



VENTIFLEX® VENTILASJONSSYSTEMER

KUNSTEN Å FRAKTE FRISK LUFT

Vi leverer innovative og effektive ventilasjonssystemer til hele verden.

FOR GRUVER OG TUNNELER

Protan beskytter verdier

Protan er et norsk industrikonsern som er verdensledende innen membranteknologi. Vi utvikler og leverer membraner, taksystemer, ventilasjonssystemer og tekniske tekstiler. Hovedkontoret vårt er i Drammen, og vi har mer enn 650 ansatte og en samlet omsetning på over 1,2 milliarder kroner.

Vårt største forretningsområde er tak og membraner, men vi har også spesialisert oss på å skreddersy ventilasjonsrørssystemer til gruver og tunneler og tekniske tekstiler til en rekke anvendelsesområder. Protan er også en av Nordens største takentreprenører og produsent av takfolie.

Med over 70 års erfaring har Protan utviklet innovative løsninger som er tilpasset et globalt marked og krevende klima. Vi jobber tett med våre kunder og leverandører for å være i forkant innen teknologi, miljø og kompetanse. Dette gir oss en unik erfaring og innsikt som gjør at vi kan levere fleksible, skreddersydde løsninger tilpasset lokale behov – enten kundene trenger et vanntett miljøtak, krevende ventilasjon eller annen teknisk beskyttelse.

Vår viktigste rolle som et internasjonalt konsern er å beskytte verdier gjennom å levere verdensledende løsninger.



Innhold

04

Kunsten å frakte frisk luft

06

Protan Ventiflex systemer

06 Protan Ventiflex Air

08 Protan Ventiflex Duo

10 Protan Ventiflex Sjakt

12 Ventiflex produktoversikt

14

Ventiflex

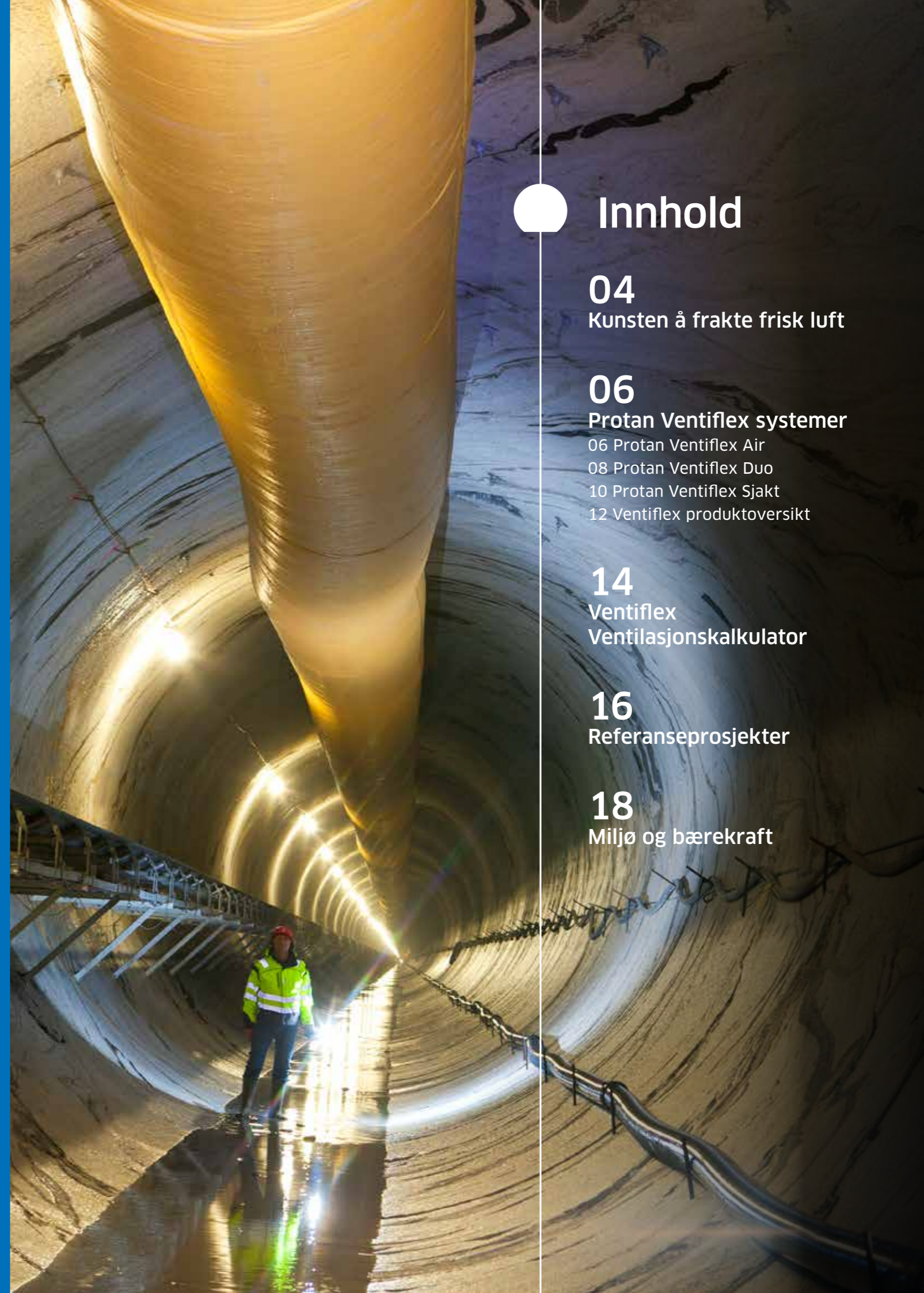
Ventilasjonskalkulator

16

Referanseprosjekter

18

Miljø og bærekraft



70 år

Da Protan etablerte Ventiflex i 1949, var vi de første i Europa som leverte fleksible ventilasjonsrør for gruver og tunneler. Gjennom snart 70 år har vi bygd opp omfattende kunnskap og bred erfaring som danner grunnlaget for dagens verdensledende produkter og løsninger.

TRYGGHET I DET LANGE LØP

Alle Ventiflex-produkter og ventilasjonssystemer gjennomgår strenge rutiner for kontroll og kvalitetssikring.

Kunsten å frakte frisk luft

Våre tre fleksible ventilasjonssystemer, Ventiflex Air, Ventiflex Duo og Ventiflex Sjakt, er av de mest innovative for gruver og tunneler i verden.

Flammehemmende og selvslukkende

Alle våre systemer skreddersys etter mål for hvert prosjekt, og leveres i fem ulike rørkvaliteter. Alle rørkvalitetene er flammehemmende og selvslukkende. To rørkvaliteter har i tillegg anti-statiske egenskaper og er spesialutviklet for miljøer hvor det kan finnes lettantennelige gasser.

Pådriver

Vi jobber kontinuerlig som pådriver for utvikling av ventilasjonsteknologi i gruver og tunneler. Vi er medlem av NTN (Norwegian Tunneling Network), og vi tilbyr omfattende opplæring og brukerstøtte for våre Ventiflex-kunder. Vi har tett dialog og godt samarbeid med kundene, og opplæringen inkluderer både installasjon, oppheng og reparasjoner.

Flere hundre kilometer hvert år

Sammen med våre samarbeidspartnere leverer vi hvert år flere hundre kilometer ventilasjonsrør til gruver og tunneler i spennende og krevende prosjekter i Norden, Europa, Sør-Amerika, Asia, Afrika og Australia.

Innovasjon og miljø

Gjennom innovasjon og kontinuerlige forbedringer, jobber vi alltid for å tilby den beste rørkvaliteten:

- Meget god holdbarhet
- Stor fleksibilitet
- Lav vekt
- Enkel håndtering

Vi fokuserer alltid på sikkerhet og helse. Materialene som brukes i våre ventilasjonsrør er derfor flammehemmende, selvslukkende og motstandsdyktige for kjemikalier. Alle våre ventilasjonsrør er resirkulerbare og leveres i en farge som reflekterer lys inne i tunneler og gruver.

Produksjon og kvalitetssikring

Ventiflex produseres ved våre to fabrikker i Norge. Den belagte teksten produseres i Drammen, og rørene lages ved fabrikken på Nesbyen. Våre fabrikker og våre ventilasjonssystemer er godkjent og sertifisert i samsvar med kvalitetsstandarden ISO 9001 og miljøstandarden ISO 14001. Det betyr at hele verdikjeden og alle ventilasjonsløsningene har dokumentert høy kvalitet og minimal påvirkning av miljøet, både lokalt og globalt.

Utvikling og testing

Vi utvikler og tester alle løsninger og kvaliteter ved laboratoriet i Drammen. Det er godkjent av Det Norske Veritas (DNV) og følger strenge rutiner for testing og dokumentasjon. Alle systemer gjennomgår inngående kontroll og kvalitetssikring før levering.

2,5 km testtunnel

Vi utfører også tester i reelle tunnelmiljø for å kvalitetssikre produkter og løsninger. Vi har blant annet tilgang til en 2,5 km testtunnel som vi bruker for å forbedre rørsystemene.



- Rask montering
- Enkelt vedlikehold
- Skreddersydd
- Stor fleksibilitet

DETALJER SOM TELLER

Våre koblinger dekker en rekke bruksområder for underjordisk ventilasjon, og de gir stor fleksibilitet og mange tilpasningsmuligheter.

PROTAN VENTIFLEX AIR

Ventilasjonskonsept i verdensklasse

Protan Ventiflex Air er et konsept til gruver og tunneler der membranmaterialer, koblingstyper og sveiseteknologi danner et ventilasjonsrørsystem i verdensklasse.

Ventiflex Air var det første fleksible ventilasjonssystemet som ble utviklet og produsert i Europa. Alle våre fem rørkvaliteter i denne serien bygger på mange års erfaring, aerodynamisk kunnskap og omfattende produktutvikling.

Spesialutviklet PVC-membran

Rørkvalitetene i Ventiflex Air-serien utvikles og produseres i en membran spesielt utviklet for ventilasjonsrør. Det armerte tekstilmaterialet i polyester produseres ved vårt eget anlegg for å få de riktige egenskapene. Tekstilmaterialet, og dermed membranen, er sterkere i innslaget (radialt) enn i renningen (aksialt) på grunn av lufttrykkarakteristikkene.

Optimalisert styrke

Polyestertekstilen er strikket, ikke vevd, for å minimalisere lengden på, og omfanget av, eventuelle skader og rifter. Tekstilen belegges med sterk PVC som bidrar til å optimalisere styrken og å hindre delaminering når den utsettes for høyt trykk og stress. Skulle en skade likevel oppstå, har vi kompetanse og erfaring til å utføre de aller fleste reparasjoner ute på feltet uten at ventilasjonssystemets kvalitet eller yteevne forringes.

Helautomatisk sveisesystem

Et helautomatisk sveisesystem gjør at vi leverer alle rørdiameter fra $\varnothing 200$ mm til $\varnothing 3200$ mm i alle ønskede rørlengder. En kontinuerlig langsgående opphengskam med

plastmaljer for hver 50 cm forbedrer luftstrømmen og sikrer høy yteevne. Praktiske tester av våre rørsystemer bekrefter både kvaliteten og vår evne til å levere bedre resultater enn tallene i SIA196-normens S-klasse.

- Ventiflex sikrer frisk luft inn i gruver og tunneler over hele verden.





Lavere energiforbruk
Opptil 40 % bedre takhøyde
To uavhengige standard rør



NOK LUFT

Protan Ventiflex Duo frakter luft i gruver og tunneler med begrenset høyde uten redusert luftkvalitet.

PROTAN VENTIFLEX DUO

For trange passasjer

Protan Ventiflex Duo er et konsept som er utviklet for å frakte luft gjennom trange passasjer eller i tunneler med begrenset høyde, uten at det går på bekostning av luftmengden.

Ett stort hovedrør er erstattet med to standardrør med mindre diameter. Dobbeltløret festes med et felles wireoppheng, og de to parallelle rørene presser seg mot taket når de fylles med luft, slik at takhøyden øker med opptil 40 prosent sammenliknet med ett hovedrør.

Mindre energibruk

Protan Ventiflex Duo har et større tverrsnittareal enn andre liknende systemer, noe som gir mindre energibruk for lik høyde på installasjon og vifteeffekt. Det gir også mer luft til stoff med samme vifteeffekt.

To uavhengige rør

De to separate rørene kan fungere hver for seg, og systemets sikre koblinger har meget lav friksjon. Konseptet Protan Ventiflex Duo er utviklet slik at alle Protans koblinger kan benyttes. Det kan dessuten installeres nær tunneltaket fordi opphengsystemet er plassert mellom de to uavhengige rørene.

VISSTE DU AT...

... i gamle dager ble en fugl brukt som varsler i gruvene? Et bur med en fugl hang i gruvegangen, og når den sluttet å kvitre var det åpenbart slutt på surstoff, og gruvearbeiderne måtte komme seg ut av gruve.





Sikrer vertikal levering av frisk luft
 Spesialutviklet oppheng for stabilitet
 Fleksible og lufttette overganger

EN SMART LØSNING

Hvordan sikre frisk luft gjennom vertikale passasjer?
 Svaret er Protan Ventiflex Sjakt!

PROTAN VENTIFLEX SJAKT

For vertikal levering

Protan Ventiflex Sjakt er utviklet for vertikal levering av frisk luft gjennom en sjaktkonstruksjon.

Noen tunneler starter som en portal ved overflaten, men mange servicetunneler starter i bunnen av en vertikal sjakt. Det er da avgjørende med et ventilasjonssystem som sørger for sikker leveranse av frisk luft ned til tunnelen og som tilbyr praktiske, lufttette og holdbare overganger fra vertikalt til horisontalt ventilasjonsrørssystem.

Fleksible løsninger

Protan Ventiflex Sjakt konstrueres med to, tre eller fire opphengskammer som festes til wirer via spesialkroker og klips som ikke kan gli. I den ene enden av wiren er det en strekkfisk for å sikre korrekt oppheng. Våre løsninger er fleksible, og vi leverer rørlengder for både utgravings- og statiske installasjoner. Vi leverer også ønsket rørdiameter fra ø200 mm til ø3200 mm i alle rørlengder.

Uten frisk luft i gruver og tunneler kan prosjektet i verste fall stoppe.



PRODUKTER TIL VENTIFLEX

VENTIFLEX RØRKVALITETER

Alle våre fem rørkvaliteter er:

- Flammehemmende (Flame Retardant - FR)
- Selvslukkende






I tillegg har to av rørkvalitetene også antistatiske egenskaper (Anti Static - AS). Antistatiske rørkvaliteter er ideelt i kullgruver og i tunneler hvor det kan finnes lettantennelige gasser. Valg av rørkvalitet avhenger av beregnet arbeidslufttrykk i ventilasjonssystemet. Vi leverer rørlengde etter mål for alle kvaliteter og diametere. Alle rør leveres i gult bortsett fra antistatiske rør som leveres i lys grå. Andre farger er tilgjengelige på forespørsel.

PRODUKTNAVN	DIAMETER
Protan Ventiflex Air 6212FR	200 mm - 3200 mm
Protan Ventiflex Air 6298FR	200 mm - 3200 mm
Protan Ventiflex Air 6698FR	200 mm - 3200 mm
Protan Ventiflex Air 7111FRAS	200 mm - 3200 mm
Protan Ventiflex Air 7198FRAS	200 mm - 3200 mm

For bistand til valg av riktig rørkvalitet for ditt behov, kontakt oss på: ventiflex@protan.no

VENTIFLEX DETALJER - FOR Å OPTIMALISERE LUFTSTRØMMEN

Alle Ventiflex detaljer er utviklet for å optimalisere luftstrømmen i samsvar med de aerodynamiske lovene, og de produseres i den kraftigste rørkvaliteten for å motstå høy belastning. Detaljene leveres i alle diametere og for alle koblingssystemer. Ventiflex-detaljer kan skreddersys etter spesifikke mål på mer ekstreme ventilasjonsrørinstallasjoner for å sikre best mulig luftstrøm. Dette kan blant annet være viktig for lange rørinstallasjoner.

Y-KOBLINGER	T-KOBLINGER	BEND
		
GRENRØR	OVERGANGSEDELER, VIFTERØR OG STRÅLERØR	
		

VENTIFLEX KOBLINGER - STOR FLEKSIBILITET

Vårt utvalg av koblinger dekker en rekke bruksområder for underjordisk ventilasjon til gruver og tunneler. Koblingene bidrar til stor fleksibilitet og mange tilpasningsmuligheter i ventilasjonssystemet. Alle koblingssystemene er av høy kvalitet og har industristandard design.

- Enkle å installere
- Minimal lekkasje under høyt trykk
- Kan brukes om igjen
- Har lang levetid og holdbarhet

Protan Ventiflex tilbyr fire standard koblingssystemer:

VF-KOBLING	FLEX JOINT	GLIDELÅSKOBLING	BORRELÅSKOBLING
			

VENTIFLEX OPPHENGSKROKER - FOR MANGE MILJØER

Den industrielle utformingen og utvalget av opphengskroker er utviklet på bakgrunn av mange års erfaring, for å dekke en rekke miljøer og situasjoner i underjordiske ventilasjonssystemer. Krokene er dimensjonert for å motstå tung strekkspenning som dannes av kraftig ekstern vind, så vel som intern turbulens og vibrasjoner i rørsystemet. Alle Protan Ventiflex kroksystemer har sine fordeler:

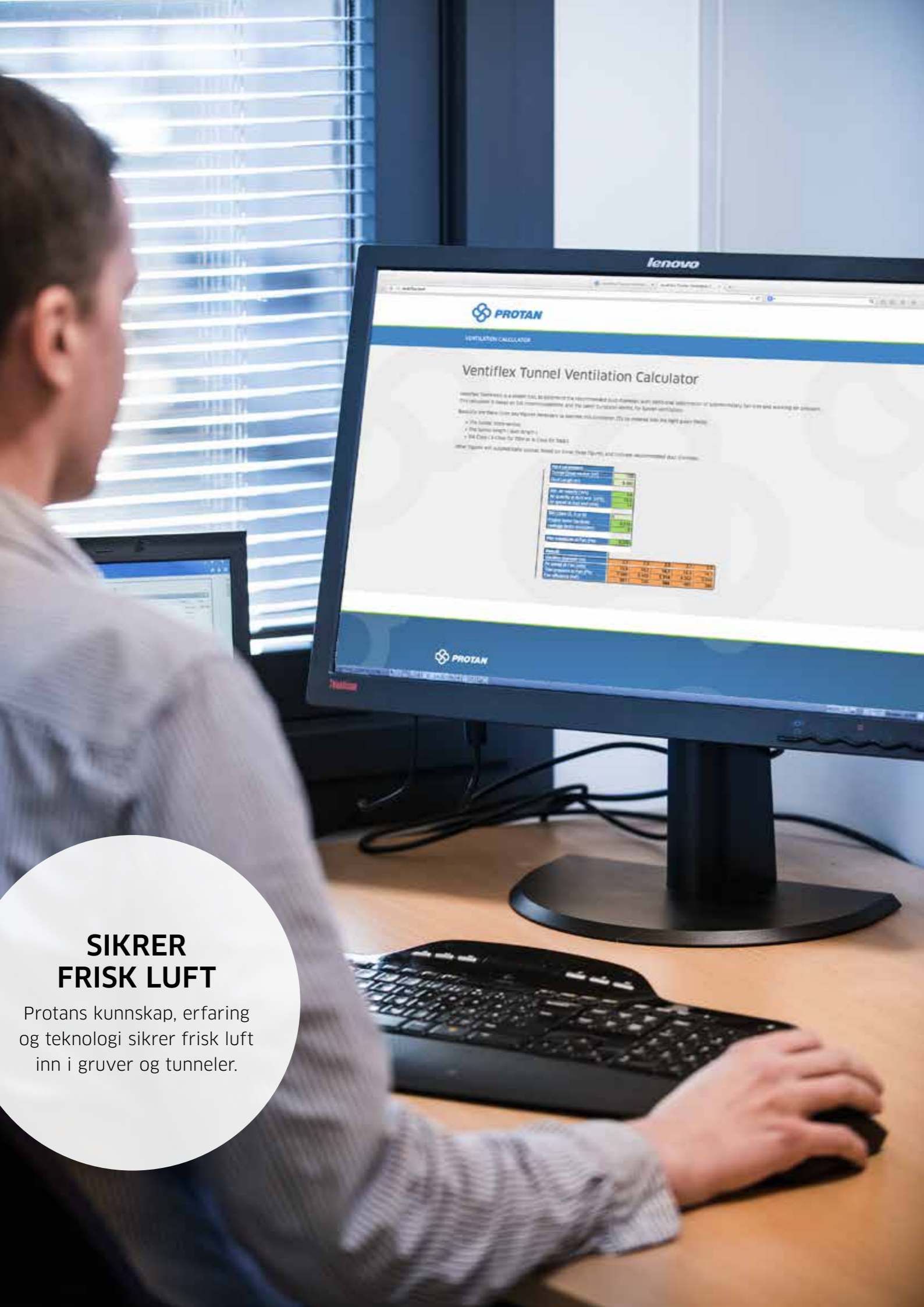
PROTAN VENTIFLEX VF-KROK	PROTAN VENTIFLEX KARABINKROKER	LP-KROKER
		
Protan Ventiflex VF-krok har en 380 mm wire festet for å sikre optimale justeringsmuligheter for bore- og sprengedrevne (D&B) tunneler og gruver.	Protan Ventiflex karabinkroker brukes for hurtig installasjon og demontering. For mange kunder er dette den foretrukne kroken i TBM-drevne tunneler.	Protan Ventiflex LP-kroker er lette å montere direkte på opphengswire hvor det ikke er behov for justering av høyden.

VEDLIKEHOLD - FOR ET TRYGT OG GODT ARBEIDSMILJØ

For å sikre optimal effekt og varig drift på ventilasjonsinstallasjonen anbefaler vi noen enkle grep for vedlikehold:

- Kvalitetssikre at montering er i henhold til anvisning
- Sjekke at koblinger og overganger er lufttette
- Sjekke at opphengskroker ikke sitter fast i installasjonswiren
- Sjekke ventilasjonsrørene for rifter

Et enkelt vedlikehold sikrer et trygt og godt arbeidsmiljø og bidrar til å holde driftskostnadene lave. Dimensjonen på ventilasjonsrør og vifte er nøye kalkulert etter gitte parametere. For å opprettholde ønsket luftkvalitet gjennom prosjektet, er det viktig at installasjonen ikke blir forringet av skader eller monteringsfeil.



SIKRER FRISK LUFT
Protans kunnskap, erfaring og teknologi sikrer frisk luft inn i gruver og tunneler.



VENTIFLEX VENTILASJONSKALKULATOR

Et enkelt hjelpemiddel

Verktøyet Ventiflex Ventilasjonskalkulator er et enkelt hjelpemiddel for å beregne anbefalt diameter på ventilasjonsrør til et tunnelprosjekt.

Kalkulatoren gir i tillegg anbefalt viftestørrelse og forventet lufttrykk for tilførsel av nødvendig frisk luft til stoff. Kalkulatoren er basert på SIA-anbefalinger og gjeldende europeiske normer for tunnelventilasjon. Derfor er blant annet returluftshastigheten automatisk satt til 0,5 m/s.

Tre nøkkelparametere

Du trenger bare å oppgi tre nøkkelparametere for at kalkulatoren skal gjøre beregninger:

- Tunnelens tverrsnitt
- Tunnelens lengde
- SIA-klasse

Med den kvaliteten Ventiflex tilbyr, anbefaler vi å bruke klasse-S for TBM-tunneler og klasse-A for tradisjonelt (D&B) drevne tunneler.

Retningsgivede

Ventiflex Ventilasjonskalkulator er et retningsgivende verktøy. Det vil derfor i de fleste tilfeller være nødvendig med en mer detaljert beregning for å kvalitetssikre riktig dimensjonering av ventilasjonsbehovet.



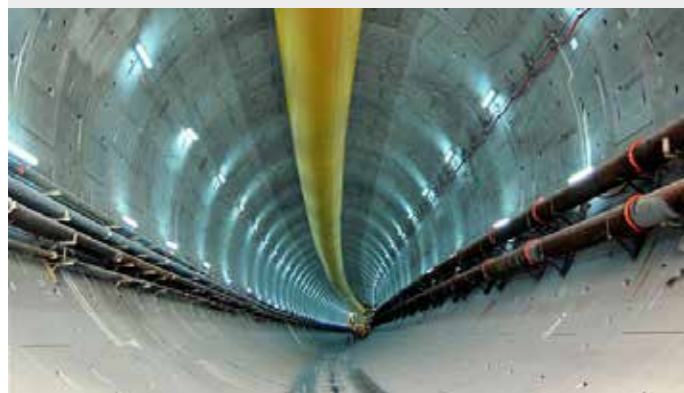
Ventiflex Ventilasjonskalkulator finner du på protan.no/ventiflexcalculator
Eller scan QR-koden:



Du trenger bare å oppgi tre nøkkelparametere for at kalkulatoren skal gjøre beregninger: Tunnelens tverrsnitt, lengde og SIA-klasse.

REFERANSEPROSJEKTER

BOSPOROSSTREDET I TYRKIA



Bruksområde: Tunnel
Ventiflex-system: Protan Ventiflex Air
Produkt: 6212FR
Størrelse: 5,4 km lang, 2,5 m i diameter
Sted: Istanbul, Tyrkia

Ventiflex sikrer frisk luft i tunnelen under Bosporosstredet i hele anleggsperioden. Tunnelen forbinder den europeiske halvøya med Asia og det forventes at 120 000 biler skal kjøre gjennom tunnelen daglig.

RYFAST I ROGALAND, NORGE



Bruksområde: Tunnel
Ventiflex-system: Protan Ventiflex Air
Produkt: 6212FR
Størrelse: 20 km lang, 2,4 m i diameter
Sted: Rogaland, Norge

Ryfast er et fergefritt veisamband mellom Stavanger og Strand. Tunnelen bygges fra to sider samtidig, og blir 20 km lang og går 290 meter under havoverflaten. Planlagt ferdig i 2018.

HONGKONG I KINA



Bruksområde: Tunnel
Ventiflex-system: Protan Ventiflex Air
Produkt: 6212FR
Størrelse: 20 km lang, 2,5 m i diameter
Sted: Hongkong, Kina

Ventiflex sikrer frisk luft under utbygging av den storstilte infrastruktursatsingen i Hongkong. Vi leverer til de to prosjektene Liantang og Tuen Mun.



Se flere referanseprosjekter
protan.no/ventiflex

INNSBRUCK I ØSTERRIKE



Bruksområde: Tunnel
Ventiflex-system: Protan Ventiflex Air
Produkt: 6212FR og 6298FR
Størrelse: 26,1 km lang, flere ulike diametere
Sted: Innsbruck, Østerrike

Prosjektet er en del av Brenner Basist Tunnel SE (BBT) som er den nye jernbanen mellom Verona og München. Leveransene pågår fram til 2019 med opsjon for utvidelse opptil 38 km.

GRUVER I SVERIGE



Bruksområde: Gruve
Ventiflex-system: Protan Ventiflex Air
Produkt: 6298FR
Størrelse: Ulike lengder og diametere
Sted: Sverige

Virksomheten gjelder leveranser til gruver i Sverige, hvor det utvinnes sink og kobber.

GRUVER I AFRIKA



Bruksområde: Gruve
Ventiflex-system: Protan Ventiflex Air
Produkt: 6212FR og 6298FR
Størrelse: Ulike lengder og diametere
Sted: Zambia

Ventiflex brukes i gruver i Zambia hvor vi finner verdens største forekomst av kobber.



Miljø og bærekraft

Vår målsetting er å redusere det totale forbruket av ressurser i verdikjeden vår. Våre produkter er produsert i Norge med energi fra norsk vannkraft, og de er laget av miljøvennlige REACH-godkjente råvarer. De produseres, brukes og forvaltes med minimal bruk av ressurser.

Protan er sertifisert etter et kvalitets- og miljøstyringssystem i henhold til ISO 9001 og ISO 14001.

Våre produkter og produksjon blir tredjepartskontrollert av forskjellige akkrediterte testinstitutter fra de landene der Protan Ventiflex benyttes.



For mer informasjon,
se: protan.no



protan.no

Protan AS
Postboks 420 Brakerøya, 3002 Drammen
Bachesvei 1, 3413 Lier
E-post: ventiflex@protan.no
Kundesenter: 32 22 16 00

