

Vedlikeholdskjøring:

Anbefalt fra leverandør 30/min sammenhengende kjøring per måned. Blir de ikke dette oppnådd under driften bør dette programmeres inn. Det er essensielt at motor oppnår høy nok temperatur. Vifter kan fint driftes lengre enn dette, men 30 min er et minimum.

Vifter i ramper bærer preg av at disse ikke driftes ofte, mye ulyd i oppstarten av viften. Samt at vernet på den ene viften løste ut ved oppstart. Kan ha vært grunnet høy startstrøm fordi den har vært ute av drift lenge.

Sikkerhetsbryter:

Sikkerhetsbryter er generelt i samme tilstand. Alle vred er testet under årskontrollen og funnet i orden unntatt VENT 424 som mangler vred. En gjentakende feil er at skruer til lokk er defekt. Dette fordi de er i plast og feil verktøy kan ødelegge spor. Defekte skuer må byttes og vred til VENT 424 må utbedres.

Generell rengjøring av vifter:

Vifter skal aldri rengjøres med vann og høytrykk på innsiden av viftehus eller lydfeller. Motor er ikke laget for å bli rengjort med høyt trykk, vann kommer seg inn gjennom pakninger, aksel og kabel ved høyt nok trykk. I flere tunneler har dette ført til tidlig havari på motor, enten ved lagerfeil eller lave isolasjonsmålinger. Rengjøring med pads og luft anbefales. Vannet ødelegger også isolasjonen i lydfellene. Ved demontering av lydfeller ble det funnet mye vann i lydfeller selv om det er 3 stk dreneringshull per lydfelle. Isolasjonen var også sammenklemt, noe man ikke ser ofte. Dette kan være grunnet rengjøring med vann. Lydfeller har da mistet sine egenskaper når isolasjonen er sammenklemt.

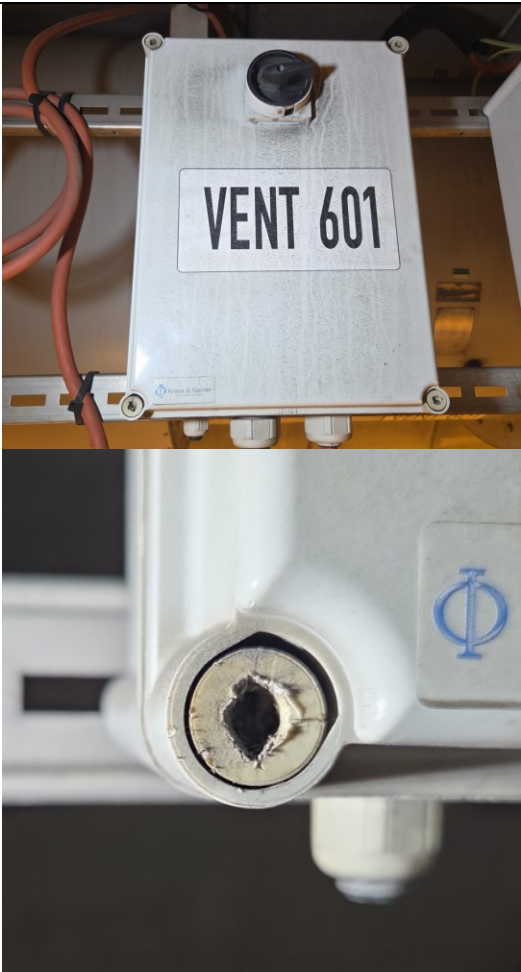
Jording:

Alle kabelsko til jording irrer. Men så lenge det ikke oppstår brudd på disse er dette ok. Er generelt samme tilstand i alle tunneler. Irring kan gjøre at det blir litt høyere motstand, men ikke mye annet.

Styring VTS, driftsretning:

Driftsretning ble sjekket under manuell kjøring av vifter, og er funnet ok. Styring fra VTS ble sjekket og alle vifter startet under testen.

Nøkkelfbilder fra rapporten som utmerker seg:

	• Skruer til sikkerhetsbryter ser generelt ut som på bildet. Må bytte skruer.
--	---

 	• Samtlige gitter i tunnelen er meget korrodert, dette gjelder også bolter til gitter. Det ble ikke funnet noen løse gitter selv om bolter er meget korrodert. Noen gitter har løsnet i sveisen enkelte steder, men dette gjaldt kun noen vifter. Det som må gjøres er å bytte alle bolter til gitter da disse er meget korrodert. Man kan prøve å slipe bort korrosjon og lakkere gitter, eller montere et gitter i syrefast stål.
	• Ved montasje av oppheng skal det brukes gjengesikring, det ble tatt en stikkprøve og denne løsnet lett. Samtlige oppheng bør gjennomgå og det bør påføres loctite.

	• Luftrettere på samtlige vifter er i ok tilstand. Det som bør gjøres på disse er å bytte ut bolter som er korrodert. Dette gjelder samtlige vifter. Det bør byttes til bolter i syrefast stål. Det er også blandet galv og syrefaste bolter og mutter på feste til luftretter. Her må det byttes til kun syrefast stål. Det bør også påmonteres kontramutter der det ikke er utfør. Med gjengesikring.
	• V421 korroderte popnagler. Innmat løsner. Dette gjelder flere vifter.
	

	
	• V422 Kraftig korrosjon lydfelle. Vifte eller lydfelle må byttes.
	• V 430 kraftig korrosjon lydfelle. Vifte eller lydfelle må byttes.
	• Bøyde fjellbolter.



- Oppheng i ramper, på vifter i vestgående løp. VENT 751-754. Her er fjellbolter skjøttet og bøyd til. Hvis man bøyer bolter endres styrken det er oppgitt til å tåle. Hvis dette ikke foreligger dokumentasjon på styrke etter bøying, er ikke disse godkjent. Noen leverandører som Pretec selger ferdig bøyde s-bolter. Disse har dokumentasjon på flyt og bruddgrenser. Det kan være dette som er benyttet i tunnelen i dag. Uansett anbefales det å sjekke opp i dette.



- Kraftig korrosjon på de fleste motorer. Og disse har mye dårlige lager.

Vibrasjoner: Generelle resultater fra målinger

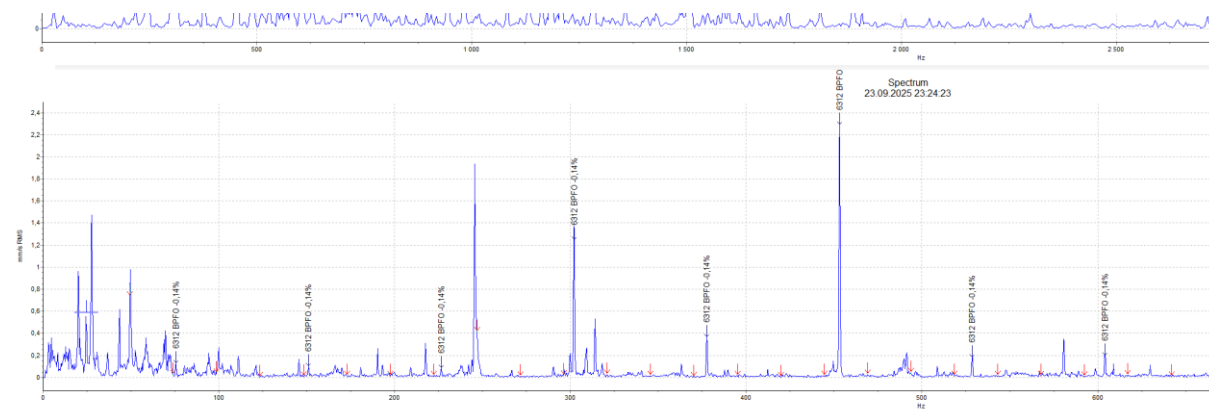
Tabellen i kapittel 6 viser en kortfattet sammenstilling av tolkede og analyserte vibrasjonsverdier basert på gjennomførte målinger for alle viftene i Vågsbygdporten. Det er utført spekteranalyse på samtlige vifter i tunnelen.

Vibrasjonsmålinger i Vågsbygdporten er gjort på 4 forskjellige steder på viftehus. Det hadde vært ønskelig med noen målinger på motor, men tilstand på bolter til gitter er såpass korrodert at det ikke kunne blitt montert igjen. Når man måler på viftehus er det ikke like lett å tyde tilstand på lageret. Men begynner lagerfrekvenser å opptre ved målinger på viftehuset er dette et tegn på at lager er i siste fase av levetid. Det er derfor flere vifter der man ikke ser klare utslag på lager, men lagerslitasje kan også høres ved coast down av viftene.

I denne analysen er det tatt med vifter som skiller seg negativt ut med tanke på vibrasjon.

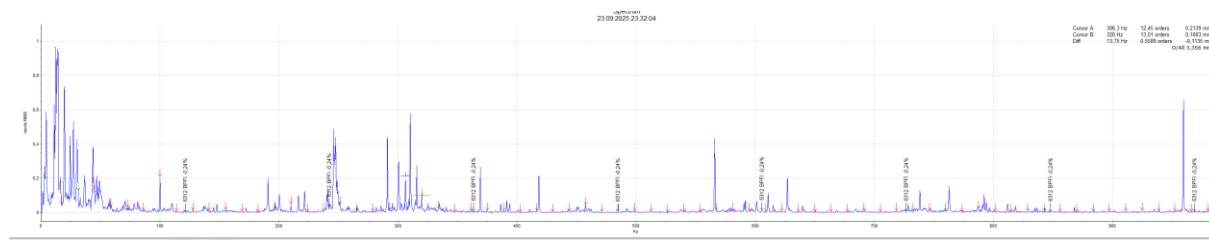
VENT 421:

Denne viften har noe ulyd i lager ved drift, kan høres ved coast down. Spekteranalyse viser unormale utslag på ikke kjente frekvenser. Toppene i dette spekteret viser BPFO, som er tegn på ytterligere skade.



VENT 422:

Ved visuell inspeksjon er denne impelleren mye tyngre å rotere enn alle andre impellere. Spekteranalyse viser at denne har høyest amplitude på 0,5X. Det vil si halvparten av rotasjonshastigheten. Det kan komme av at lager er i siste fase av levetid og at rotor er løsere. Lavfrekvente kan utslag kan også komme av vindturbulens og bevegelse. Med tanke på motstanden i impeller, kan man forvente at lager snart vil kjøre seg. Når lager kommer i siste fase av levetid blir det verre å tolke utslag på lagerfrekvenser. Derfor er det ingen klare utslag på frekvenser. Men det er flere ikke kjente frekvenser i spekteret.



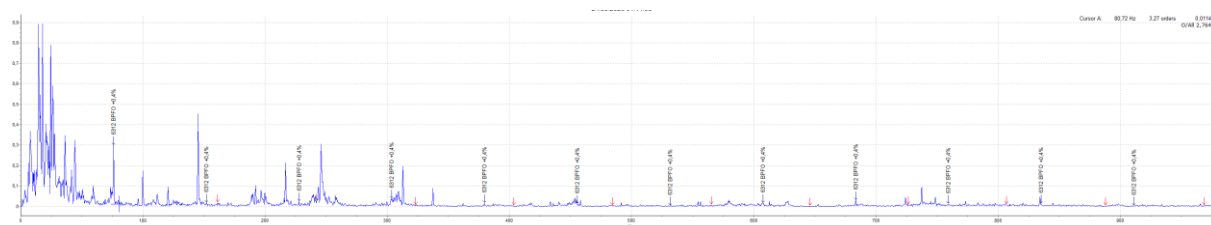
VENT 426:

Denne viften har utslag som ser ut som BPFO i spekteret. Denne viften er også registrert med ulyd under årskontrollen. Lik den første viften VENT 421.



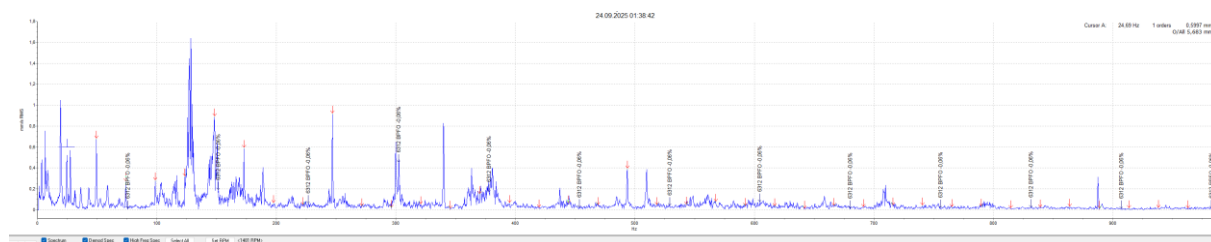
VENT 428:

Denne viften hadde noe ulyd ved drift, mulig begynnende lagerfeil. Tegn til lagerfrekvenser i spekteranalyse. Men ikke veldig fremtredende enda. VENT 427 har også noe ulyd ved drift. Men ingen klare tegn til lagerfrekvenser i spekteranalysen.



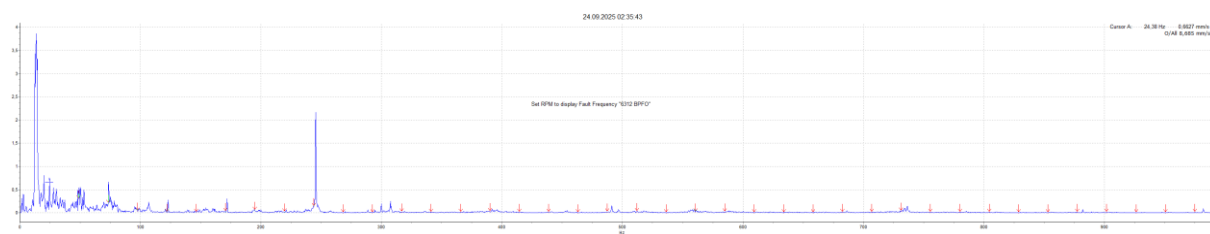
VENT 429:

Denne viften ble notert med ulyd under årskontrollen. Spekteranalyse viser ingen klare tegn på spesifikk lagerskade. Måling direkte på motor vil vise klarere tegn. Men med tanke på ulyd og alle ikke kjente utslag i spekteret er det stor sjanse for lagerhavari i nærmeste fremtid.



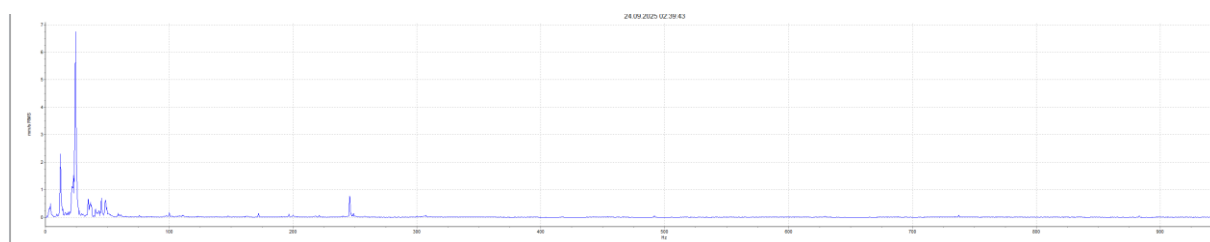
VENT 433

Denne viften er notert med lagerlyd under årskontrollen. Det er ikke registrert typisk lagerfrekvenser i spekteranalysen. Viften har høye vibrasjoner i vertikal retning. Det kan tyde på resonans mot oppheng. Vibrasjonsdempere som er brukt her fungerer kanskje ikke optimalt her. En feilsøking må til for å finne eksakt årsak. Kan heller ikke utelukke lagerfeil.



VENT 434

Unormalt høye målinger ved motorfeste på viftehuset. Vanligvis skal disse være lave, men i dette tilfelle er de høyere enn ved impeller. Tyder på at det er noe feil ved motor, innfestning, lager etc. Vifte trenger en utvidet feilsøking for å finne eksakt feil. Det er ingen utslag som tyder på lagerfeil. Spekteranalyse viser ingen tegn til utslag utenom kjente frekvenser.

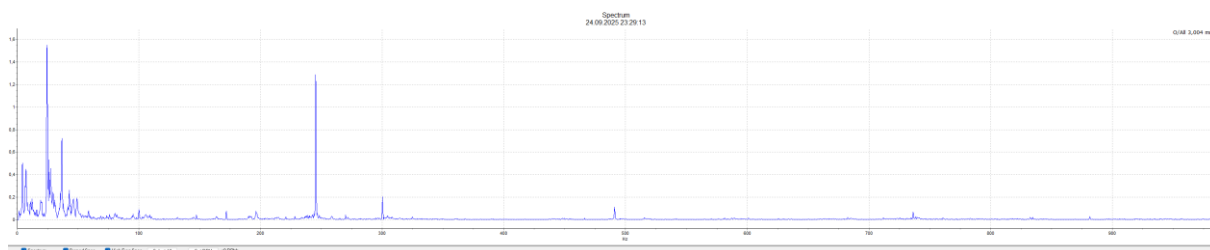


VENT 542:

Lagerlyder er notert ved årskontroll, Forhøyede verdier i det høyfrekvente vibrasjonsspekterne tyder på at lager begynner å bli slitt. Men ikke i samme grad som motorer i hovedløpet. Viften bør måles på nytt neste år for å trende måling.

VENT 601:

For å vise litt forskjellen på spekteranalyse på samme type vifte. Her har man et par peaker som er forbundet med 1X (rotasjonshastighet) og 10X (antall blader ganger 1X) kalles bladpasseringsfrekvens. Det er kjente frekvenser som gjør utslag. Så lenge de ikke overstiger terskelverdier i ISO standard er disse helt normale. Her er det ingen andre topper i spekteret som tyder på at det ikke er noen problemer med viften per dags dato. Peaker i starten av spekteret er vanlige og er knyttet til luftstrømmer.



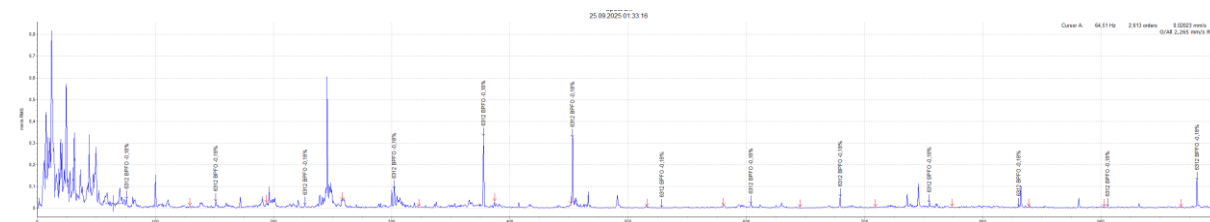
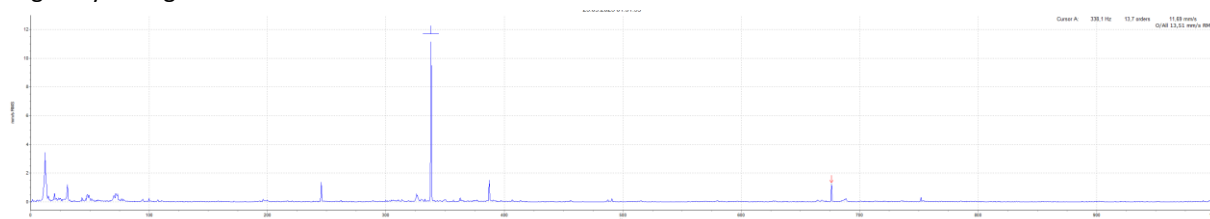
VENT 861:

Det er bemerket ulyd på lager ved drift. Det må også noteres at vern på denne viften trippet ved første oppstart av denne viften. Kan være lagerrelatert. Spekteranalyse viser ingen klare tegn på lagerskade, men forhøyede verdier i akselerasjonsspekteret, som er et tegn på tidlig lagerfeil. Det er også bemerket at samtlige vifter i ramper driftes sjelden. Dette medfører kortere levetid på vifter. Se kapittel om vedlikeholdskjøring.

VENT 606:

Høye målinger i starten av drift på viften, varte et par minutter så avtok lyden. Fikk da en høy peak på 338Hz. Denne peaken forsvant sammen med lyden. I andre tunneler er det bemerket at ulyd på lager kan skape utslag i spekteret. Dette kan komme av at vifte ikke driftes ofte nok og at temperatur i fett ikke er høyt nok. Derfor avtar peaken etter litt tids drift. Men dette må trendes til neste årskontroll.

Andre bildet viser måling på i horisontal retning på viftehuset. Her er det indikasjoner på BPFO. Noe som er tegn til ytteringskade.



Elektrisk: Generelle resultater fra strøm- og isolasjonsmålinger

Tabellen i kapittel 5 viser resultater for strømmålinger i Vågsbygdporten. Det er en del forskjellige typer ventilatorer i tunnelen og man ser mye forskjellig effekter i grafen under tabellen. VENT 436 er demontert under denne årskontrollen.

Motorleverandøren angir at maksimalt skjevtrekk ikke bør overstige 10 %, men hvor vi normalt sett setter 6%. Grunnen til at vi setter grensen noe lavere er at vi kun gjør årskontroll en gang i året, og ønsker derfor noe

sikkerhetsmargin. Det at man krysser grensen på 6% betyr derfor at det er viktig å følge med på disse ventilatorene fremover. Når denne differansen blir for høy så kan dette være et tegn på en begynnende motorfeil. Det er ingen vifter med skjevtrekk over 3% under denne årskontrollen.

VENT 429 ble målt med lavere effekt enn de andre. Det må dobbeltsjekkes om denne viften gikk riktig vei under årskontrollen. Alle vifter blir målt i kjøreretning. Blåseretning sjekkes under målinger, men greit å sjekke igjen ved neste anledning.

Ingen vifter er målt med lave isolasjonsverdier. Se kapittel om isolasjonsmålinger.

Følgende tiltak anbefales utbedret snarest:

- **VENT 421**, mye korrosjon på lydfeller som må byttes. Lager i dårlig tilstand. Generell tilstand viser at hele viften bør byttes.
- **VENT 422**, mye korrosjon på lydfeller som må byttes. Lager i dårlig tilstand. Generell tilstand viser at hele viften bør byttes.
- **VENT 423**, mye korrosjon på lydfeller som må byttes. Lager i bedre tilstand enn 421 og 422. Generell tilstand viser at hele viften bør byttes.
- **VENT 424**, mye korrosjon på lydfeller som må byttes. Lager i bedre tilstand enn 421 og 422. Generell tilstand viser at hele viften bør byttes.
- **VENT 425**, generelt mye korrosjon, lydfeller er i dårlig stand. Veldig korroderte popnagler i lydfelle. Må utbedres. Generell tilstand viser at viften bør byttes.
- **VENT 426**, generelt mye korrosjon, lydfeller er i dårlig stand. Veldig korroderte popnagler i lydfelle. Må utbedres. Lager har ulyd og utslag i spekter. Generell tilstand viser at viften bør byttes.
- **VENT 427**, Lydfeller er i bedre tilstand enn tidligere i tunnelen. Holder litt til, men lager trenger å byttes.
- **VENT 428**, Lydfeller er i dårlig tilstand. Impeller har en del bobler som kommer av dårlig støp. Generell tilstand viser at viften bør byttes.
- **VENT 429**, Lydfeller er i bedre tilstand enn tidligere i tunnelen. Holder litt til, men lager trenger å byttes.
- **VENT 430**, Lydfeller i dårlig tilstand, holder litt til, men bør utbedres i nær fremtid.
- **VENT 433**, Lager må byttes. Deretter ny igangkjøring og eventuelt bytte av vibrasjonsdempere.
- **VENT 434**, Lager må byttes. Så må man se om vibrasjoner vil gå ned.
- **VENT 452**, Noe lagerlyd, utslag i det høyfrekvente spekteret. Vifter går lite. Bør trende målinger til neste år for å se an utvikling.
- **VENT 861**, Noe lagerlyd, utslag i det høyfrekvente spekteret. Vifter går lite. Bør trende målinger til neste år for å se an utvikling.
- **VENT 606**, høye målinger som avtok etter litt drift. Bør trende målinger til neste årskontroll.
- Programmere inn vedlikeholdskjøring der dette ikke er gjort i henhold til anbefalinger fra leverandør.

Følgende tiltak anbefales ved neste mulighet:

- VENT 429 ble målt med lavere effekt enn de andre. Det må dobbeltsjekkes om denne viften gikk riktig vei under årskontrollen. Alle vifter blir målt i kjøreretning. Blåseretning sjekkes under målinger, men greit å sjekke igjen ved neste anledning.
- Bytte ut samtlige bolter og mutter på luftrettere til materiale i syrefast stål. Montere kontramutter på samtlige med gjengesikring.

- Bytte ut popnagler der det trengs med syrefaste. Der lydfeller er meget korrodert på utsiden bør hele lydfellen eller viften byttes.
- Bytte ut eller reparere korroderte gitter til alle vifter i tunnelen. Bytte ut korroderte bolter til bolter i syrefast stål.
- Kontrollere om bøyde bolter på vifte VENT 751-754 er godkjent for denne type bruk.
- Bytte vred på VENT 424 som ikke finnes. Bytte ut alle defekte skruer på lokk til sikkerhetsbrytere.

Vennligst se påfølgende kapitler for detaljer, bilder og kommentarer rundt tilstand og målinger for alle viftene og deres tilstøtende deler.

Ved spørsmål eller kommentarer til rapporten, er det bare å ta kontakt med undertegnede.

Med vennlig hilsen

Helge Røysland
InfraVent AS

Alexander Pålsson
InfraVent AS

2 Innholdsfortegnelse

1	Oppsummering og konkluderende anbefalinger/tiltak:	2
2	Innholdsfortegnelse	16
3	Beskrivelse av ventilasjonsanlegget:	18
3.1	Generell info om installerte vifter	19
4	Visuell kontroll og statustilstand	20
4.1	V 601 Østgående hovedløp	21
4.2	V 602 Østgående hovedløp	25
4.3	V 603 Østgående hovedløp	29
4.4	V 604 Østgående hovedløp	32
4.5	V 605 Østgående hovedløp	36
4.6	V 606 Østgående hovedløp	40
4.7	V 607 Østgående hovedløp	44
4.8	V 608 Østgående hovedløp	48
4.9	V 609 Østgående hovedløp	52
4.10	V 610 Østgående hovedløp	56
4.11	V 421 Vestgående hovedløp	60
4.12	V 422 Vestgående hovedløp	65
4.13	V 423 Vestgående hovedløp	69
4.14	V 424 Vestgående hovedløp	74
4.15	V 425 Vestgående hovedløp	78
4.16	V 426 Vestgående hovedløp	81
4.17	V 427 Vestgående hovedløp	85
4.18	V 428 Vestgående hovedløp	88
4.19	V 429 Vestgående hovedløp	92
4.20	V 430 Vestgående hovedløp	95
4.21	V 431 Vestgående hovedløp	97
4.22	V 432 Vestgående hovedløp	101
4.23	V 433 Vestgående hovedløp	103
4.24	V 434 Vestgående hovedløp	107
4.25	V 435 Vestgående hovedløp	109
4.26	V 436 Vestgående hovedløp (Demontert)	112
4.27	V 437 Vestgående hovedløp	112
4.28	V 438 Vestgående hovedløp	114
4.29	V 861 Østgående avrampe	117

4.30	V 862 Østgående avrampe	120
4.31	V 751 Vestgående pårampe	123
4.32	V 752 Vestgående pårampe	125
4.33	V 753 Vestgående pårampe	128
4.34	V 754 Vestgående pårampe	130
4.35	V 541 Vestgående avrampe	133
4.36	V 542 Vestgående avrampe	138
4.37	V 543 Vestgående avrampe	142
4.38	V 544 Vestgående avrampe	146
5	Strømmålinger	150
5.1	Generelt om måleresultatene	151
5.2	Isolasjonsmålinger	156
6	Vibrasjonsmålinger:	157
6.1	Måleresultater ventilasjonsanlegg:	159
6.2	Trending av vibrasjonsdata	167

3 Beskrivelse av ventilasjonsanlegget:

Vågsbygdporten er en tunnel i Kristiansand. Tunnelens lengde er 1,3 km og går fra Kolsdalen i øst til Fiskådalen i vest. Den er en del av fylkesvei 456 og har to løp, med to felt i hver retning. E39 vestgående har en egen avkjøring i tunnelen som munner ut i Hannevikdalen. Vågsbygdporten erstatter den køutsatte strekningen over Blørstad. Tunnelen har en avkjøringsrampe fra vestgående løp til Hannevika og et påkjøringsfelt til østgående løp.

Vestgående løp og avkjøringen til Hannevikdalen åpnet allerede 13. april 2013, slik at anleggsarbeidet kunne forsette. Østgående løp åpnet på nyåret 2014, mens hele anlegget åpnet offisielt 26. juni 2014. Samtidig ble da den eldre Hanneviktunnelen «lagt om» slik at den nå fikk to felt retning østover kun for E39, tidligere hadde denne hatt både E39 og fylkesvei 456 retning vestover.

System	Type vifte	Betjener	Tavlenummer
V 601 Øst	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T3
V 602 Øst	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T3
V 603 Øst	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T3
V 604 Øst	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T3
V 605 Øst	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 606 Øst	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 607 Øst	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 608 Øst	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 609 Øst	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 610 Øst	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 421 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 422 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 423 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 424 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 425 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 426 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 427 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 428 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 429 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 430 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 431 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2

V 432 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 433 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 434 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 435 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T3
V 436 Vest	Demontert.	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T3
V 437 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T3
V 438 Vest	Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T3
V 861 Øst Rampe	Systemair merkeskilt ikke synlig.	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 862 Øst Rampe	Systemair merkeskilt ikke synlig.	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 751 Vest Rampe	Systemair AJ 710-9/38-2 (k) (2013) 34KW	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 752 Vest Rampe	Systemair AJ 710-9/38-2 (k) (2013) 34KW	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 753 Vest Rampe	Systemair AJ 710-9/38-2 (k) (2013) 34KW	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 754 Vest Rampe	Systemair AJ 710-9/38-2 (k) (2013) 34KW	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T2
V 541 Vest Rampe	Systemair AJ 900-10/40 –(K) 15KW	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 542 Vest Rampe	Systemair AJ 900-10/40 –(K) 15KW	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 543 Vest Rampe	Systemair AJ 900-10/40 –(K) 15KW	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1
V 544 Vest Rampe	Systemair AJ 900-10/40 –(K) 15KW	Vågsbygdporten normal- og brannventilasjon	T1

3.1 Generell info om installerte vifter

Impulsventilatorene i Vågsbygdporten består av flere forskjellige viftetyper. I tabellen over finnes en oversikt over antall og type vifte også. Her er en liste på de forskjellige typene:

1. Systemair AJ 1120-10/30-4 (K) (2012)30KW.
2. Systemair AJ 900-10/40 –(K) 15KW.
3. Systemair AJ 710-9/38-2 (k) (2013) 34KW

4 Visuell kontroll og statustilstand

Dette avsnittet beskriver status for viftelinjenes ulike bestanddeler. Kontrollen baserer seg på både visuell befarings og på mekanisk kontroll. Skader er nevnt spesifikt og hvor tiltak listes for utbedring av eventuelle skader eller slitasje. Vibrasjonsmålinger og elektriske målinger er behandlet i egne kapitler.

Ved den visuelle/mekaniske evalueringen av impulsiftene er det valgt å dele inn hver impulsifte i følgende hovedbestanddeler:

- Innløpskon
- Viftehus
- Motor
- Impeller, blader og ledskovler
- Utløp
- Oppheng (Brakett, vibrasjonsisolatorer og fjellbolter)

4.1 V 601 Østgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singjuel mutter i feste deflektor.
Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

		
Viftehus:	  Vågsbygdporten Østgående VENT 601	• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.

Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

		
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.2 V 602 Østgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:	 Vågsbygdporten Østgående VENT 602	• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor.
Utløp:	 	• Utløp har en del lakslipp og korrosjon. • Merkbare korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

Impeller, blader og ledeskovler:	 Vågsbygporten	• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.



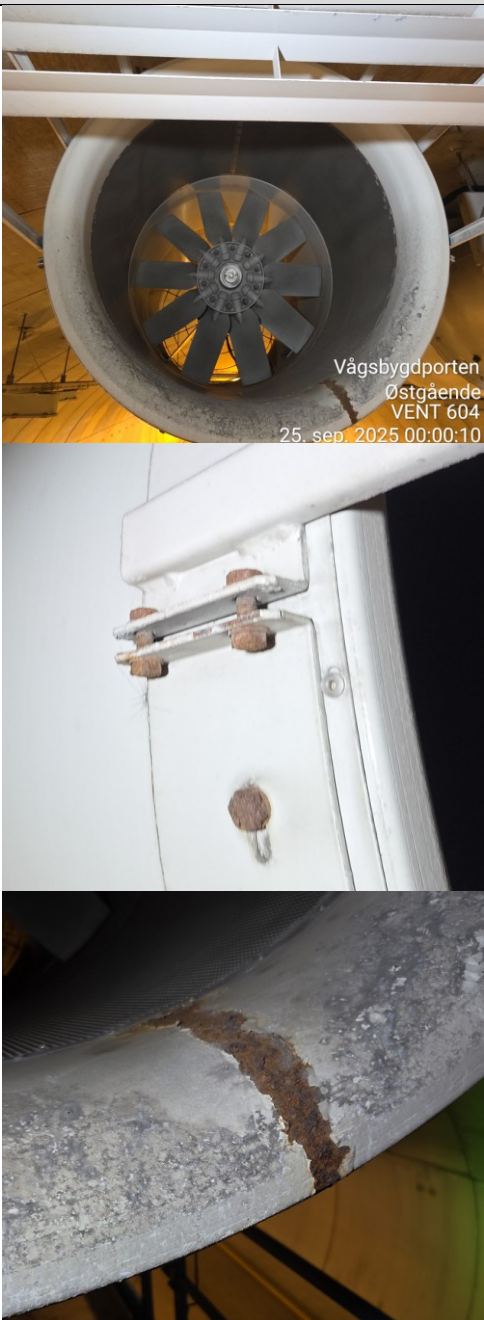
4.3 V 603 Østgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor.
Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

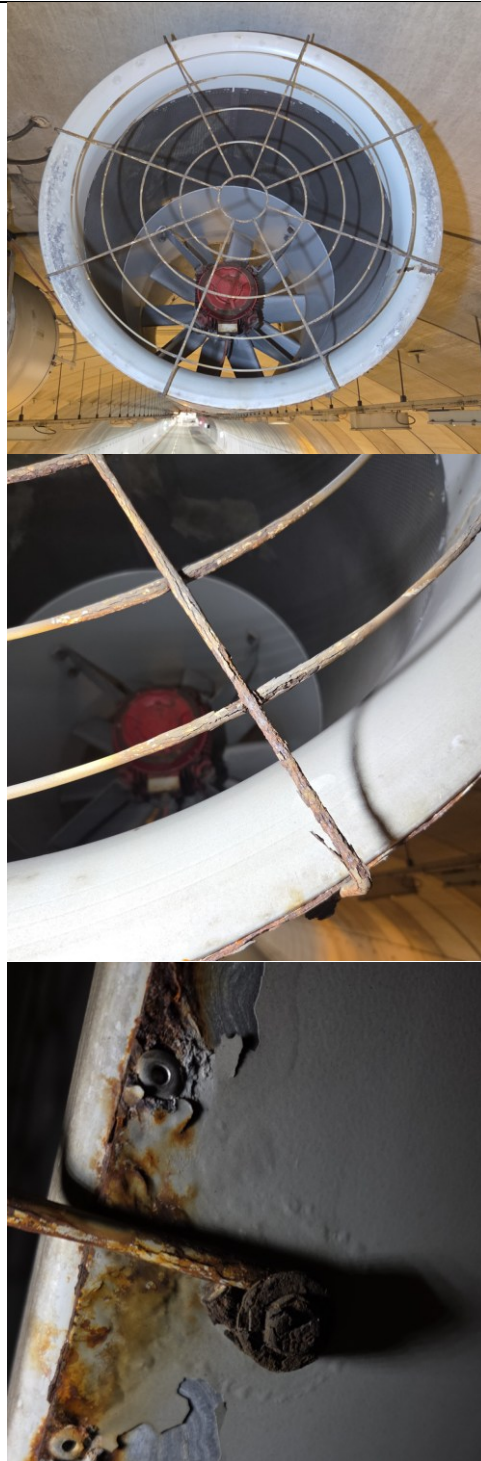
		
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

		
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.4 V 604 Østgående hovedløp

	Kommentar:
Innløp: 	• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor med korrosjon • Merkbar korrosjon ved sammenføyning innløp.

Utløp:



- Utløp har en del lakkslipp og korrosjon.
- Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp.
- Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

		
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.

Impeller, blader og ledeskovler:	 Vågsbygdporten Østgående  Vågsbygdporten Østgående VENT 604	• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:	 Vågsbygdporten Østgående VENT 604 25. sep. 2025 00:03:50	• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.5 V 605 Østgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:	 Vågsbygdporten Østgående VENT 605 25. sep. 2025 01:12:23 Vågsbygdporten Østgående VENT 605 25. sep. 2025 01:12:30	• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning.

Utløp:	 Vågsbygdporten Østgående VENT 605 25. sep. 2025 01:10:31	• Utløp har en del lakkslipp og kraftig korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.

Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

		
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.6 V 606 Østgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning
Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

		
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.

Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

		
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.7 V 607 Østgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:	 Vågsbygdporten	• Innløp har en del kraftig korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor og kraftig korrodert. • Merkbart korrosjon ved sammenføyning

Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbare korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere fester motor

		
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

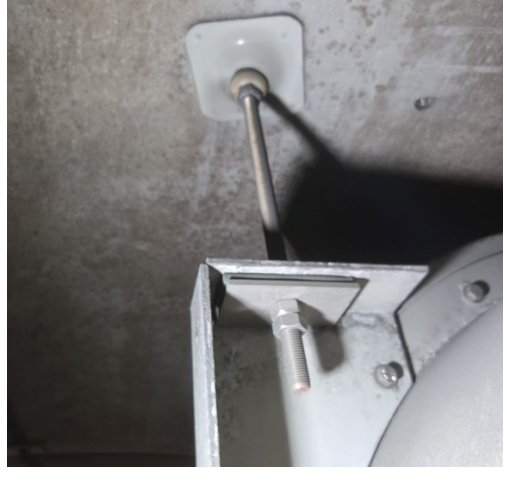
	 Vågsbygdporten Østgående VENT 607	
Oppheng:	 Vågsbygdporten Østgående VENT 607	Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.8 V 608 Østgående hovedløp

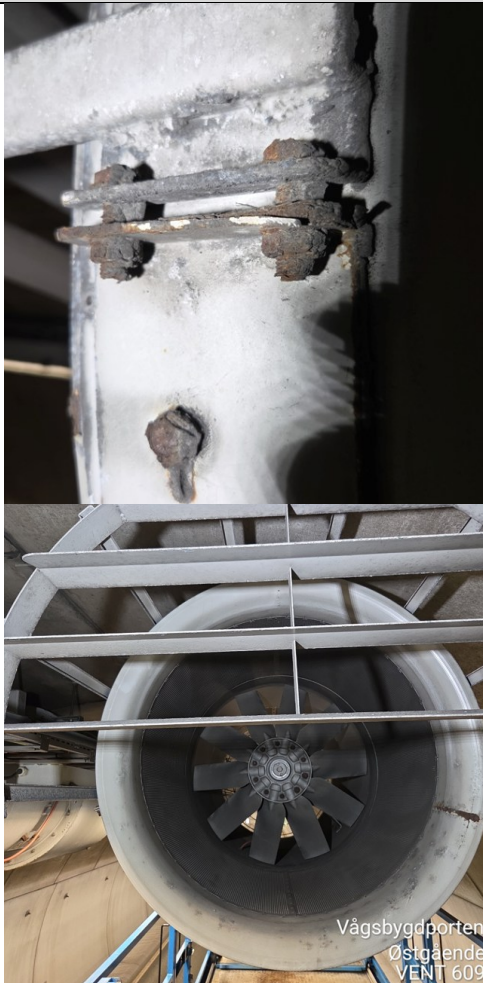
	Kommentar:
Innløp:  Vågsbygdporten Østgående VENT 608	• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakslipp deflektor og kraftig korrodert. • Singel mutter i feste deflektor.

Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.

		
Motor:	 Vågsbygd Øst VE 25. sep. 2025 0	• Kraftig korrosjon motor.

Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.9 V 609 Østgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:	 Vågsbygdporten Østgående VENT 609	• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning
Utløp:	 Vågsbygdporten Østgående VENT 609	• Utløp har en del lakslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.



Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:	 Vågsbygdporten Østgående VENT 609 25. sep. 2025 02:21:22	• Kraftig korrosjon motor.

Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.10 V 610 Østgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor og kraftig korroderte bolter.

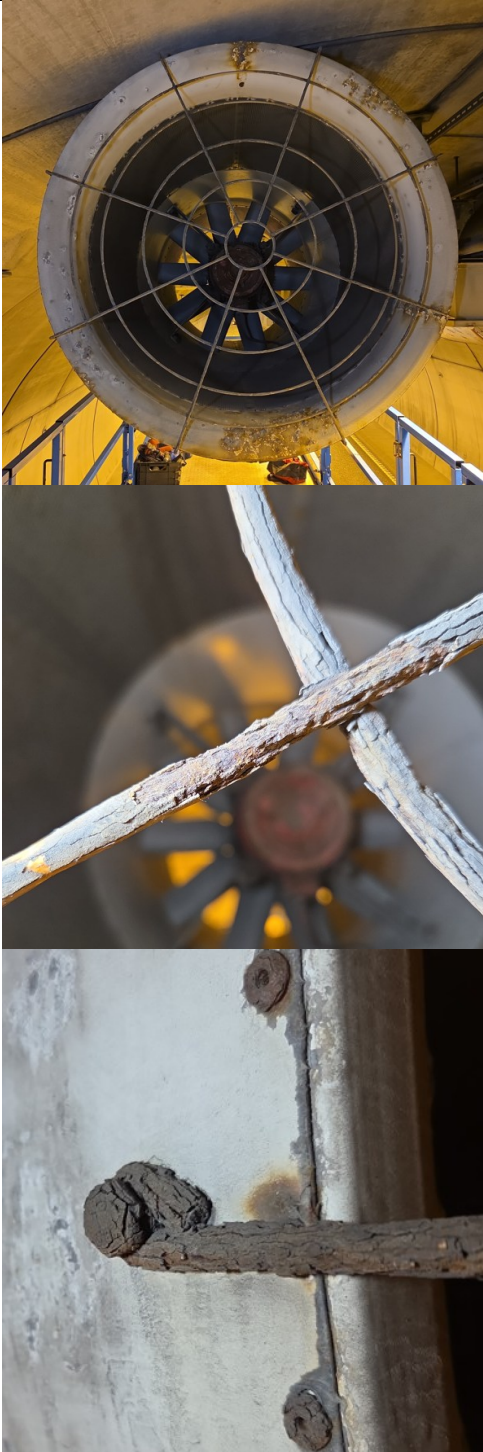
Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbart korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.

Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:	 Vågsbygdporten	• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.
-----------------	--	---

4.11 V 421 Vestgående hovedløp

	Kommentar:
Innløp: 	• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor. • Kraftig korroderte popnagler. Inni lydfelle, hvor perf plate løsner.

Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.
---------------	--	---

Viftehus:

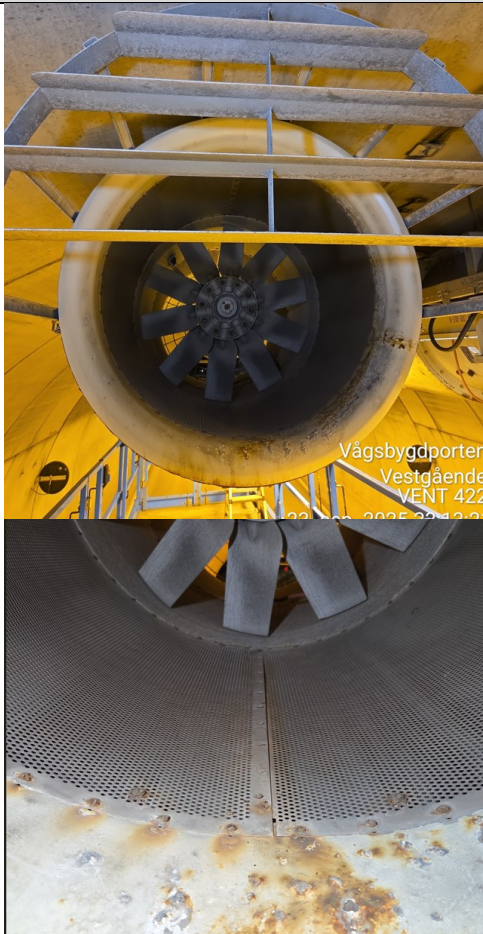


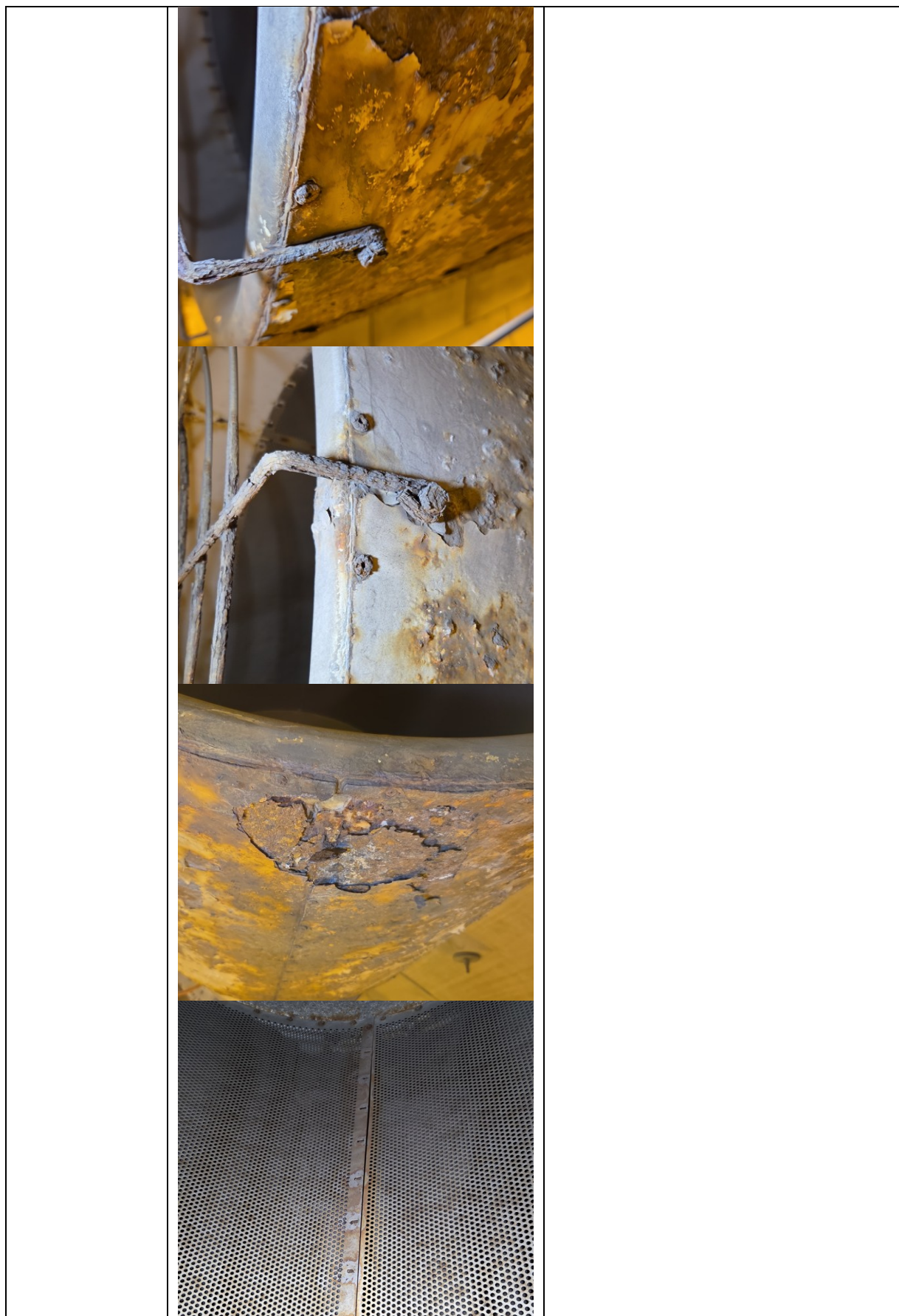
- Korrodert kabelsko.
- Korroderte muttere feste motor.

Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

Oppheng:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 421 23. sep. 2025 23:02:05	• Noe overflate korrosjon på gjengestang fjellbolt.
----------	--	---

4.12 V 422 Vestgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor. • Kraftig korroderte popnagler. Inni lydfelle, hvor perf plate løsner.
Utløp:		• Kraftig korroderte popnagler. Inni lydfelle, hvor perf plate løsner. • Utløp har en del lakkslipp og kraftig korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes. • Kraftig korrosjon lydfelle under.



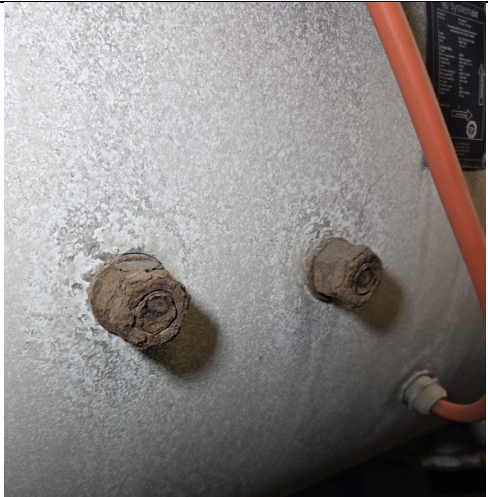
Viftehus:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 422 23. sep. 2025 23:17:55	• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 422 23. sep. 2025 23:17:55	• Kraftig korrosjon motor.

Impeller, blader og ledeskovler:		• Sitter fast i lager. Sviver nesten ikke rundt. • Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

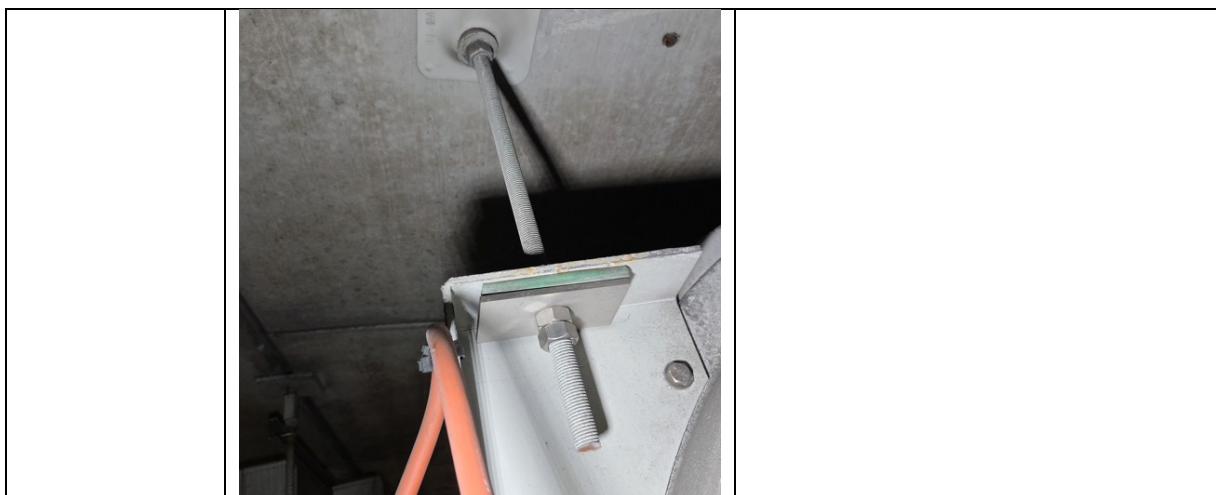
4.13 V 423 Vestgående hovedløp

	Kommentar:
Innløp: 	• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor.

Utløp:		• Kraftig korroderte popnagler. Inni lydfelle, hvor perf plate løsner. • Utløp har en del lakkslipp og kraftig korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes. • Kraftig korrosjon lydfelle under.
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.

		
Motor:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 423	• Kraftig korrosjon motor.

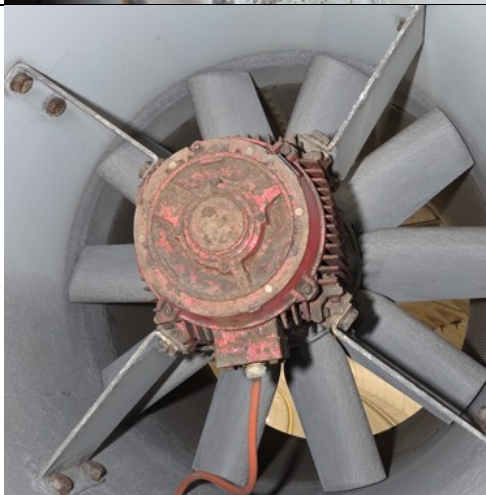
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.



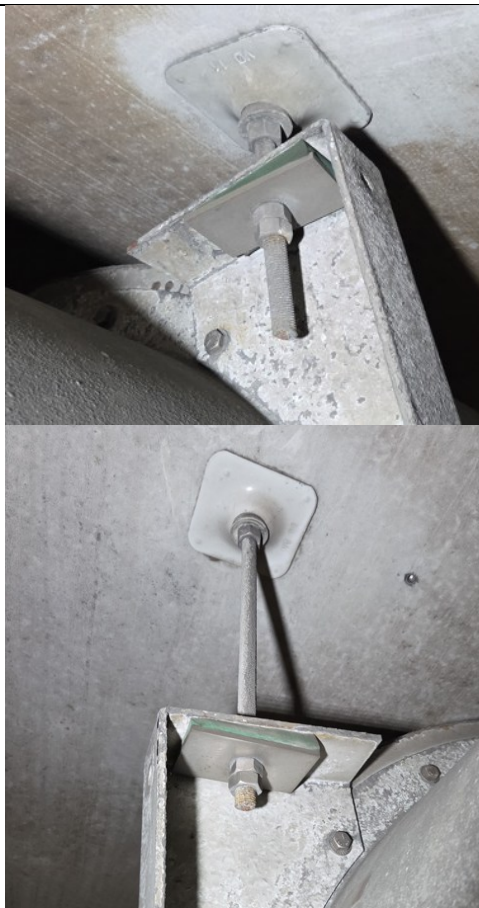
4.14 V 424 Vestgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor.
Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes. • Kraftig korrosjon i underkant lydfelle. Hull.

		
Viftehus:	 Vågsbygdporten	• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.

		
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:	 Vågsbygdporten Vestnående	• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

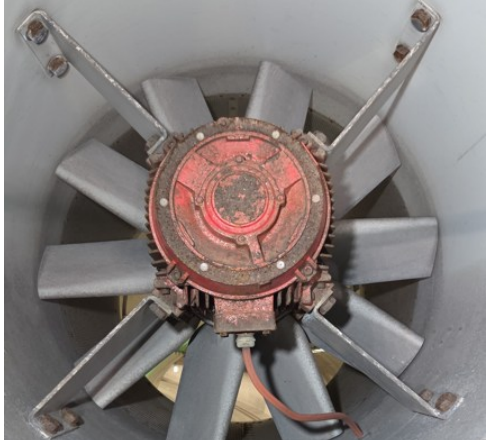
Oppheng:



- Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

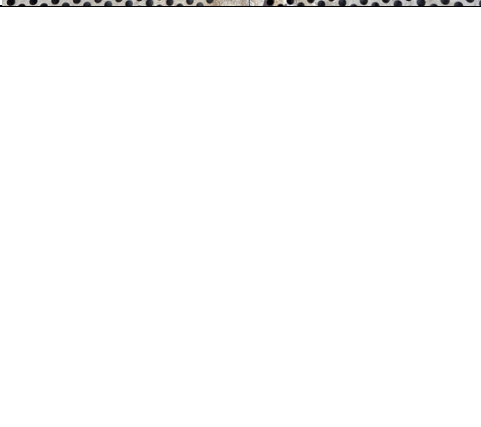
4.15 V 425 Vestgående hovedløp

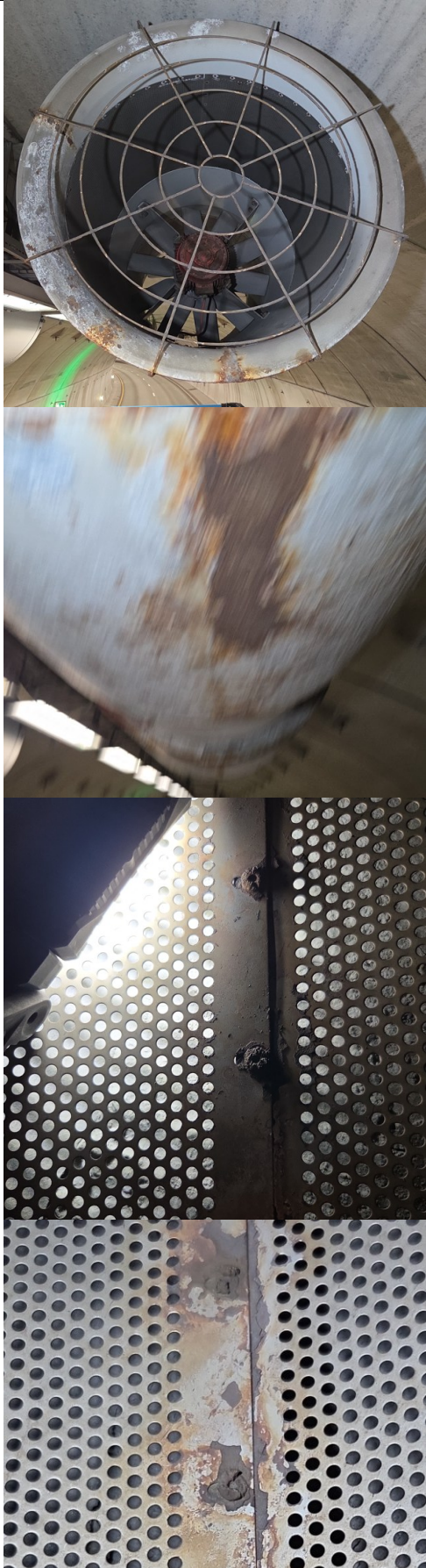
		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor.
Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 423	• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

		
Oppheng:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 425	Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.16 V 426 Vestgående hovedløp

Innløp:		Kommentar:
		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor. • Kraftig korroderte popnagler. Inni lydfelle, hvor perf plate løsner.
		
		
		

Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes. • Kraftig korroderte popnagler. Inni lydfelle, hvor perf plate løsner.
---------------	--	---

Viftehus:	N/A	- Korroderet kabelsko. - Korroderete muttere feste motor.
Motor:		Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		Normal korrosjon og slitasje på impeller.

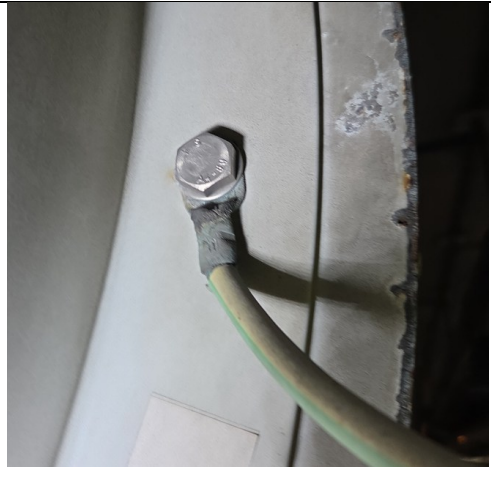
Oppheng:



- Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.17 V 427 Vestgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor.
Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp.

Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 427 24. sep. 2025 00:53:33	• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

		
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.18 V 428 Vestgående hovedløp

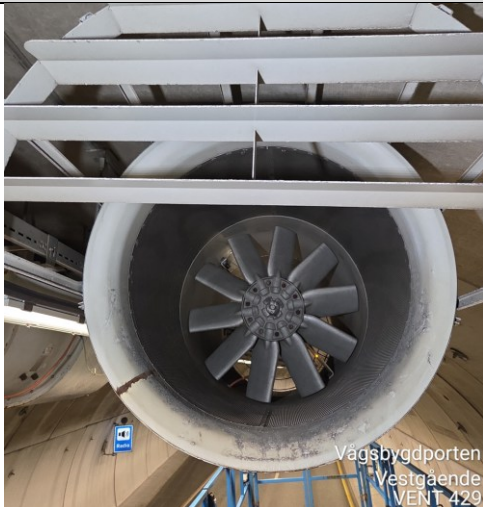
		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor.
Utløp:		• Utløp har en del lakkslipp og er kraftig korrodert. • Merkbare korrosjon ved sammenføyning utløp. • Kraftig korrosjon i underkant lydfelle.

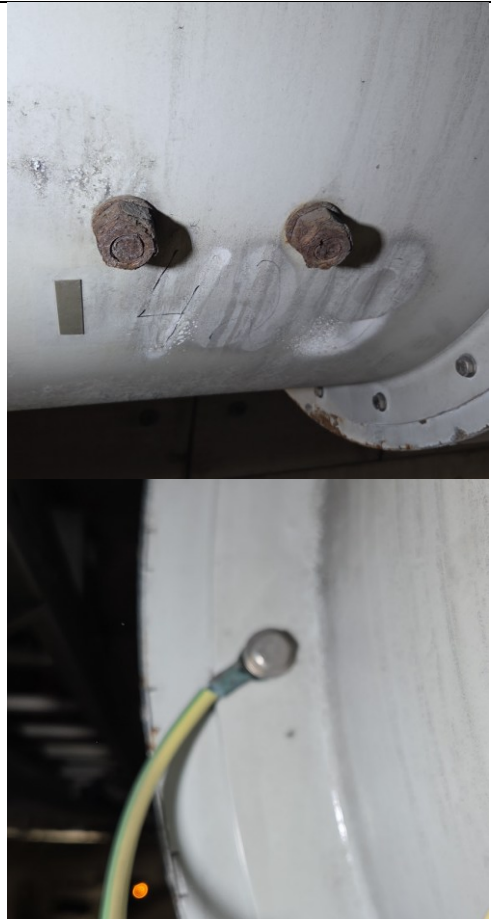
		
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.

		
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller men denne har noen små skader på bladene.

		
Oppheng:		• Skive ligger ikke skikkelig på vibrasjonsisolator.

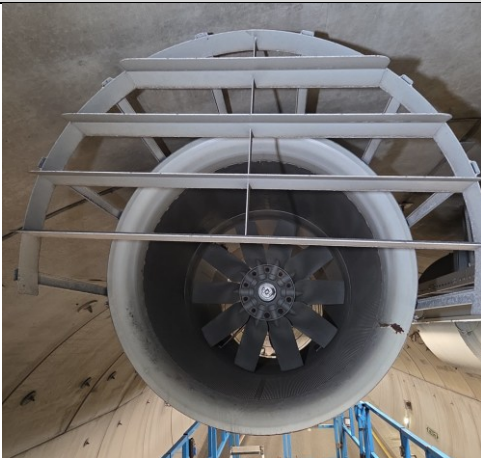
4.19 V 429 Vestgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor. • Merkbare korrosjon ved sammenføyning
Utløp:		• Utløp har en del lakslipp og korrosjon. • Merkbare korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes. • Kraftig korrodert i underkant lydfelle.

Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

		
Oppheng:		Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.20 V 430 Vestgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:		- Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. - Lakkslipp deflektor. - Singel mutter i feste deflektor.
Utløp:	 	- Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. - Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. - Gitter kraftig korrodert. Må fjernes. - Kraftig korrodert lydfelle.

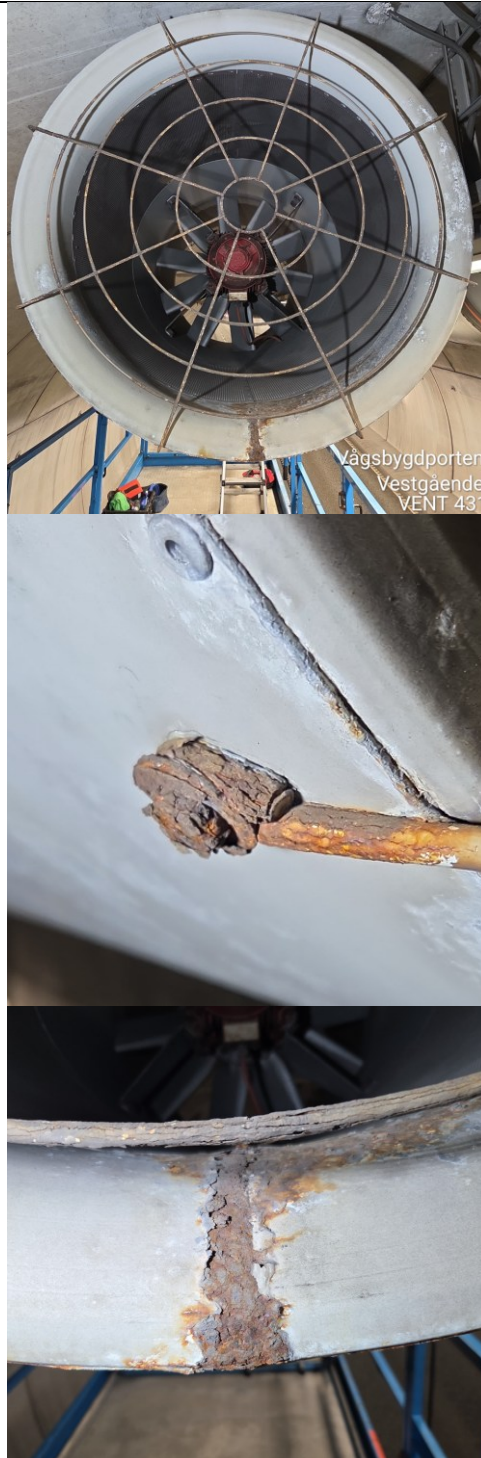
Viftehus:	 	• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.

Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

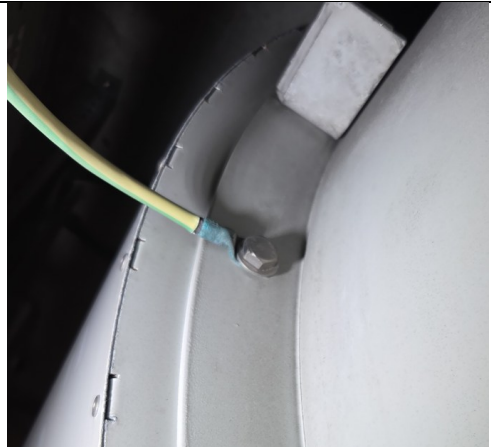
4.21 V 431 Vestgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT-431	• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakkslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor.

Utløp:



- Utløp har en del lakkslipp og korrosjon.
- Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp.
- Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

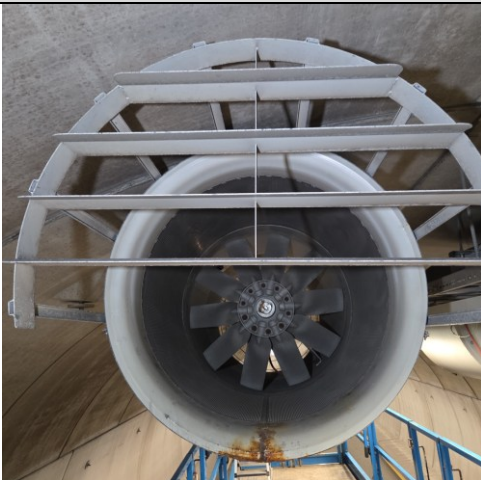
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:	 Vågsbygdporten Vestgående	• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

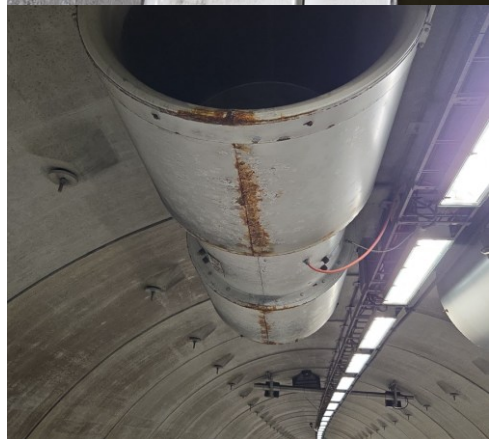
Oppheng:



- Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.22 V 432 Vestgående hovedløp

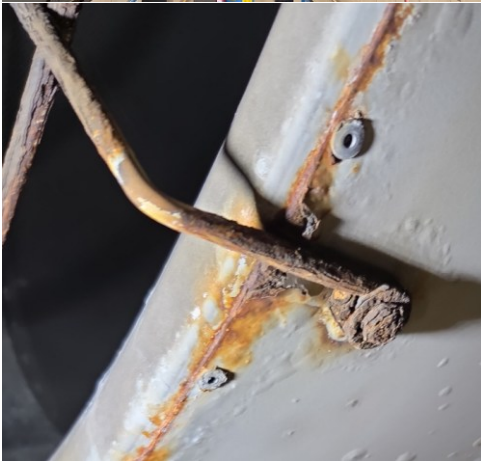
		Kommentar:
Innløp:		• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning
Utløp:		• Utløp har en del lakslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

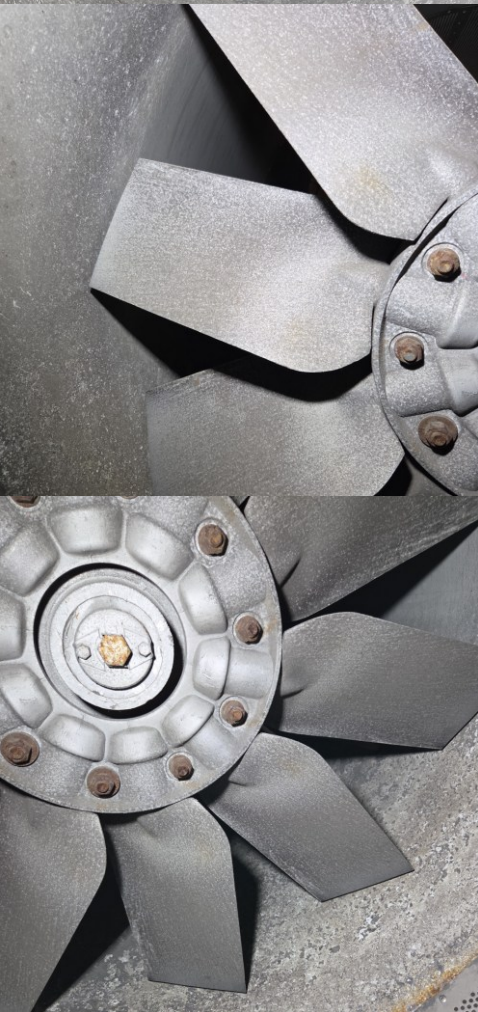
Viftehus:	 	• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 432	
Oppheng:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 432	Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.23 V 433 Vestgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 433	- Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. - Lakkslipp deflektor. - Singel mutter i feste deflektor. - Merkbar korrosjon ved sammenføyning - Blanding av materialer bolter deflektor.

		
Utløp:	 	• Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. • Merkbare korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere fester motor.

Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.
-----------------	---	---

4.24 V 434 Vestgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:	 	• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning • Blanding av materialer bolter deflektor.
Utløp:		• Utløp har en del lakslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

		
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:	 Vågsbygdporten	• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

Oppheng:		Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.
----------	---	---

4.25 V 435 Vestgående hovedløp

	Kommentar:
Innløp:	 - Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. - Lakkslipp deflektor. - Singel mutter i feste deflektor.
Utløp:	 - Utløp har en del lakkslipp og korrosjon. - Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. - Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:	  Vågsbygdporten Vestgående VENT 435	• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 435	
Oppheng:		Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.26 V 436 Vestgående hovedløp (Demontert)

		Kommentar:
Oppheng:		Demontert.

4.27 V 437 Vestgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:		- Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. - Lakslipp deflektor. - Singel mutter i feste deflektor.
Utløp:		- Utløp har en del lakslipp og korrosjon. - Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. - Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

Viftehus:	N/A	- Korrodert kabelsko. - Korroderte muttere feste motor.
Motor:		Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 437	Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.28 V 438 Vestgående hovedløp

		Kommentar:
Innløp:	 Vågsbygdporten Vestgående VENT 438	• Innløp har en del begynnende korrosjon i underkant lydfelle. • Lakslipp deflektor. • Singel mutter i feste deflektor.
Utløp:	 Vågsbygdporten	• Utløp har en del lakslipp og korrosjon. • Merkbar korrosjon ved sammenføyning utløp. • Gitter kraftig korrodert. Må fjernes.

		
Viftehus:	 	• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.

Motor:		• Kraftig korrosjon motor.
Impeller, blader og ledeskovler:	 Vågsbygdporten Vestfærd	• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.

4.29 V 861 Østgående avrampe

		Kommentar:
Innløp:		Begynnende korrosjon og lakkslipp innløp.
Utløp:	 	- Begynnende korrosjon og lakkslipp utløp. - Merkbar korrosjon ved sammenføyning
Viftehus:		- Korroderert kabelsko. - Korrodererte muttere feste motor. - Generelt mye begynnende korrosjon og lakkslipp på viftehus.

Motor:		• Motor har korrosjon på utsatte punkter.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		• Brukt runde skiver i underkant av vibrasjonsisolator. • Bøyde fjellbolter.



4.30 V 862 Østgående avrampe

		Kommentar:
Innløp:		• Begynnende korrosjon og lakkslipp innløp. • Merkbare korrosjon ved sammenføyning
Utløp:		• Begynnende korrosjon og lakkslipp utløp. • Merkbare korrosjon ved sammenføyning

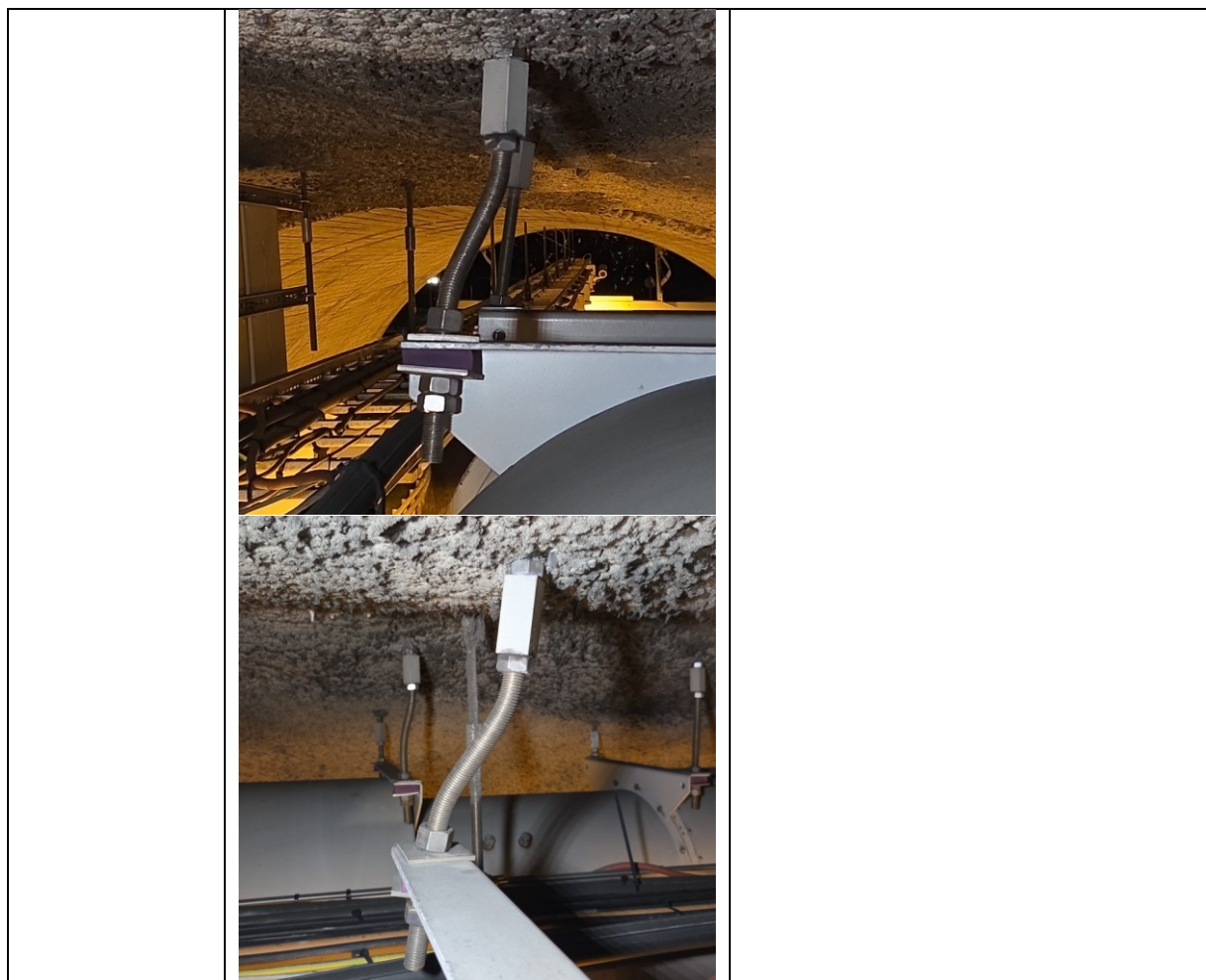
		
Viftehus:	 	•
Motor:		• Motor har korrosjon på utsatte punkter.

Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		• Brukt runde skiver i underkant av vibrasjonsisolator. • Bøyde fjellbolter.

4.31 V 751 Vestgående pårampe

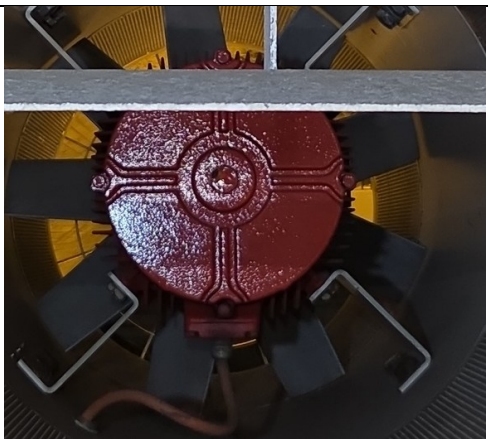
		Kommentar:
Innløp:		Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.
Utløp:		Begynnende korrosjon og lakkslipp utløp.
Viftehus:		

Motor:		• Korrosjon på utsatte punkter.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		• Kraftig Bøyde fjellbolter.



4.32 V 752 Vestgående pårampe

		Kommentar:
Innløp:		Begynnende korrosjon og lakkslipp innløp.

Utløp:		• Begynnende korrosjon og lakkslipp utløp.
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Ingen feil eller mangler avdekket ved kontroll.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

Oppheng:



- Kraftig Bøyde fjellbolter.

4.33 V 753 Vestgående pårampe

		Kommentar:
Innløp:		Begynnende korrosjon og lakkslipp.
Utløp:		Begynnende korrosjon og lakkslipp.
Viftehus:		

Motor:		•
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:	 Vågsbygdporten Vestgående pårampe VENT 753	•

4.34 V 754 Vestgående pårampe

		Kommentar:
Innløp:		Kraftig korrodert innløp med tilhørende lakkslipp.
Utløp:		Begynnende lakkslipp utløp.

Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.
Motor:		• Korrosjon på utsatte punkter.
Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

Oppheng:

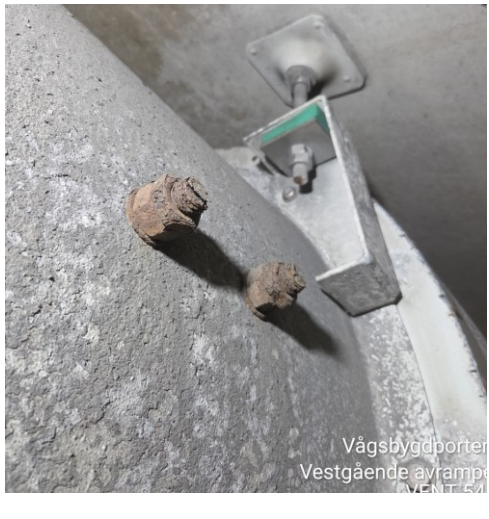


- Kraftig Bøyde fjellbolter.

4.35 V 541 Vestgående avrampe

		Kommentar:
Innløp:		• Korrosjon på popnagler inni lydfelle. • Korrosjon på undersiden av lydfelle.

		
Utløp:		• Mye korrosjon på lydfelle • Korroderte bolter til luftretter.

		
Viftehus:	  Vågsbygdporter Vestgående avramp INFRAVENT 54	• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor. • Korroderte pop nagler innvendig i lydfelle.

		
Motor:		Korrosjon på utsatte punkter.
Impeller, blader og ledeskovler:		Normal korrosjon og slitasje på impeller.

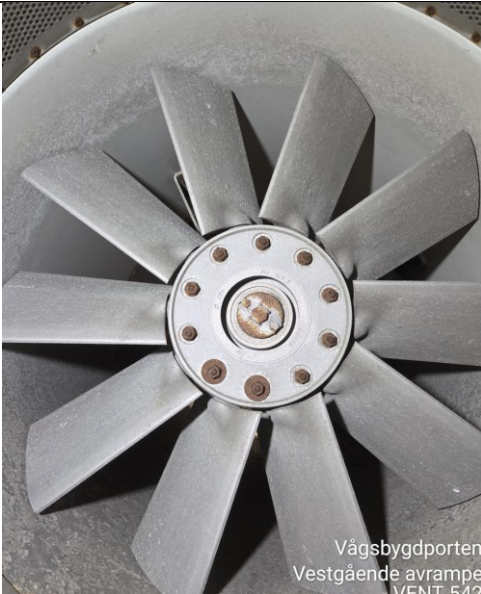
Oppheng:		• Korrosjon på nedre del av fjellbolt.
----------	---	--

4.36 V 542 Vestgående avrampe

		Kommentar:
Innløp:	  	• Korrosjon på innløp. • Korrosjon innvendig på popnagler til netting.
Utløp:		• Korrosjon på utløp. • Korroderte bolter til luftretter.

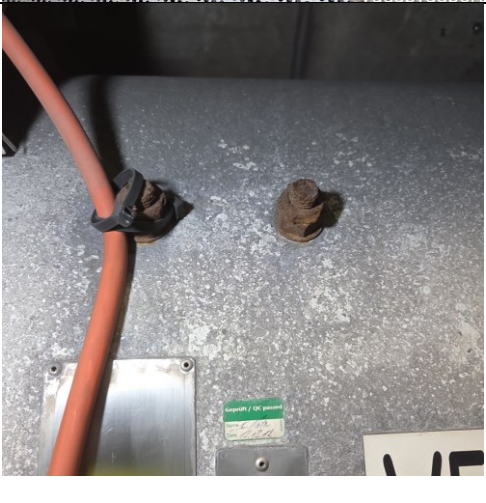
	 	
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor.

		
Motor:	N/A	• Korrosjon på utsatte punkter.

Impeller, blader og ledeskovler:		• Normal korrosjon og slitasje på impeller.
Oppheng:		• Blanding av galv og syrefast.

4.37 V 543 Vestgående avrampe

		Kommentar:
Innløp:		Kraftig korrodert innløp med tilhørende lakkslipp.
Utløp:	 	- Korrosjon på lydfelle. - Korroderte bolter på utsiden av lydfelle. - Innvendig korroderer popnagler og netting vil etter hvert løsne.

	 	
Viftehus:		• Korrodert kabelsko. • Korroderte muttere feste motor • Korroderte popnagler på utsiden av viftehuset. .

		
Motor:		• Korrosjon på utsatte punkter.
Impeller, blader og ledeskovler:	 Vågsbygdporten Vestgående avrampe	• Normal korrosjon og slitasje på impeller.

Oppheng:		• Blanding av galv og syrefast. Noe korrosjon på fjellbolt.
-----------------	---	---

4.38 V 544 Vestgående avrampe

		Kommentar:
Innløp:	 	Kraftig korrodert innløp med tilhørende lakkslipp.
Utløp:		Begynnende lakkslipp utløp.

Viftehus:



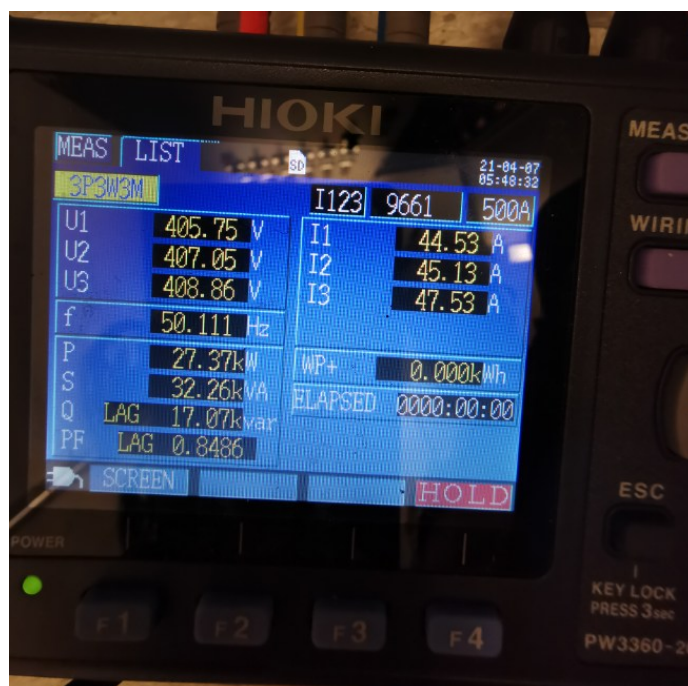
- Korrodert kabelsko.
- Korroderte muttere feste motor.
- Korroderte popnagler innvendig i lydfelle.

		
Motor:		Mindre korrosjon på motor enn hovedløpet.
Impeller, blader og ledeskovler:		Korroderte bolter til impeller. Noe skader på blader. ikke kritisk.

		
Oppheng:		• Blanding av galv og syrefast. Noe korrosjon på fjellbolt.

5 Strømmålinger

De elektriske målingene er utført med Hioki PW3360. Denne er koblet opp slik at det kan måles over alle fasene samtidig. Dette er viktig for å kunne si noe om forholdet mellom fasenes strøm og spenning. Dersom det er mye avvik mellom fasene, er det et tegn på at noe begynner å bli galt med motoren. I utgangspunktet skal alle fasene trekke like mye effekt. Det godtas normalt opp til 6 % avvik i denne sammenhengen. Normale avvik mellom fasene som ikke er problematisk kan komme som et resultat av variasjoner i spenning, på de ulike fasene. Energima bruker forskjellige type måleinstrumenter Bildet under viser et eksempel på måledata fra en vifte slik det ser ut på apparatet:



Figur 1: Skjerm bilde fra Hioki 3360

5.1 Generelt om måleresultatene

Tabellen i kapittel 5 viser resultater for strømmålinger i Vågsbygdporten. Det er en del forskjellige typer ventilatorer i tunnelen og man ser mye forskjellig effekter i grafen under tabellen. VENT 436 er demontert under denne årskontrollen.

Motorleverandøren angir at maksimalt skjevtrekk ikke bør overstige 10 %, men hvor vi normalt sett setter 6%. Grunnen til at vi setter grensen noe lavere er at vi kun gjør årskontroll en gang i året, og ønsker derfor noe sikkerhetsmargin. Det at man krysser grensen på 6% betyr derfor at det er viktig å følge med på disse ventilatorene fremover. Når denne differansen blir for høy så kan dette være et tegn på en begynnende motorfeil. Det er ingen vifter med skjevtrekk over 3% under denne årskontrollen.

VENT 429 ble målt med lavere effekt enn de andre. Det må dobbeltsjekkes om denne viften gikk riktig vei under årskontrollen. Alle vifter blir målt i kjøreretning. Blåseretning sjekkes under målinger, men greit å sjekke igjen ved neste anledning.

Ingen vifter er målt med lave isolasjonsverdier. Se kapittel om isolasjonsmålinger.

Tabell 1: Viser spenning og strømtrekk målt per fase i EL-tavle for alle viftene i vestgående løp ved normal blåseretning.

VENT 436 er demontert fra tidligere, derfor har ikke denne noe resultat.

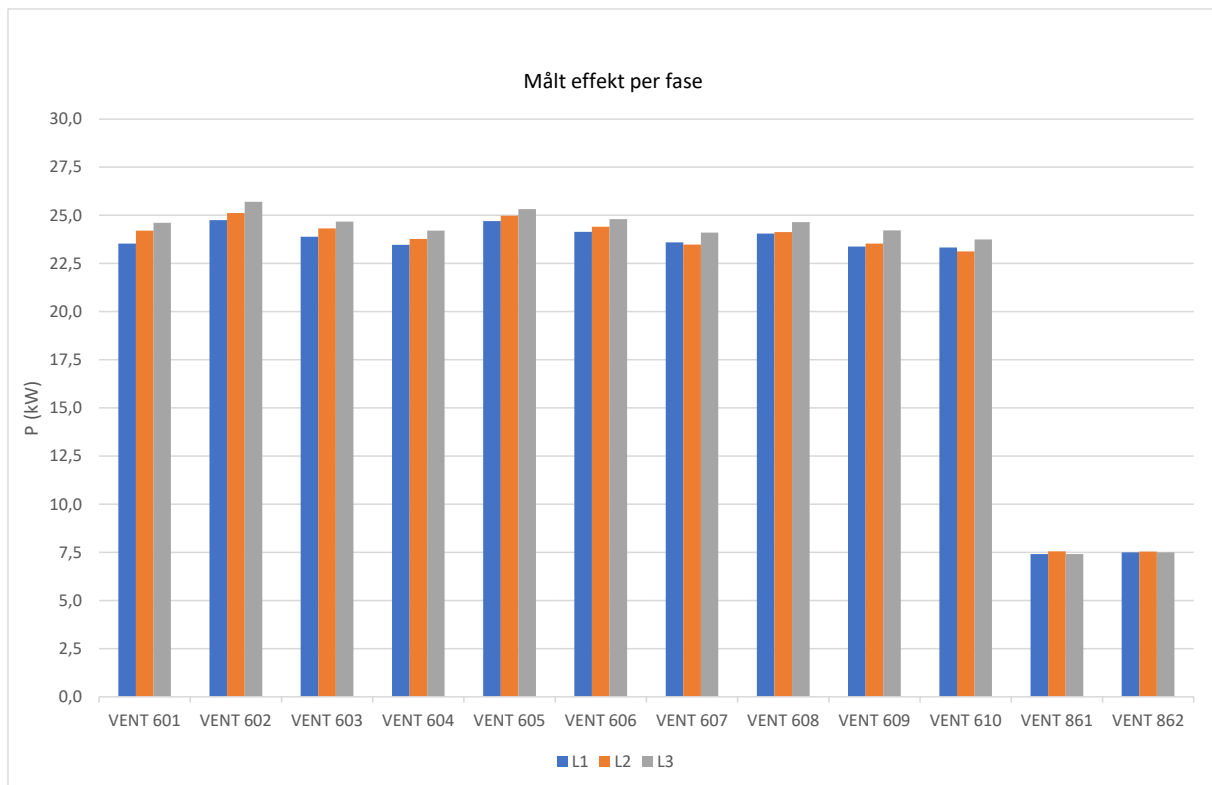
Tavle	V-nr. i tunnel	U1 (V)	I1 (A)	P1 (kW)	U2 (V)	I2 (A)	P2 (kW)	U3 (V)	I3 (A)	P3 (kW)	P _{TOT} (kW) trukket fra nett	Akseleffekt (kW)	OK?
T1	VENT 421	395,7	59,2	23,42	395,1	59,4	23,48	396,9	60,7	24,10	36,07	33,44	OK
T1	VENT 422	395,6	56,4	22,30	395,0	56,9	22,48	396,7	57,6	22,87	34,37	31,86	OK
T1	VENT 423	395,8	58,1	22,98	395,1	57,6	22,74	396,9	58,6	23,25	35,04	32,48	OK
T1	VENT 424	395,9	56,9	22,53	395,1	56,2	22,19	397,0	57,4	22,77	34,29	31,79	OK
T2	VENT 425	396,4	56,4	22,35	396,8	58,5	23,20	394,8	58,7	23,18	35,32	32,74	OK
T2	VENT 426	396,6	56,2	22,30	396,9	58,4	23,19	395,0	59,2	23,36	35,38	32,79	OK
T2	VENT 427	395,5	54,2	21,42	395,9	56,0	22,18	394,0	56,5	22,24	33,45	31,01	OK
T2	VENT 428	395,4	54,3	21,47	395,8	55,9	22,13	393,8	56,9	22,42	33,54	31,09	OK
T2	VENT 429	395,8	42,9	16,96	396,4	45,4	18,00	394,2	45,7	18,00	26,91	24,94	OK
T2	VENT 430	395,9	59,7	23,62	396,4	60,8	24,11	394,1	61,4	24,18	36,54	33,87	OK
T2	VENT 431	395,9	61,0	24,13	396,4	62,6	24,80	394,1	62,4	24,59	37,36	34,63	OK
T2	VENT 432	397,3	59,7	23,71	397,7	61,1	24,30	395,9	61,0	24,14	36,66	33,98	OK
T2	VENT 433	396,5	62,7	24,84	396,9	63,3	25,12	394,8	63,8	25,17	38,17	35,38	OK
T2	VENT 434	396,7	57,1	22,66	397,2	58,2	23,13	395,0	59,5	23,50	35,21	32,64	OK
T3	VENT 435	395,4	58,5	23,12	395,7	60,5	23,96	393,7	60,6	23,87	36,04	33,41	OK
T3	VENT 436			0,00			0,00			0,00	0,00	0,00	#DIV/0!
T3	VENT 437	395,3	59,4	23,50	395,3	60,6	23,95	393,4	60,5	23,82	36,21	33,56	OK
T3	VENT 438	392,0	59,7	23,40	392,2	60,4	23,69	391,5	60,0	23,49	35,86	33,24	OK
T2	VENT 751	396,8	60,3	23,92	396,9	61,2	24,29	395,0	61,5	24,28	36,82	34,14	OK
T2	VENT 752	396,7	58,7	23,29	396,8	59,2	23,49	394,9	60,1	23,73	35,82	33,21	OK
T2	VENT 753	397,0	55,8	22,15	397,3	58,8	23,34	395,2	59,8	23,63	35,12	32,56	OK
T2	VENT 754	397,3	56,5	22,45	397,6	58,3	23,20	395,4	59,2	23,42	35,09	32,53	OK
T1	VENT 541	394,6	26,7	10,52	392,7	26,1	10,25	393,1	25,8	10,15	14,82	13,74	OK
T1	VENT 542	394,8	26,8	10,58	392,7	26,7	10,49	393,0	26,1	10,27	15,20	14,09	OK
T1	VENT 543	394,6	26,6	10,48	392,6	25,7	10,08	393,1	25,4	9,97	14,63	13,56	OK
T1	VENT 544	394,8	26,5	10,48	392,8	25,8	10,11	393,2	25,4	9,97	14,65	13,58	OK



Figur: Grafisk presentasjon av trukket effekt per fase.

Tabell 2: Viser spenning og strømtrekk målt per fase i EL-tavle for alle viftene i østgående løp ved normal blåseretning.

Tavle	V-nr. i tunnel	U1 (V)	I1 (A)	P1 (kW)	U2 (V)	I2 (A)	P2 (kW)	U3 (V)	I3 (A)	P3 (kW)	P _{TOT} (kW) trukket fra nett	Akseleffekt (kW)	OK?
T3	VENT 601	391,6	60,1	23,54	392,5	61,7	24,20	391,9	62,8	24,62	36,76	34,08	OK
T3	VENT 602	391,5	63,2	24,75	392,4	64,0	25,12	391,8	65,6	25,70	38,39	35,59	OK
T3	VENT 603	391,6	61,0	23,89	392,5	62,0	24,32	391,9	63,0	24,67	37,45	34,72	OK
T3	VENT 604	391,5	60,0	23,47	392,6	60,6	23,78	392,0	61,8	24,21	36,31	33,66	OK
T2	VENT 605	397,5	62,1	24,70	396,8	62,9	24,97	396,7	63,8	25,32	38,53	35,72	OK
T2	VENT 606	397,4	60,8	24,14	396,8	61,5	24,41	396,7	62,5	24,80	37,69	34,94	OK
T1	VENT 607	395,7	59,6	23,60	396,1	59,3	23,48	396,0	60,9	24,11	36,17	33,53	OK
T1	VENT 608	396,0	60,7	24,05	396,4	60,9	24,14	396,3	62,2	24,65	37,01	34,31	OK
T1	VENT 609	395,7	59,1	23,38	396,3	59,4	23,53	396,1	61,2	24,23	36,14	33,50	OK
T1	VENT 610	395,6	59,0	23,33	396,0	58,4	23,12	396,0	60,0	23,74	35,66	33,06	OK
T2	VENT 861	398,2	18,6	7,42	397,5	19,0	7,56	397,2	18,7	7,42	11,25	10,43	OK
T2	VENT 862	398,3	18,9	7,51	397,5	19,0	7,54	397,5	18,9	7,50	11,33	10,50	OK



Figur: Grafisk presentasjon av trukket effekt per fase.

5.2 Isolasjonsmålinger

I henhold til NEK 400-6:2022, punkt 61.3, skal det gjennomføres isolasjonsmålinger mellom ledere og mellom leder og jord for å verifisere anleggets elektriske sikkerhet. For anlegg med merkespenningsnivå opp til 500 V benyttes en prøvespenning på 500 V DC, og målingene skal vise en isolasjonsresistans på minimum 1,0 MΩ.

Selv om verdier under 1,0 MΩ defineres som jordfeil, har vi satt en intern grenseverdi på 10 MΩ for når videre feilsøking anses som nødvendig. Isolasjonsverdiene kan variere betydelig, blant annet på grunn av fuktighet og smuss i tunnelen. På grunn av denne variasjonen, samt en god sikkerhetsmargin, registreres ikke målinger over 10 MΩ da disse anses som uproblematiske.

Isolasjonsmålingene ble utført med 500 V prøvespenning, og resultatene tilfredsstiller gjeldende krav. Komponenter med følsom elektronikk ble vurdert og håndtert i samsvar med anbefalingene i normen. Ved lave isolasjonsverdier eller dersom verdiene viser en fallende trend over tid, kan dette være et tidlig tegn på feilutvikling og bør følges opp. Ved årets kontroll ble alle vifter målt individuelt, og ingen hadde isolasjonsverdier under 10 MΩ.

6 Vibrasjonsmålinger:

I dette kapittelet vil det bli gjennomgått vibrasjonsmålinger og vibrasjonsanalyse. Først blir en generell oppsummering av måleresultatene presentert. Deretter følger en kortfattet sammenstilling av tolkede og analyserte vibrasjonsverdier basert på gjennomførte målinger, presentert i tabell og grafer. Vifter med vibrasjoner som ansees som kritiske blir spesielt kommentert.

Terskelverdier som er beskrevet i gjeldende ISO-standard er å anse som veiledende vibrasjonsnivåer viftene ikke bør overstige i drift. Den målte verdien som sammenlignes mot terskelverdien kalles gjerne «overall-verdi» og defineres den totale sum av vibrasjonsenergi innenfor et visst frekvensområde (normalt sett 10-1000Hz for vifter). Dette benyttes til å definere den generelle helsen til viften. Overall-verdi sier derimot ikke noe mer spesifikt om hva som er årsak til vibrasjon, eller alvorlighetsgrad. Derfor utføres det her analyse av vibrasjonsspekter.

Måleinstrumentet som er benyttet er av typen Commtest vb5 fra GE med magnetisk akselerometer. Vibrasjonsmålingene ble gjennomført på viftene montert til fjellbolt i tunneltaket. For hver vifte ble det gjort 3 uavhengige målinger; en i radial vertikal retning, en i radial horisontal retning og en i aksial retning. For hvert målepunkt er det gjennomført en såkalt 6-pack måling i frekvensområdet 1-10 000 Hz (waveform, Demod waveform, High freq Waveform, Spectrum, Envelope / Demod spectrum, og High freq spectrum), som gir informasjon om hastighetsvibrasjon (mm/s), forskyvning (mm) og akselerasjonsinformasjon (g rms). Målingene er gjennomført i henhold til gjeldende ISO-standard 10816-3/14694, med tilhørende terskelverdier.

I InfraVent portefølje er det ulike krav til «Alarm og Shutdown» grenser. De aller fleste steder er det fleksibel montering i BV-3, her er «Alarm grensen satt til 11,8 mm/s r.m.s. Denne er ganske nærme «Shutdown» som er 12,5 mm/s r.m.s. På grunn av dette er det lurt å sette ned «Alarm» grensen for å kunne avdekke begynnende feil tidligere før de nærmer seg «Shutdown». Derfor settes grensen til 7,1 mm/s r.m.s

Tabell: Viftekategori hentet fra ISO 14694.

Application	Examples	Limits of driver power kW	Fan-application category, BV
Residential	Ceiling fans, attic fans, window AC	$\leq 0,15$ $> 0,15$	BV-1 BV-2
HVAC and agricultural	Building ventilation and air conditioning; commercial systems	$\leq 3,7$ $> 3,7$	BV-2 BV-3
Industrial process and power generation, etc.	Baghouse, scrubber, mine, conveying, boilers, combustion air, pollution control, wind tunnels	≤ 300 > 300	BV-3 See ISO 10816-3
Transportation and marine	Locomotive, trucks, automobiles	≤ 15 > 15	BV-3 BV-4
Transit/tunnel	Subway emergency ventilation, tunnel fans, garage ventilation, Tunnel Jet Fans	≤ 75 > 75 none	BV-3 BV-4 BV-4
Petrochemical process	Hazardous gases, process fans	≤ 37 > 37	BV-3 BV-4
Computer-chip manufacture	Clean rooms	none	BV-5

NOTE 1 This standard is limited to fans below approximately 300 kW. For fans above this power refer to ISO 10816-3. However, a commercially available standard electric motor may be rated at up to 355 kW (following an R20 series as specified in ISO 10816-1). Such fans will be accepted in accordance with this International Standard.

NOTE 2 This Table does not apply to the large diameter (typically 2 800 mm to 12 500 mm diameter) lightweight low-speed axial flow fans used in air-cooled heat exchangers, cooling towers, etc. The balance quality requirements for these fans shall be G 16 and the fan-application category shall be BV-3.

Tabell: Beskrivelse av terskelverdier hentet fra ISO 14694.

Condition	Fan-application category	Rigidly mounted mm/s		Flexibly mounted mm/s	
		Peak	r.m.s.	Peak	r.m.s.
Start-up	BV-1	14,0	10	15,2	11,2
	BV-2	7,6	5,6	12,7	9,0
	BV-3	6,4	4,5	8,8	6,3
	BV-4	4,1	2,8	6,4	4,5
	BV-5	2,5	1,8	4,1	2,8
Alarm	BV-1	15,2	10,6	19,1	14,0
	BV-2	12,7	9,0	19,1	14,0
	BV-3	10,2	7,1	16,5	11,8
	BV-4	6,4	4,5	10,2	7,1
	BV-5	5,7	4,0	7,6	5,6
Shutdown	BV-1	Note 1	Note 1	Note 1	Note 1
	BV-2	Note 1	Note 1	Note 1	Note 1
	BV-3	12,7	9,0	17,8	12,5
	BV-4	10,2	7,1	15,2	11,2
	BV-5	7,6	5,6	10,2	7,1

NOTE 1 Shutdown levels for fans in fan-application grades BV-1 and BV-2 should be established based on historical data.

NOTE 2 The r.m.s. values given in this Table are preferred. They are rounded to a R20 series as specified in ISO 10816-1. Peak values are widely used in North America. Being made up of a number of sinusoidal wave forms, these do not necessarily have an exact mathematical relationship with the r.m.s. values. They may also depend to some extent on the instrument used.

6.1 Måleresultater ventilasjonsanlegg:

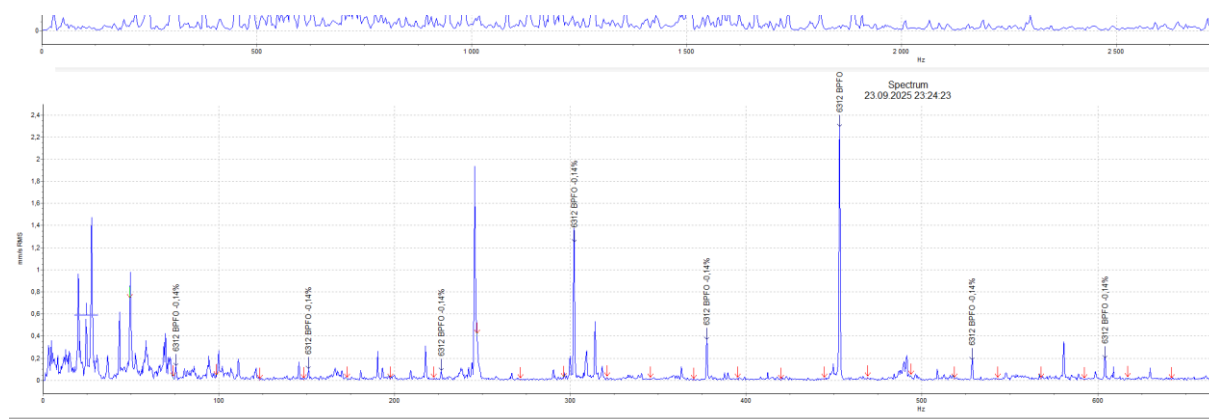
Tabellen under viser en kortfattet sammenstilling av tolkede og analyserte vibrasjonsverdier basert på gjennomførte målinger for alle viftene i Vågsbygdporten. Det er utført spekteranalyse på samtlige vifter i tunnelen.

Vibrasjonsmålinger i Vågsbygdporten er gjort på 4 forskjellige steder på viftehus. Det hadde vært ønskelig med noen målinger på motor, men tilstand på bolter til gitter er såpass korrodert at det ikke kunne blitt montert igjen. Når man måler på viftehus er det ikke like lett å tyde tilstand på lageret. Men begynner lagerfrekvenser å opptre ved målinger på viftehuset er dette et tegn på at lager er i siste fase av levetid. Det er derfor flere vifter der man ikke ser klare utslag på lager, men lagerslitasje kan også høres ved coast down av viftene.

I denne analysen er det tatt med vifter som skiller seg negativt ut med tanke på vibrasjon.

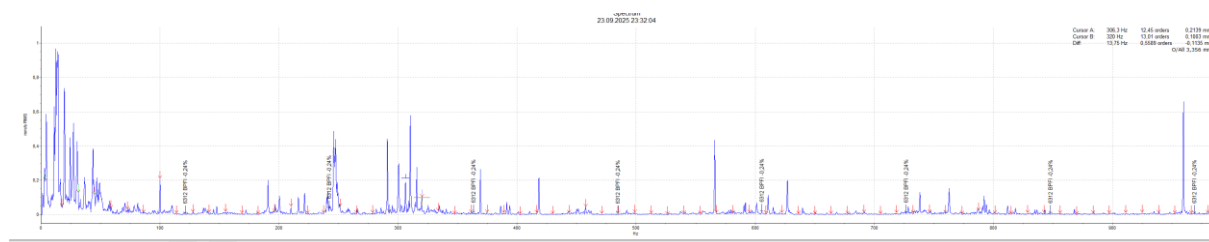
VENT 421:

Denne viften har noe ulyd i lager ved drift, kan høres ved coast down. Spekteranalyse viser unormale utslag på ikke kjente frekvenser. Toppene i dette spekteret viser BPFO, som er tegn på ytterings skade.



VENT 422:

Ved visuell inspeksjon er denne impelleren mye tyngre å rotere enn alle andre impellere. Spekteranalyse viser at denne har høyest amplitude på 0,5X. Det vil si halvparten av rotasjonshastigheten. Det kan komme av at lager er i siste fase av levetid og at rotor er løse. Lavfrekvente kan utslag kan også komme av vindturbulens og bevegelse. Med tanke på motstanden i impeller, kan man forvente at lager snart vil kjøre seg. Når lager kommer i siste fase av levetid blir det verre å tolke utslag på lagerfrekvenser. Derfor er det ingen klare utslag på frekvenser. Men det er flere ikke kjente frekvenser i spekteret.



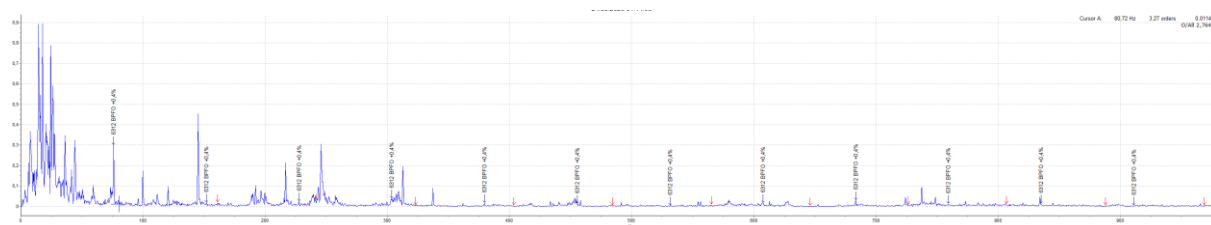
VENT 426:

Denne viften har utslag som ser ut som BPFO i spekteret. Denne viften er også registrert med ulyd under årskontrollen. Lik den første viften VENT 421.



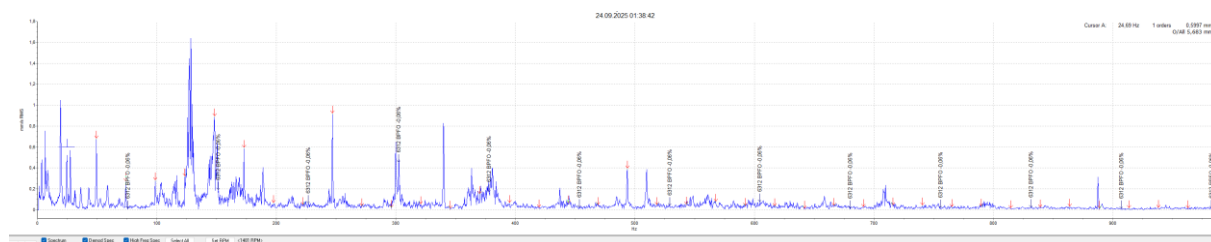
VENT 428:

Denne viften hadde noe ulyd ved drift, mulig begynnende lagerfeil. Tegn til lagerfrekvenser i spekteranalyse. Men ikke veldig fremtredende enda. VENT 427 har også noe ulyd ved drift. Men ingen klare tegn til lagerfrekvenser i spekteranalysen.



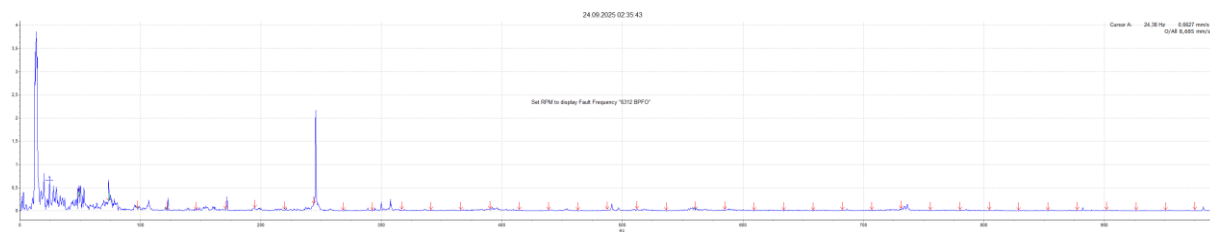
VENT 429:

Denne viften ble notert med ulyd under årskontrollen. Spekteranalyse viser ingen klare tegn på spesifikk lagerskade. Måling direkte på motor vil vise klarere tegn. Men med tanke på ulyd og alle ikke kjente utslag i spekteret er det stor sjanse for lagerhavari i nærmeste fremtid.



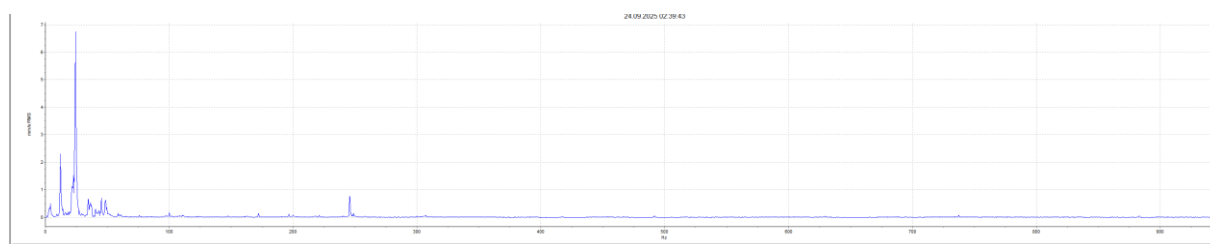
VENT 433

Denne viften er notert med lagerlyd under årskontrollen. Det er ikke registrert typisk lagerfrekvenser i spekteranalysen. Viften har høye vibrasjoner i vertikal retning. Det kan tyde på resonans mot oppheng. Vibrasjonsdempere som er brukt her fungerer kanskje ikke optimalt her. En feilsøking må til for å finne eksakt årsak. Kan heller ikke utelukke lagerfeil.



VENT 434

Unormalt høye målinger ved motorfeste på viftehuset. Vanligvis skal disse være lave, men i dette tilfelle er de høyere enn ved impeller. Tyder på at det er noe feil ved motor, innfestning, lager etc. Vifte trenger en utvidet feilsøking for å finne eksakt feil. Det er ingen utslag som tyder på lagerfeil. Spekteranalyse viser ingen tegn til utslag utenom kjente frekvenser.

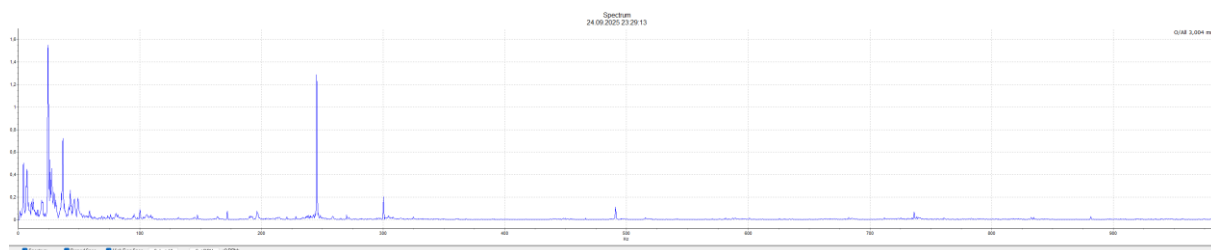


VENT 542:

Lagerlyder er notert ved årskontroll, Forhøyede verdier i det høyfrekvente vibrasjonsspekterne tyder på at lager begynner å bli slitt. Men ikke i samme grad som motorer i hovedløpet. Viften bør måles på nytt neste år for å trende måling.

VENT 601:

For å vise litt forskjellen på spekteranalyse på samme type vifte. Her har man et par peaker som er forbundet med 1X (rotasjonshastighet) og 10X (antall blader ganger 1X) kalles bladpasseringsfrekvens. Det er kjente frekvenser som gjør utslag. Så lenge de ikke overstiger terskelverdier i ISO standard er disse helt normale. Her er det ingen andre topper i spekteret som tyder på at det ikke er noen problemer med viften per dags dato. Peaker i starten av spekteret er vanlige og er knyttet til luftstrømmer.



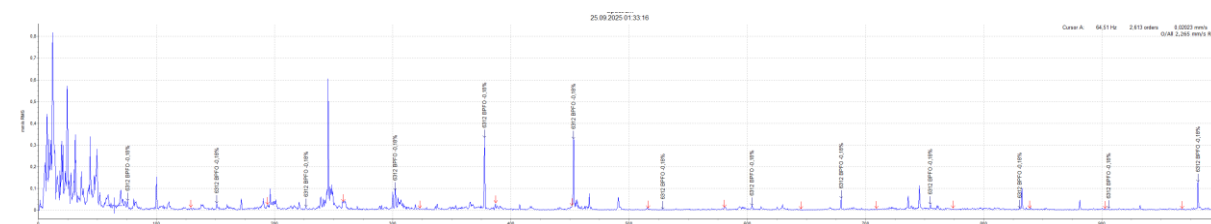
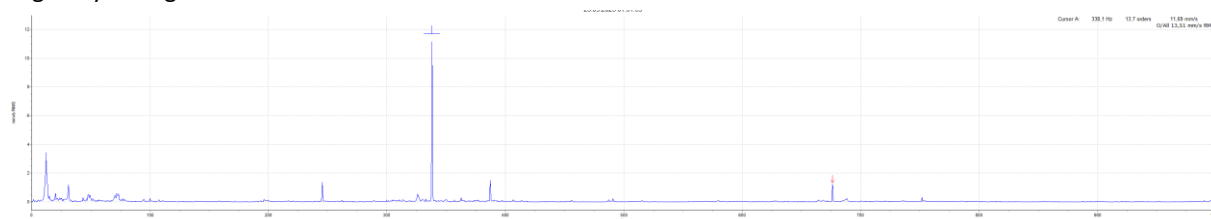
VENT 861:

Det er bemerket ulyd på lager ved drift. Det må også noteres at vern på denne viften trippet ved første oppstart av denne viften. Kan være lagerrelatert. Spekteranalyse viser ingen klare tegn på lagerskade, men forhøyede verdier i akselerasjonsspekteret, som er et tegn på tidlig lagerfeil. Det er også bemerket at samtlige vifter i ramper driftes sjelden. Dette medfører kortere levetid på vifter. Se kapittel om vedlikeholdskjøring.

VENT 606:

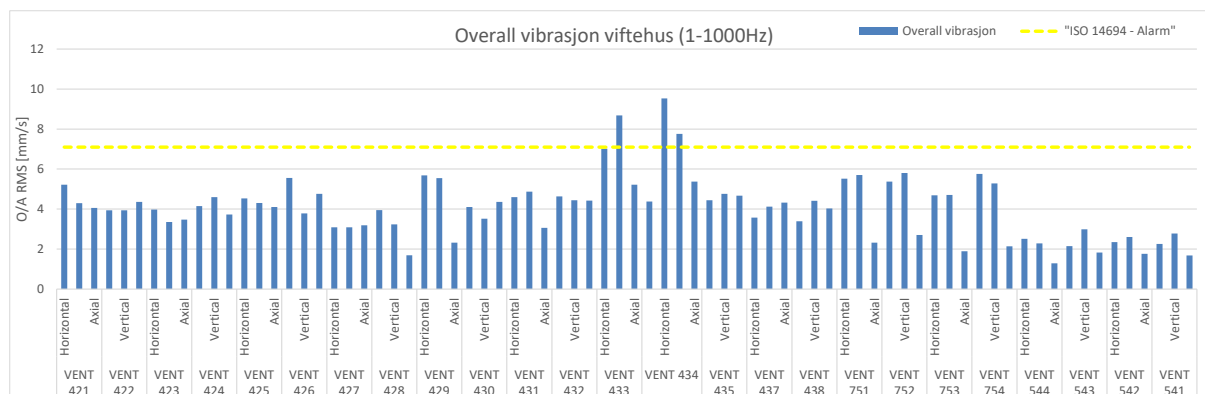
Høye målinger i starten av drift på viften, varte et par minutter så avtok lyden. Fikk da en høy peak på 338Hz. Denne peaken forsvant sammen med lyden. I andre tunneler er det bemerket at ulyd på lager kan skape utslag i spekteret. Dette kan komme av at vifte ikke driftes ofte nok og at temperatur i fett ikke er høyt nok. Derfor avtar peaken etter litt tids drift. Men dette må trendes til neste årskontroll.

Andre bildet viser måling på i horisontal retning på viftehuset. Her er det indikasjoner på BPFO. Noe som er tegn til ytteringskade.

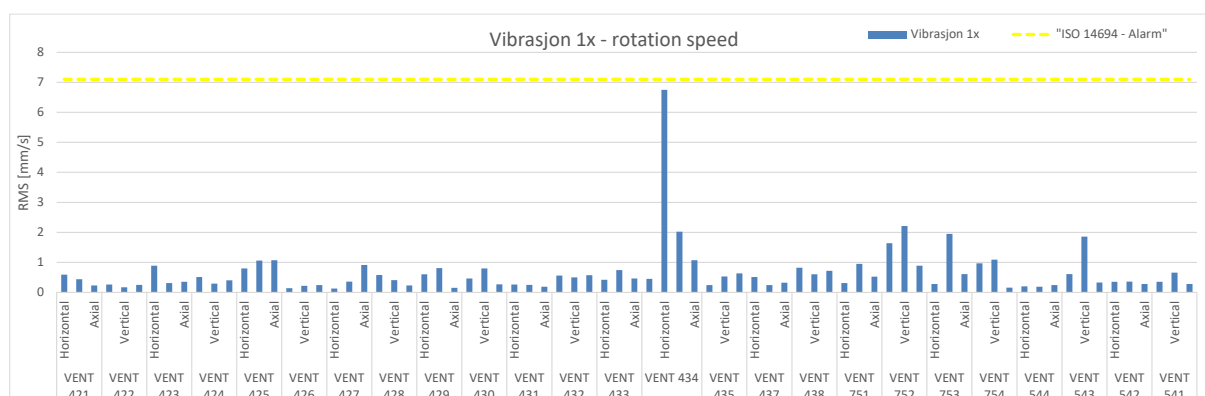


Tabell: Overall rms måling (1-1000Hz) for radial horisontal og vertikal, samt aksial retning for vifter i vestgående løp.

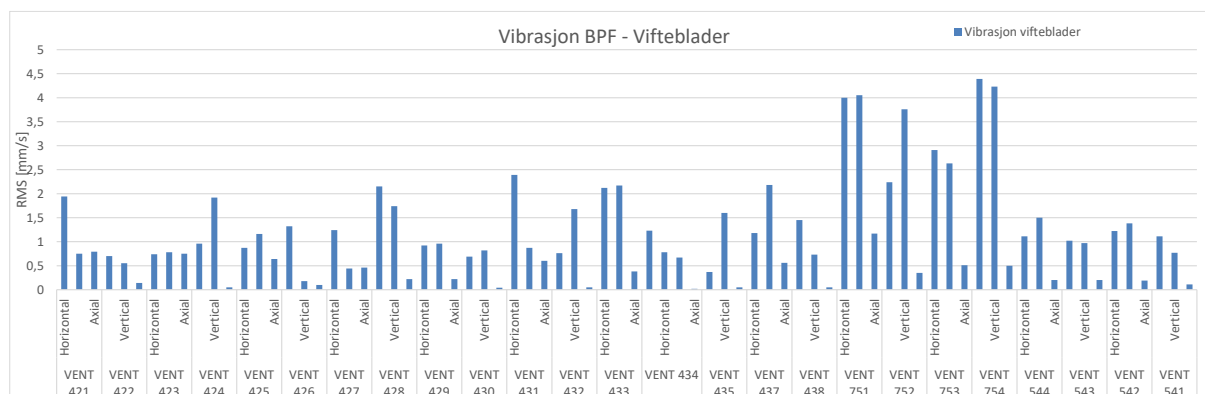
Dato:	JV-nr.:	Målepkt.:	Retning:	Hastighet (r/min)	Overall (mm/s)	O/All - Alarm	Vifte - 1x (mm/s)	Vifte - 1x (Hz)	Vifte 1x - Alarm	V-blader (mm/s)	V-blader (Hz)	V-blader - Alarm	Amp_max	Hz_max
2025-09-23	VENT 421	Casing	Horizontal	1481,25	5,22 OK		0,59	24,69 OK		1,94	245,62 OK		2,38	453,12
2025-09-23	VENT 421	Casing	Vertical	1481,25	4,29 OK		0,44	24,69 OK		0,75	245,62 OK		1,69	377,5
2025-09-23	VENT 421	Casing	Axial	1481,25	4,06 OK		0,23	24,69 OK		0,79	245,62 OK		1,78	27,5
2025-09-23	VENT 422	Casing	Horizontal	1481,25	3,94 OK		0,26	24,69 OK		0,7	246,25 OK		1,17	20
2025-09-23	VENT 422	Casing	Vertical	1481,25	3,94 OK		0,17	24,69 OK		0,55	245,94 OK		1,26	13,12
2025-09-23	VENT 422	Casing	Axial	1481,25	4,36 OK		0,25	24,69 OK		0,14	245,94 OK		2,39	3,12
2025-09-23	VENT 423	Casing	Horizontal	1481,25	3,97 OK		0,89	24,69 OK		0,74	245,62 OK		1,07	27,19
2025-09-23	VENT 423	Casing	Vertical	1425	3,35 OK		0,31	23,75 OK		0,78	245,62 OK		0,78	245,62
2025-09-23	VENT 423	Casing	Axial	1481,25	3,47 OK		0,35	24,69 OK		0,75	245,94 OK		1,45	13,12
2025-09-23	VENT 424	Casing	Horizontal	1481,25	4,15 OK		0,51	24,69 OK		0,96	245,94 OK		2,32	27,5
2025-09-24	VENT 424	Casing	Vertical	1481,25	4,6 OK		0,29	24,69 OK		1,92	245,94 OK		1,92	245,94
2025-09-24	VENT 424	Casing	Axial	1481,25	3,73 OK		0,4	24,69 OK		0,05	246,25 OK		1,82	27,5
2025-09-24	VENT 425	Casing	Horizontal	1481,25	4,53 OK		0,8	24,69 OK		0,87	245,62 OK		1,92	27,5
2025-09-24	VENT 425	Casing	Vertical	1481,25	4,3 OK		1,06	24,69 OK		1,16	245,62 OK		2,1	49,06
2025-09-24	VENT 425	Casing	Axial	1481,25	4,1 OK		1,07	24,69 OK		0,64	245,62 OK		1,65	27,5
2025-09-24	VENT 426	Casing	Horizontal	1500	5,56 OK		0,14	25 OK		1,32	245,94 OK		3,91	27,5
2025-09-24	VENT 426	Casing	Vertical	1462,5	3,78 OK		0,22	24,38 OK		0,18	245,94 OK		0,93	15
2025-09-24	VENT 426	Casing	Axial	1481,25	4,76 OK		0,24	24,69 OK		0,1	245,94 OK		3,13	27,5
2025-09-24	VENT 427	Casing	Horizontal	1481,25	3,09 OK		0,13	24,69 OK		1,24	246,25 OK		1,24	246,25
2025-09-24	VENT 427	Casing	Vertical	1462,5	3,09 OK		0,36	24,38 OK		0,44	245,94 OK		1,08	7,81
2025-09-24	VENT 427	Casing	Axial	1481,25	3,19 OK		0,91	24,69 OK		0,46	245,94 OK		1,59	2,81
2025-09-24	VENT 428	Casing	Horizontal	1481,25	3,95 OK		0,58	24,69 OK		2,15	245,94 OK		2,15	245,94
2025-09-24	VENT 428	Casing	Vertical	1481,25	3,23 OK		0,41	24,69 OK		1,74	245,94 OK		1,74	245,94
2025-09-24	VENT 428	Casing	Axial	1481,25	1,69 OK		0,23	24,69 OK		0,22	245,62 OK		0,51	6,56
2025-09-24	VENT 429	Casing	Horizontal	1481,25	5,68 OK		0,6	24,69 OK		0,92	246,88 OK		1,64	128,44
2025-09-24	VENT 429	Casing	Vertical	1481,25	5,55 OK		0,81	24,69 OK		0,96	246,88 OK		1,99	365,31
2025-09-24	VENT 429	Casing	Axial	1481,25	2,32 OK		0,15	24,69 OK		0,22	246,88 OK		1,32	3,75
2025-09-24	VENT 430	Casing	Horizontal	1443,75	4,1 OK		0,46	24,06 OK		0,69	245,62 OK		1,35	27,81
2025-09-24	VENT 430	Casing	Vertical	1425	3,52 OK		0,8	23,75 OK		0,82	245,62 OK		1,01	12,19
2025-09-24	VENT 430	Casing	Axial	1462,5	4,36 OK		0,27	24,38 OK		0,04	245,62 OK		2,59	5,94
2025-09-24	VENT 431	Casing	Horizontal	1462,5	4,6 OK		0,26	24,38 OK		2,39	245,31 OK		2,39	245,31
2025-09-24	VENT 431	Casing	Vertical	1462,5	4,87 OK		0,25	24,38 OK		0,87	245,31 OK		2,53	12,81
2025-09-24	VENT 431	Casing	Axial	1462,5	3,06 OK		0,19	24,38 OK		0,6	245,31 OK		1,14	27,19
2025-09-24	VENT 432	Casing	Horizontal	1481,25	4,63 OK		0,56	24,69 OK		0,76	245,94 OK		2,24	27,5
2025-09-24	VENT 432	Casing	Vertical	1462,5	4,44 OK		0,5	24,38 OK		1,68	245,62 OK		1,68	245,62
2025-09-24	VENT 432	Casing	Axial	1481,25	4,42 OK		0,57	24,69 OK		0,05	245,62 OK		1,91	12,5
2025-09-24	VENT 433	Casing	Horizontal	1481,25	7,02 OK		0,42	24,69 OK		2,12	245,62 OK		3,9	13,44
2025-09-24	VENT 433	Casing	Vertical	1481,25	8,68 Alarm		0,74	24,69 OK		2,17	245,62 OK		3,87	13,44
2025-09-24	VENT 433	Casing	Axial	1462,5	5,22 OK		0,46	24,38 OK		0,38	245,62 OK		2,97	13,12
2025-09-24	VENT 434	Casing	Horizontal	1481,25	4,38 OK		0,45	24,69 OK		1,23	245,94 OK		2,33	27,5
2025-09-24	VENT 434	Casing	Vertical	1462,5	9,53 Alarm		6,75	24,38 OK		0,78	245,62 OK		6,75	24,38
2025-09-24	VENT 434	Casing	Axial	1443,75	7,76 Alarm		2,02	24,06 OK		0,67	245,94 OK		4,43	12,5
2025-09-24	VENT 434	Casing	Horizontal	1462,5	5,37 OK		1,07	24,38 OK		0,02	245,94 OK		3,13	12,19
2025-09-24	VENT 435	Casing	Horizontal	1481,25	4,44 OK		0,24	24,69 OK		0,37	245,62 OK		2,05	27,5
2025-09-24	VENT 435	Casing	Vertical	1481,25	4,76 OK		0,53	24,69 OK		1,6	245,62 OK		1,79	13,12
2025-09-24	VENT 435	Casing	Axial	1481,25	4,67 OK		0,63	24,69 OK		0,05	245,62 OK		2,85	27,5
2025-09-24	VENT 437	Casing	Horizontal	1481,25	3,57 OK		0,51	24,69 OK		1,18	245,62 OK		1,75	20
2025-09-24	VENT 437	Casing	Vertical	1425	4,12 OK		0,24	23,75 OK		2,18	245,94 OK		2,18	245,94
2025-09-24	VENT 437	Casing	Axial	1481,25	4,32 OK		0,32	24,69 OK		0,56	245,94 OK		2,13	12,5
2025-09-24	VENT 438	Casing	Horizontal	1481,25	3,39 OK		0,82	24,69 OK		1,45	245,94 OK		1,45	245,94
2025-09-24	VENT 438	Casing	Vertical	1481,25	4,41 OK		0,6	24,69 OK		0,73	245,94 OK		1,71	12,81
2025-09-24	VENT 438	Casing	Axial	1481,25	4,03 OK		0,72	24,69 OK		0,05	245,62 OK		1,63	3,44
2025-09-24	VENT 751	Casing	Horizontal	2962,5	5,52 OK		0,31	49,38 OK		4	442,81 OK		4	442,81
2025-09-24	VENT 751	Casing	Vertical	2943,75	5,7 OK		0,95	49,06 OK		4,05	442,81 OK		4,05	442,81
2025-09-24	VENT 751	Casing	Axial	2962,5	2,32 OK		0,52	49,38 OK		1,17	443,12 OK		1,17	443,12
2025-09-24	VENT 752	Casing	Horizontal	2962,5	5,37 OK		1,64	49,38 OK		2,24	443,44 OK		3,15	886,56
2025-09-24	VENT 752	Casing	Vertical	2962,5	5,8 OK		2,21	49,38 OK		3,76	443,75 OK		3,76	443,75
2025-09-24	VENT 752	Casing	Axial	2962,5	2,7 OK		0,89	49,38 OK		0,35	443,75 OK		1,28	887,19
2025-09-24	VENT 753	Casing	Horizontal	2962,5	4,69 OK		0,28	49,38 OK		2,91	443,75 OK		2,91	443,75
2025-09-24	VENT 753	Casing	Vertical	2962,5	4,71 OK		1,95	49,38 OK		2,63	443,75 OK		2,63	443,75
2025-09-24	VENT 753	Casing	Axial	2962,5	1,89 OK		0,61	49,38 OK		0,51	443,75 OK		0,61	49,38
2025-09-24	VENT 754	Casing	Horizontal	2962,5	5,76 OK		0,97	49,38 OK		4,39	443,75 OK		4,39	443,75
2025-09-24	VENT 754	Casing	Vertical	2962,5	5,28 OK		1,09	49,38 OK		4,23	443,75 OK		4,23	443,75
2025-09-24	VENT 754	Casing	Axial	2962,5	2,14 OK		0,16	49,38 OK		0,5	443,75 OK		0,77	17,5
2025-09-24	VENT 544	Casing	Horizontal	1481,25	2,51 OK		0,2	24,69 OK		1,11	245,62 OK		1,11	245,62
2025-09-24	VENT 544	Casing	Vertical	1462,5	2,28 OK		0,19	24,38 OK		1,5	245,62 OK		1,5	245,62
2025-09-24	VENT 544	Casing	Axial	1481,25	1,29 OK		0,24	24,69 OK		0,2	245,94 OK		0,66	3,75
2025-09-24	VENT 543	Casing	Horizontal	1481,25	2,15 OK		0,61	24,69 OK		1,02	245,62 OK		1,02	245,62
2025-09-24	VENT 543	Casing	Vertical	1481,25	2,99 OK		1,86	24,69 OK		0,97	245,62 OK		1,86	24,69
2025-09-24	VENT 543	Casing	Axial	1481,25	1,83 OK		0,33	24,69 OK		0,2	245,62 OK		1,01	1,25
2025-09-24	VENT 542	Casing	Horizontal	1481,25	2,35 OK		0,35	24,69 OK		1,22	245,62 OK		1,22	245,62
2025-09-24	VENT 542	Casing	Vertical	1481,25	2,6 OK		0,36	24,69 OK		1,38	245,62 OK		1,38	245,62
2025-09-24	VENT 542	Casing	Axial	1481,25	1,76 OK		0,28	24,69 OK		0,19	245,94 OK		1,1	1,25
2025-09-24	VENT 541	Casing	Horizontal	1481,25	2,26 OK		0,35	24,69 OK		1,11	245,62 OK		1,11	245,62
2025-09-24	VENT 541	Casing	Vertical	1481,25	2,78 OK		0,66	24,69 OK		0,77	245,62 OK		1,06	16,25
2025-09-24	VENT 541	Casing	Axial	1481,25	1,68 OK		0,28	24,69 OK		0,11	245,62 OK		0,75	5,31



Figur: Vibrasjon overall rms måling (1-1000 Hz) for radial horizontal og vertikal, samt aksial retning for vifter i vestgående løp.



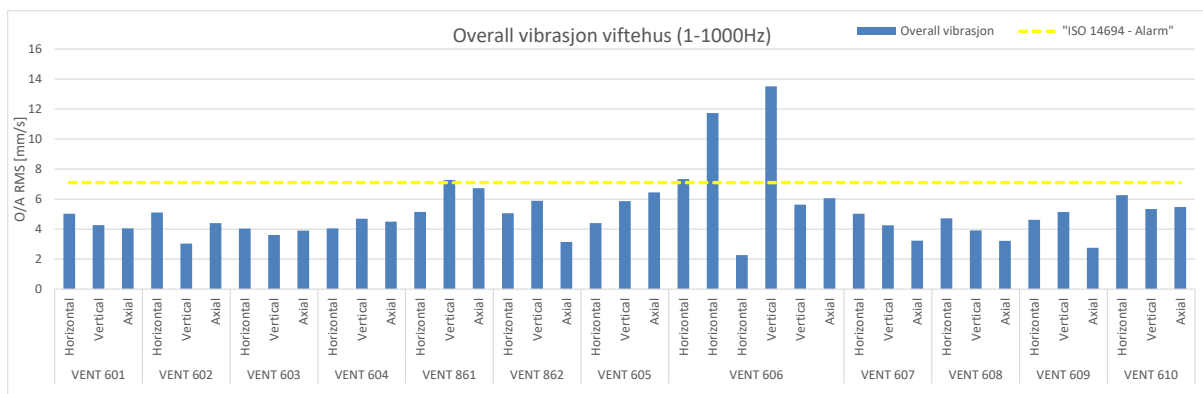
Figur: Vibrasjon for 1X tilsvarende 1481/2962 rpm i vertikal, horizontal og aksial retning for vifter i vestgående løp.



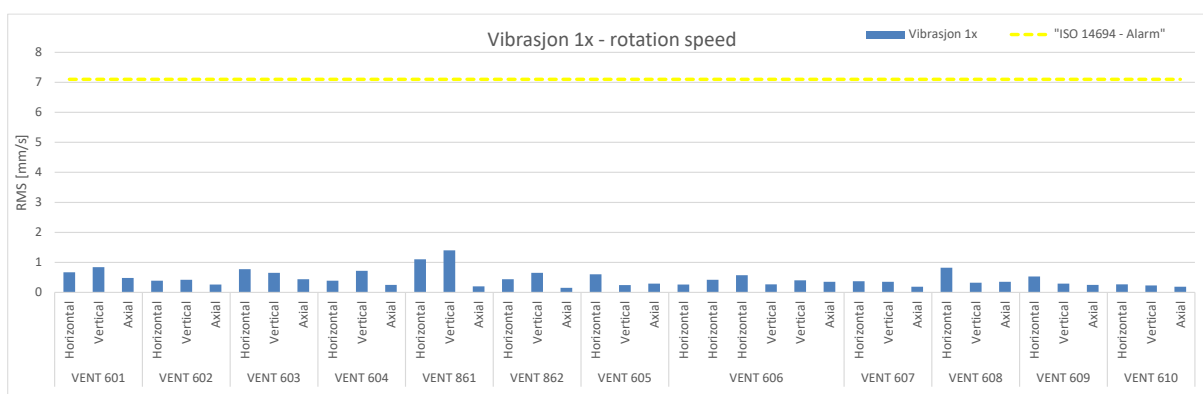
Figur: Vibrasjon vifteblader (BPF) i vertikal, horizontal og aksial retning for vifter i vestgående løp.

Tabell: Overall rms måling (1-1000Hz) for radial horisontal og vertikal, samt aksial retning for vifter i østgående løp.

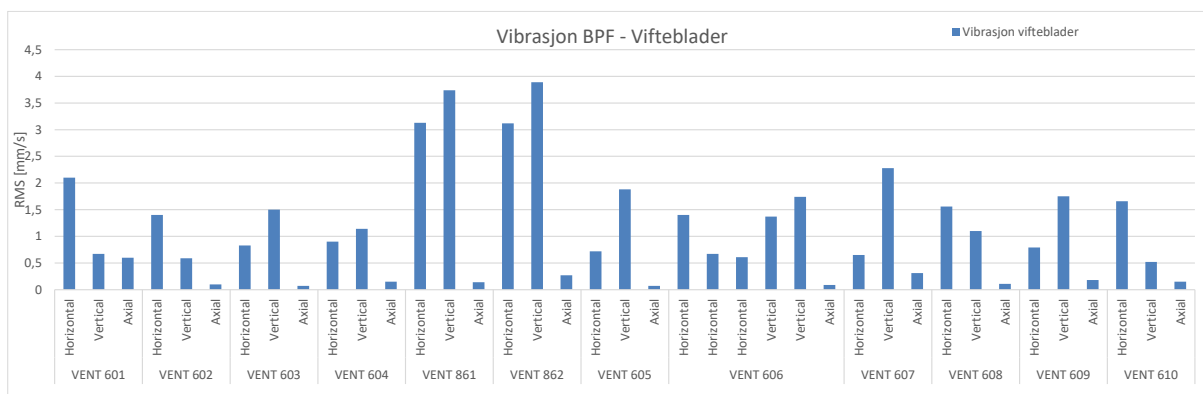
Dato:	JV-nr.:	Målepkt.:	Retning:	Hastighet (r/min)	Overall (mm/s)	O/All - Alarm	Vifte - 1x (mm/s)	Vifte - 1x (Hz)	Vifte 1x - Alarm	V-blader (mm/s)	V-blader (Hz)	V-blader - Alarm	Amp_max	Hz_max
2025-09-24	VENT 601	Casing	Horizontal	1481,25	5,02	OK	0,67	24,69	OK	2,1	245,31	OK	2,84	19,69
2025-09-24	VENT 601	Casing	Vertical	1481,25	4,26	OK	0,84	24,69	OK	0,67	245,31	OK	2,39	12,19
2025-09-24	VENT 601	Casing	Axial	1481,25	4,04	OK	0,48	24,69	OK	0,6	245,62	OK	2,08	4,38
2025-09-24	VENT 602	Casing	Horizontal	1481,25	5,1	OK	0,39	24,69	OK	1,4	245,31	OK	2,35	27,5
2025-09-24	VENT 602	Casing	Vertical	1462,5	3,03	OK	0,42	24,38	OK	0,59	245	OK	0,86	49,06
2025-09-24	VENT 602	Casing	Axial	1443,75	4,4	OK	0,26	24,06	OK	0,1	245,31	OK	2,7	27,5
2025-09-24	VENT 603	Casing	Horizontal	1462,5	4,03	OK	0,77	24,38	OK	0,83	245	OK	1,67	26,56
2025-09-24	VENT 603	Casing	Vertical	1462,5	3,61	OK	0,65	24,38	OK	1,5	245	OK	1,5	245
2025-09-24	VENT 603	Casing	Axial	1462,5	3,9	OK	0,44	24,38	OK	0,07	245	OK	1,93	3,12
2025-09-24	VENT 604	Casing	Horizontal	1462,5	4,05	OK	0,39	24,38	OK	0,9	245,31	OK	1,77	26,88
2025-09-24	VENT 604	Casing	Vertical	1481,25	4,69	OK	0,72	24,69	OK	1,14	245,31	OK	1,59	13,75
2025-09-24	VENT 604	Casing	Axial	1462,5	4,49	OK	0,25	24,38	OK	0,15	245,31	OK	2,19	13,75
2025-09-25	VENT 861	Casing	Horizontal	2943,75	5,14	OK	1,1	49,06	OK	3,13	442,5	OK	3,13	442,5
2025-09-25	VENT 861	Casing	Vertical	2943,75	7,27	Alarm	1,4	49,06	OK	3,74	442,5	OK	3,74	442,5
2025-09-25	VENT 861	Casing	Axial	2943,75	6,72	OK	0,2	49,06	OK	0,14	442,5	OK	3,24	25,31
2025-09-25	VENT 862	Casing	Horizontal	2943,75	5,06	OK	0,44	49,06	OK	3,12	441,88	OK	3,12	441,88
2025-09-25	VENT 862	Casing	Vertical	2943,75	5,88	OK	0,65	49,06	OK	3,89	441,88	OK	3,89	441,88
2025-09-25	VENT 862	Casing	Axial	2943,75	3,14	OK	0,15	49,06	OK	0,27	442,19	OK	1,28	25,31
2025-09-25	VENT 605	Casing	Horizontal	1481,25	4,4	OK	0,6	24,69	OK	0,72	245,31	OK	2,68	27,5
2025-09-25	VENT 605	Casing	Vertical	1462,5	5,86	OK	0,24	24,38	OK	1,88	245,62	OK	1,88	245,62
2025-09-25	VENT 605	Casing	Axial	1500	6,45	OK	0,29	25	OK	0,07	245,31	OK	4,93	2,81
2025-09-25	VENT 606	Casing	Horizontal	1462,5	7,33	Alarm	0,26	24,38	OK	1,4	245,31	OK	3,7	342,19
2025-09-25	VENT 606	Casing	Horizontal	1462,5	11,74	Alarm	0,42	24,38	OK	0,67	245,31	OK	10,34	338,12
2025-09-25	VENT 606	Casing	Horizontal	1481,25	2,27	OK	0,57	24,69	OK	0,61	245,31	OK	0,82	12,19
2025-09-25	VENT 606	Casing	Vertical	1425	13,51	Shutdown	0,27	23,75	OK	1,37	245,31	OK	11,69	338,12
2025-09-25	VENT 606	Casing	Vertical	1481,25	5,63	OK	0,4	24,69	OK	1,74	245,31	OK	2,91	12,19
2025-09-25	VENT 606	Casing	Axial	1481,25	6,05	OK	0,35	24,69	OK	0,09	245,31	OK	2,92	338,12
2025-09-25	VENT 607	Casing	Horizontal	1462,5	5,02	OK	0,37	24,38	OK	0,65	245,31	OK	2,96	27,19
2025-09-25	VENT 607	Casing	Vertical	1462,5	4,25	OK	0,35	24,38	OK	2,28	245,31	OK	2,28	245,31
2025-09-25	VENT 607	Casing	Axial	1500	3,23	OK	0,19	25	OK	0,31	245,31	OK	1,04	27,19
2025-09-25	VENT 608	Casing	Horizontal	1481,25	4,72	OK	0,82	24,69	OK	1,56	245,31	OK	1,56	245,31
2025-09-25	VENT 608	Casing	Vertical	1481,25	3,91	OK	0,32	24,69	OK	1,1	245,31	OK	1,77	14,06
2025-09-25	VENT 608	Casing	Axial	1481,25	3,21	OK	0,35	24,69	OK	0,11	245,31	OK	1,54	13,75
2025-09-25	VENT 609	Casing	Horizontal	1481,25	4,62	OK	0,53	24,69	OK	0,79	245,62	OK	2,46	27,5
2025-09-25	VENT 609	Casing	Vertical	1481,25	5,14	OK	0,29	24,69	OK	1,75	245,62	OK	1,75	245,62
2025-09-25	VENT 609	Casing	Axial	1481,25	2,75	OK	0,25	24,69	OK	0,18	245,62	OK	1	27,5
2025-09-25	VENT 610	Casing	Horizontal	1481,25	6,26	OK	0,27	24,69	OK	1,66	245,31	OK	3,49	27,5
2025-09-25	VENT 610	Casing	Vertical	1462,5	5,34	OK	0,23	24,38	OK	0,52	245,62	OK	3,12	13,44
2025-09-25	VENT 610	Casing	Axial	1500	5,47	OK	0,19	25	OK	0,15	245,62	OK	2,72	27,5



Figur: Vibrasjon overall rms måling (1-1000 Hz) for radial horisontal og vertikal, samt aksial retning for vifter i østgående løp.



Figur: Vibrasjon for 1X tilsvarende 1481/2962 rpm i vertikal, horisontal og aksial retning for vifter i østgående løp.



Figur: Vibrasjon vifteblader (BPF) i vertikal, horisontal og aksial retning for vifter i østgående løp.

6.2 Trending av vibrasjonsdata

Et viktig verktøy i forbindelse med predikativt vedlikehold er å trende vibrasjonsdata for hver og én enkelt vifte. Dette gir nyttig informasjon om en vifte utvikler seg negativt og om en begynnende feil inntreffer. Siden det er første gang InfraVent utfører årskontroll her er det ikke mulig å trende målinger. Blir gjort ved en eventuell neste årskontroll.