

Kulde- og Varmepumpenytt Nr 26

Halvor Røstad postmaster@kulde.biz Tlf 41 47 40 27 2.desember 2021

Dette nyhetsbrevet sender jeg ut som E-mail til dem som måtte ønske det. Påmelding til postmaster@kulde.biz
Om du ikke er interessert i å motta Nyhetsbrevet, vennligst gi meg beskjed på postmaster@kulde.biz

Ny linje for kulde og ventilasjon i Vestland



23. november vedtok hovedutvalg for opplæring og kompetanse opplæringstilbudet for skoleåret 2022-2023 og den inkluderer en Vg2-linje for kulde-, varme-pumpe- og ventilasjonsteknikk. Innstillingen fra fylkes-kommunen plasserer den nye linjen på Slåtthaug videregående skole i Bergen.

Vestland 10 år uten kuldelinje Siden nedleggelsen av kuldelinjen på Bergen Maritim vgs. for over ti år siden har det ikke vært opplæringstilbud i Vestland fylkeskommune innen kulde- og varmepumpeteknikk.

Over tid har dette ført til en mangel på fagutdannede i regionen og ønske om å få gjenopprettet en linje har vært stort. VKE tok i desember 2020 kontakt med fylkeskommunen for å se på muligheter for å få gjenopprettet opplæringstilbudet. Beskjeden fra fylkeskommunen var klar: **Hvis bedriftene stiller opp som opplæringsbedrifter med tilstrekkelig antall læreplasser, så vil fylkeskommunen kunne opprette en ny linje for Vg2 kulde-, varmepumpe- og ventilasjonsteknikk.**

Både før og etter møtet i februar har VKE vært i kontakt med bedrifter i fylkeskommunen for å høre om de er villige til å være med på en læreplassgaranti. Bedriftene har vært veldig positive til dette initiativet og støtten har vært stor fra alle jeg har vært i kontakt med, sier Espen Rønning, fagsjef kulde i VKE. At bransjen kan stille med læreplassgaranti gir fylkeskommunen en sikkerhet i at de elevene som velgere linjen har en læreplass å gå til, og det er et veldig tungtveiende argument for at man skal opprette en ny linje, fortsetter han. VKE har siden den opprinnelige kontakten gjennomført flere møter med fylkeskommunen, både med politikere, utvalg og administrasjonen. Alle har vært positive til opprettelsen av en ny linje, men hele tiden stilt krav til at bransjen må være med.

Slåtthaug videregående skole Tidligere i høst fikk VKE vite at Slåtthaug videregående skole hadde ansatt en ny lærer på elektrolinjen som hadde fagbrev som kuldemontør. Vi tok derfor kontakt med rektor på skolen, *Magnhild Hakestad*, og spurte om de kunne være positive til å starte opp en ny linje på Slåtthaug. Rektoren var veldig positiv til vårt initiativ og Slåtthaug har blant annet jobbet mye med å se på hvor mye det vil koste å opprette en ny linje der. Men bransjens positive innstilling og villighet til å ta inn lærlinger har vært helt avgjørende.

Det er nå jobben begynner Innstillingen gjør at Slåtthaug vgs. må jobbe for at verkstedarealer og utstyr er klart til høsten. VKE har snakket med lærer Bjørn Frostad-Solberg som har gjerne tar imot hjelp og utstyr fra bransjen. Det er også ønskelig at bransjen stiller opp med kunnskap og hjelp til undervisningen, spesielt innenfor ventilasjonsteknikk. Det er spesielt viktig at bransjen stiller opp med plasser til yrkesfaglig ferdypning (YFF), utplassering av elever foregår både på Vg1 og Vg2. YFF er en ypperlig anledning til å rekruttere flere til faget og å bli bedre kjent med mulige lærlinger, sier Rønning. Bransjen må også sørge for at det er læreplasser til alle kvalifiserte søkere, slik at utdanningstilbudet ikke trues igjen. (Kilde: VKE)

Op til 50 procent i tilskud på energispareprosjekter i Danmark i 2022

Om en virksomhet eller dens kunder har planer om at igangssette et energispareprosjekt i 2022, kan der være gode penge at spare, hvis man søker om tilskud fra Energistyrelsens Erhvervspulje på de udvalgte ansøgningsdage i det nye år. Tilskuddet dekker nemlig op til 50 procent af omkostningerne, og ved den første ansøgningsrunde i januar 2022, er der afsat op til 225 mio. kroner. Men Erhvervspuljen har dessverre haft en lidt ærgerlig tradition for ikke at være blevet opbrugt ved de foregående ansøgningsrunder, blandt andet fordi ansøgningsrunderne har været for korte og ikke er blevet annonceret i god nok tid, til at virksomheder har kunnet nå at søge. Dansk Køl & Varme opfordrer til, at man søger Erhvervspuljen eller gør sine kunder opmærksomme på, at de kan søge, så vi kan få sat yderligere skub i den grønne omstilling.



Kommentar. I Norge har Enova i den senere tid begynt å kutte en del av tilskuddene til energisparing

Webinar: Miljøvennlig VVS

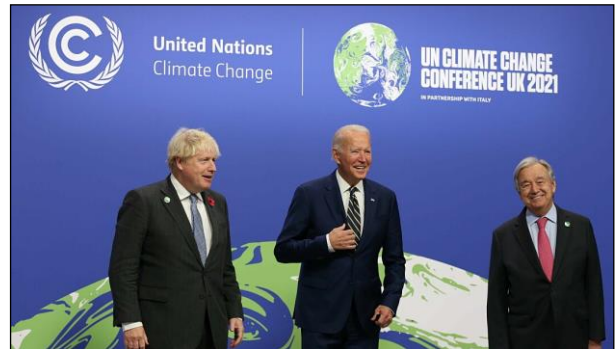
Skal vi nå Norges mål om 50-55 % klimagassreduksjon innen 2030, så må også VVS-bransjen bidra. I tiden som kommer kan vi forvente strengere krav til miljø og økt etterspørsel etter kunnskap om miljøriktige løsninger for bygg og anlegg. NemiTek Oslo inviterer derfor til **webinar 16. desember** med tema Miljøvennlig VVS



Varmepumper manglet på klimatoppmøte COP26

- Et vellykket COP26 burde ha med varme og kjøling – basert på varmepumpeløsninger – i de avsluttende uttalelsene. Det vil danne grunnlaget for nasjonal lovgivning og et markedsrammeverk som utløser etterspørsel fra sluttbrukerne og fører til rask utrulling av teknologien, sa *Thomas Nowak*, generalsekretær i Den europeiske varmepumpeforeningen EHPA

Verdenslederne – her representert ved Boris Johnson, Joe Biden og António Guterres må peke på hvordan varmepumper kan bidra til å redde klimaet, ber produsentene og bransjeorganisasjonene om. Foto: Kiara Worth



Mange i bransjen engasjerte seg for å gjøre varmepumpene synlige i klimaforhandlingene. Kensa Heat Pumps i Cornwall, for eksempel, etterlyser bedre regler: I Clydebank, nabobyen til Glasgow har man vist hvordan varmepumper kan fjerne klimagassutslippene i fjernvarmesektoren. Queens Quay-prosjektet åpnet rett i forkant av COP26 med to varmepumper à 2,65 megawatt som bruker ellevannet som kilde til oppvarming og varmtvann.

- Det er ikke mulig å nå målene med bare å tenke hus for hus og legge ansvaret på enkeltpersoner. For å sette fart på overgangen til varmepumper må regjeringen arbeide sammen med energibransjen og varmepumpeleverandørene, sa daglig leder *Simon Lomax*. Han vil ha en løsning for bergvarmepumper der utgiftene til infrastrukturen skilles ut fra utgiftene til selve varmepumpen.

Patrick Crombez, varmesjef hos Daikin, mente at målene som med COP26, må være å ha med varme- og kjølesektoren, og mer spesifikt hvordan varmepumper må tas i bruk over hele kontinentet. Varmepumper er pålitelig teknologi som reduserer



utslippene kraftig. Han fikk støtte fra den londonbaserte, internasjonale ingeniørorganisasjonen Cibse. Varmepumper er den mest effektive måten å skape varme fra elektrisitet på. Følgelig har de en avgjørende rolle å spille i overgangen til netto nullutslipp – spesielt i boligsektoren. Cibse benyttet klimatoppmøtet til å lansere nye retningslinjer for varmepumper i leilighetsbygg.

Queens Quay-prosjektet åpnet rett i forkant av COP26 med to varmepumper à 2,65 megawatt som bruker ellevannet som kilde til oppvarming og varmtvann

Merknad: Men det kom dessverre ikke så mye med om varmepumper i sluttokumentet fra COP26. Har politikerne faktisk ikke forstått hvor viktig varmepumper, og ikke minst industrielle varmepumper, er i kampen for klimaet?

TEK21

Dessverre ingen konkrete krav til klimagassutslipp eller energibruk

Ny byggeteknisk forskrift TEK 21 inneholder ingen skjerpede krav til klimagassutslipp eller energibruk. Selv om utbyggere må beregne klimagassutslipp, stilles det ingen konkrete krav til utslipp eller kjøpt energi. Forskriften bruker også netto energibehov, en teoretisk størrelse, som ofte avviker fra levert energi. Netto energi tar ikke hensyn til varme- og energiforsyningssystemet, som varmepumper og solcellepaneler, noe som reduserer både strømbruk og miljøbelastning.

Det er flere svakheter i det nye høringsnotatet for TEK21, blant annet at det i høringsforslaget står at TEK21 nå stiller krav til «nesten-null-energi», men at det ikke er tilfelle. Selv om det har vært innstramning på energiramme for behov til TEK17, har utviklingen i forhold til total energieffektivitet gått i feil retning. Endringen ligger i at det nå er blitt lov med el-kjel, noe som er lite energieffektivt med tanke på levert energi. Samtidig som det er blitt vanligere med passivhus, er det også blitt vanligere med panelovner, basert på beregning der romoppvarming står for kun 40 prosent. Dette er årsaken til at det er blitt vanligere å ikke ha vannbåren varme. Man også vet at det reelle forbruket og oppvarmingsbehovet ofte blir undervurdert. Dette er en tilbakegang og problematisk.

Mange i bransjen ønsker å bruke levert energi som beregningsgrunnlag. Det er først med bruk av levert energi at man ser effektene av distribusjonssystem og energikilder. Det bør tilrettelegges for at bygningsoppvarming løses mest mulig effektivt og med lavverdige kilder der det er mulig, i den sammenheng er en el-kjele ikke spesielt effektiv. Hovedpoenget er at det bør brukes levert energi i rammekrav. Fordi fjernvarme og bioenergi blir «straffet» så bør det vurderes et vektningssystem for dette. Om man bruker levert energi må man finne et fornuftig rammekrav, kanskje i kombinasjon med vektning av ulike energikilder. Dette er delvis blitt utredet tidligere, men trenger en oppdatert og mer utfyllende utredelse. I tillegg bør TEK oppdateres med tanke på den teknologiske utviklingen og løsningene som er tilgjengelig i dag.

TEK21 har også et nytt avsnitt om klimakrav som blant annet ser på utslipp fra materialer.



Danmark ét skridt nærmere et elektronisk register for køleanlæg som kan bruges til at holde styr på de anlæg, der monteres



Kølebranchens Miljøordning (KMO) har set på muligheden for at få et elektronisk register for køleanlæg. Miljøstyrelsen er med på KMO's idé om at udarbejde et elektronisk register for køleanlæg, da dette kan bruges til at holde styr på de anlæg, der monteres: Hvad de indeholder, hvem der monterer dem, og hvornår de skal efterses. Status for samarbejdet med Miljøstyrelsen er, at de på baggrund af faglig sparring med KMO og Dansk Køl & Varme (Danmarks kuldeentreprenørforening) har iværksat en forundersøgelse af, hvad det kræver at etablere det foreslåede register. Registret for

køleanlæg kan være med til at sikre KMO's eksistensgrundlag i en fremtid med flere udfasninger og dermed et mindre behov for KMO's returordning. Der er bred interesse for at bevare KMO i branchen og blandt interessenter, da KMO rummer et vigtigt arkiv af informationer om, hvem der må arbejde med hvad, som er med til at sikre bedre forhold for branchen og en fair konkurrence, pæper formand for KMO, Christian Ildor.

Webinar om fremtidens kuldemedier

9. desember 2021, kl 09:00-10:00

Miljødirektoratet presenterer gjeldende regelverk og pågående prosesser for f-gasser. Hva blir forbudt, hva skal fases ned og hvilke revisjoner pågår? EU-kommisjonen jobber for tiden med revidering av f-gassforordningen og mange i kulde- og varmepumpebransjen er spent på hva som kan komme av innstramminger. Samtidig jobber Miljødirektoratet med «PFAS restriksjonsforslag» som kan berøre bruk av HFO'er i fremtiden. Miljødirektoratet presenterer gjeldende regelverk og pågående prosesser for f-gasser. Hva blir forbudt, hva skal fases ned og hvilke revisjoner pågår? Dette arrangementet gjennomføres i samarbeid med Norsk Varmepumpeforening (NOVAP), Miljødirektoratet og VKE – Foreningen for ventilasjon, kulde og energi.

Program og innledere:

- Rolf Iver Mytting Hagemoen, Norsk Varmepumpeforening
- Espen Rønning, VKE – Foreningen for ventilasjon, kulde og energi
- Alice Gaustad/Sandrine Bernard, Miljødirektoratet
- Audun Heggelund, Miljødirektoratet

Arrangementet er gratis og gjennomføres på Zoom

[Meld deg på her!](#)



Ny rekke nettseminarer og tekniske kurs om bærekraftige løsninger for kjøling og oppvarming

Advansor lanserer en ny rekke tekniske kurs på nett og nettseminarer om trender, utfordringer og løsninger med CO₂. Som et naturlig kjølemiddel blir CO₂ stadig mer populært. Det er ikke giftig, det påvirker ikke ozonlaget og bidrar ikke til global oppvarming. Avhengig av bruksområde, installasjonssted og klima kan det imidlertid finnes ulike utfordringer og optimale løsninger. *Kristian Breitenbauch*, adm. dir. Advansor: "Vi produserer bare kjølestativer og varmepumper basert på det naturlige kjølemiddelet CO₂. Jeg vil mene at vi er eksperter på dette området, og vi ønsker å dele vår kunnskap, så vi holder gratis nettseminarer og tekniske kurs." Kristian Breitenbauch understreker at "Kjøling og oppvarming er avgjørende for et moderne samfunn, men bærekraftig kjøling og oppvarming spiller en viktig rolle i kampen mot klimaendringer og er avgjørende hvis vi ønsker å oppnå FNs bærekraftsmål."



Nettseminarer Alle nettseminarer er basert på kundeeksempler som viser hvordan selskaper som Carrefour, ALDI og REMA 1000 har løst sine utfordringer innen kjøling og oppvarming. Det er fire forskjellige nettseminarer med fokus på ulike bruksområder – matvarehandel, distribusjonssentre, varmt klima og ett med fokus på bærekraft. Nettseminarene er tilgjengelige på 9 forskjellige språk fra begynnelsen av oktober. **Det er gratis å delta**, og alle kan registrere seg på advansor.com.

Tekniske kurs For personer med mer tekniske ferdigheter er det mulig å delta i tekniske kurs på nettet. 8 moduler, inkludert emner fra oppstart og idriftsetting til varmevekslere og dokumentasjon. Alle kurs er gratis og med live kursholdere.

Timing for å satse på enøk burde være perfekt

Politikerne har nå en rekke utfordringer knyttet til energi og klima, poengterer rådgiver Bård Baardsen i Norsk Varmepumpeforening:

- Strømprisene rekordhøye.
- Norge trenger store mengder fornybar kraft for å kutte klimagassutslipp.
- Kraftproduksjon som medfører naturinngrep blir stadig mer omstridt.
- Norge må legge til rette for ny, klimavennlig industri.

Energieffektivisering er viktig for alle disse utfordringene. Da er det rart at Enovas



støtteordninger blir stadig dårligere, og at regjeringen knapt nevner energieffektivisering i Hurdals-plattformen, mener Baardsen. Naturvernforbundet, Zero, Nelfo, Norsk Varmepumpeforening og Elektroforeningen arrangerte et frokostmøte i Oslo 26.november, der politikere fra fem ulike partier på Stortinget får følgende spørsmål: *Hva er galt med energieffektivisering?*

Vekst akselerasjon i europeisk varmpumper

Å bytte varmesystemer til varmpumper vil være en historisk transformasjon til lavkarbonoppvarming



Europa ser et vendepunkt i det europeiske markedet for hydroniske varmpumper, med veksthastigheter som forventes å øke fra 10 % til 20 %. Dette vil føre til årlige varmpumpeinstallasjoner på 4 millioner varmpumper innen 2030, opp fra 1 million i 2021. Daikin Europe svarer med å investere i produksjons- og innovasjonskapasitet, lager og logistikk og økt opplæring for installatører og serviceteknikere over hele EMEA-regionen. Patrick Crombez, Daikin Europe: «Å bytte varmesystemer til varmpumper representerer en historisk transformasjon til lavkarbonoppvarming, med fordeler for klimaendringer, men også sunnere levestandarder. Vi er stolte av å lede denne transformasjonen i Europa.»

"For oss har 2021 vært et vendepunkt for varmpumper", sier Patrick Crombez.

"Forbrukere og beslutningstakere har aldri vært mer ivrige etter å dekarbonisere varmesystemer." I løpet av det siste tiåret har det europeiske markedet for varmpumper vokst i et sterkt tempo, med en årlig vekstrate på 10 % CAGR fra 2011 til 2020, noe som har resultert i den forventede installasjonen av 1 million varmpumper i 2021. I de kommende årene forventer Daikin, i tråd med andre bransjeeksperter, en kraftig akselerasjon i bruken av varmpumper. Innen 2030 forventer den at 4 millioner varmpumper vil bli installert hvert år, noe som representerer en årlig vekstrate (CAGR) på 20 %. På det tidspunktet vil 1 av 3 installerte varmesystemer være en varmpumpe, opp fra 1 av 10 i 2020. Selv om dette representerer en sterk vekst sammenlignet med de siste årene, anser Daikin Europe dette som minimum for å sikre en overgang til et avkarbonisert boligområde varmemarkedet i Europa.

Patrick Crombez: "Ut fra alle tilgjengelige data er det klart at bruken av varmpumper treffer et vendepunkt i år og den allerede robuste veksten i kategorien vil bare akselerere."

En nøkkeldriver for varmpumpevekst har vært innføringen av lovgivning som regulerer nybygg i mange europeiske land, alt fra generelle forskrifter i Frankrike som RT2012 (som setter en ny minimumsstandard for termisk isolasjon av boliger), til forbud mot forbrenningskjeler i Nederland. I tillegg har insentiver i Frankrike, Tyskland og Italia med suksess økt appellen til varmpumper i erstatnings- og renoveringsmarkedet.

Samtidig har varmpumpe-teknologien utviklet seg for å gjøre varmpumper til et attraktivt alternativ: Nye "høytemperatur" varmpumper betyr at eksisterende fossilt brenselkjeler kan erstattes uten behov for å oppdatere eller modifisere eksisterende radiatorer.

I de kommende årene har markedsleder Daikin til hensikt å mer enn tredoble sin europeiske varmproduksjon og forventer at deres varmevirksomhet vil bli en av nøkkelpilarene i Daikins inntekter innen 2025. I dag er 5 av 14 Daikins EMEA-fabrikker dedikert til varmpumpeproduksjon. Alle Daikin varmpumper som selges i Europa er utviklet og produsert i Europa, med hovedfabrikkene fra Daikin i Tyskland, Belgia og Tsjekkia. En nylig annonsert investeringsplan for de neste 5 årene inkluderer en betydelig investering i varmpumpekategorien.



(CAGR er en sammensatt årlig vekst som måler avkastningen for en investering)

Bergvarme - energikilden ingen snakker om

Klimatoppmøtet i Glasgow belyser igjen behovet for stor innsats på rask utvikling og kommersialisering av fornybare energiløsninger. Klimagassutslippene skal ned og temperaturstigningen på kloden må begrenses. Mye av løsningen omfatter elektrifisering av en rekke områder i samfunnet. Samtidig er energiprisene skyhøye over store deler av Europa og man snakker om en global energikrise. Tanken har lenge vært at utfordringen kan løses ved å øke importen av strøm, eller å produsere mer kraft.

En annen løsning som for sjelden løftes fram er å frigjøre mer av den kraften vi bruker i dag. Faktum er at vi sløser med mye av den strømmen. I Norge bruker vi mye strøm til oppvarming. NVE oppgir at hele 35-40% av elektrisiteten vår benyttes til oppvarming i husholdninger, tjenesteytende næringer og industrien. I 2018 utgjorde dette cirka 45 TWh elektrisk kraft.

Men under føttene våre ligger en svært lovende energikilde. Bergvarme kan nemlig erstatte store deler av disse 45 TWh-ene, men nevnes likevel sjelden av politikere, og tas nær aldri med i energiregnestykket. Bergvarme er en miljøvennlig og fornybar energiressurs som opplever økt interesse fra internasjonale investorer. Internasjonale fond har allerede investert stort i geotermisk energi og ser store investeringsmuligheter fremover. Kompetansen fra norsk olje- og gassindustri er spesielt viktig i etableringen av effektive fornybare energiløsninger innen bergvarme. I tillegg har det norske grunnfjellet lagret enorme mengder varme. For hver kilometer vi borer oss nedover i jordskorpa øker temperaturen med 15-25 grader.

Borgarfjell skole på Os få hybrid ventilasjon

Solceller på taket, energibrønner, massivtre og hybridventilasjon. LINK Arkitektur mener Borgarfjellet barneskule på Os er et skolebokeksempel i godt inneklima.

Ingen andre skoler i Norge kan vise til denne kombinasjonen med bruk av massivtre på alle flater og hybridventilasjon. Sammen bidrar dette til å skape et svært godt inneklima. Vi mener derfor at dette er et prosjekt til etterfølgelse, sier arkitekt og prosjektleder i LINK Arkitektur, Bjørn Feltens.

Borgarfjellet barneskule på Os sør for Bergen er bygget for cirka 420 elever. Bjørnafjorden kommune vedtok at det skulle planlegges en ny fremtidsrettet skole, hvor listen for både miljø, klimaavtrykk, holdbarhet og inneklima skulle legges svært høyt. Prosjektlederen forteller at de i prosjektet har utstrakt bruk av massivtre, noe som bidrar til betydelig reduksjon i klimaavtrykk, men også bidrar til å gi et mer stabilt luftfuktighetsnivå inne. Vi har en hybrid ventilasjonsløsning hvor vi kombinerer mekanisk ventilasjon med vinduer med automatisk åpning og lukking, sier Feltens.

Styres ut fra CO₂-nivå

Leder for bærekraft hos LINK Arkitektur, Arne Førland-Larsen, og den som har vært ansvarlig for ventilasjonen i bygget, forteller at den hybride ventilasjonsløsningen gjør at det mekaniske ventilasjonsanlegget er cirka 40 prosent mindre enn det man ville hatt i et tilsvarende prosjekt. Han understreker også at løsningen er dimensjonert for å tilfredsstille krav til luftkvalitet på vinterstid. Besparelsen vi har på dette har vi brukt på styring av de automatiske motorstyrte vinduene. I praksis går dette i null, slik at prosjektkostnaden er den samme som for et mer tradisjonelt ventilasjonsanlegg, sier Førland-Larsen.

Han forteller at vinduene styres automatisk basert på temperatur og CO₂-nivået i rommene. Det betyr at når temperatur eller CO₂-nivåene passerer en bestemt terskelverdi, så åpnes vinduene automatisk. Vinduene kan i tillegg overstyres, slik at lærerne eller andre kan åpne de automatisk. Dette blir av de som har denne typen løsning fra før sett på som veldig positivt. Vi tror også dette kan være positivt i en undervisningssammenheng. Dersom man for eksempel opplever at klassen ikke henger helt med, så kan en utlufning være et positivt stimuli som bedrer elevenes læringsmiljø. Vi har ikke forskning på dette, så vi kan ikke si at det er slik, men vi har en god magefølelse for at dette er positivt, sier Førland-Larsen.

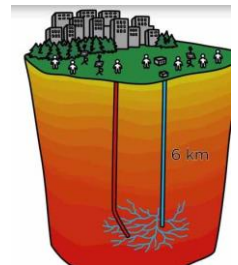
Nær passivhusstandard Feltens forteller at utgangspunktet for hybridløsningen var at VVS-entreprenørenes første tilbakemelding var at plassen som var satt av til ventilasjonssystem var altfor liten. Etter en runde med Arne som forklarte tanken bak hybridventilasjon og hjalp til med beregninger, ble resultatet at VVS-entreprenørene hadde et rom til overs da de var ferdige med all montering. Vi hadde med andre ord prosjektert et anlegg som var betydelig mindre plasskrevende enn det de var vant med, sier Feltens. Det er imidlertid ikke bare inneklimaet i bygget som er svært godt. Heller ikke når det gjelder energi har bygget noe å skjemme seg over. Solcellene på taket, egne energibrønner og et effektivt ventilasjonsanlegg gjør at bygget er beregnet til å være et nær passivhus. Basert på lokalt klima, så er skolebygget beregnet til å ha et energibehov på cirka 50 KWh per kvadratmeter. Samlet ser vi derfor på dette prosjektet både som et svært godt inneklimaprojekt, men også som et godt miljø- og bærekraftsprosjekt, sier Førland-Larsen.

Én dyp brønn på 1500 meter gir like mye energi som tjue brønner til 250 meter

Tradisjonelt har man boret energibrønner for jordvarme ned mot 200 – 300 meter. Dette bidrar godt til energieffektivisering og fornuftig energibruk i bolighus og større bygg. Sykehuset Ahus i Lørenskog er et godt eksempel. Bores det dypere – ned i berget – øker imidlertid energiuttaket eksponentielt. Én dyp brønn på 1500 meter gir like mye energi som tjue brønner til 250 meter. Den dype brønnen beslaglegger et areal på rundt ti kvadratmeter, mens tjue grunne brønner vil ha behov for tre til fire tusen kvadratmeter. Dette betyr mye for bygg og områder med stort varmebehov og begrenset plass.

I 2018 ble to dype energibrønner boret til 1500 meter på Oslo Lufthavn. Formålet med brønnene var å vise at man effektivt kunne bore dype hull i norsk grunnfjell og ta opp store mengder varme. Varmen fra brønnene holder betongdekket på motortestområdet isfritt gjennom vinteren. Dette er de dypeste energibrønnene som er satt i drift i Norden.

For Oslo Lufthavn representerer prosjektet en omfattende energieffektivisering fordi varmen fra dype brønner erstatter varme fra en stor eksisterende el-kjel. Forbruk av strøm til motortestområdet reduseres kraftig og kan benyttes til andre formål på flyplassen. Tilsvarende energieffektivisering gjelder også for fotballbaner, veier og fortau som benytter bakkevarme for avising om vinteren. Varmen fra dype brønner produseres uten utslipp og påvirker ikke nærmiljøet og lokale økosystemer. Fotavtrykket på overflaten består av et vanlig kumlokk og et lite bygg for varmesentralen. Det er lokal fornybar energi som produseres til konkurransedyktige betingelser og ikke plager noen. Hvis vi skal frigjøre kraft, blir bergvarme en meget viktig del av den helhetlige løsningen.



Norge blant fem land i Europa med høyest vanntap



Tretti prosent av drikkevannet lekker ut av rørene før det når vannkranene våre, og det koster samfunnet 354 millioner hvert år. Nå skal drikkevannsbransjen få forskningshjelp for å redusere lekkasjene og sikre vannforsyningen.

Tre-trinns avfukting oppfyller kravet til 0,2 % relativ luftfuktighet i prototype-produksjon av batterier

Løsningen fra F-Tech er fleksibel: Ca. 90 °C er nok til å regenerere avfukterne.

Mange håper at batteriproduksjon skal bli et nytt industrieventyr i Norge, og midt i oljeklyngen på Forus utenfor Stavanger er Beyonder allerede i gang med å produsere sine første battericeller. Da er riktig luftfuktighet noe av det viktigste for å lykkes.

Har vi ikke rett luftfuktighet, er det potensielt helsefarlig, brannfarlig og produktfarlig, fastslår prosjektleder Hjoar Falkeid i Beyonder. *(Nye tollsatser mellom EU og Englands Brexit kan gi problemer)*

Duggpunkt på -52 °C For det tørre produksjonsrommet i prototype-fabrikken er kravet duggpunkt på - 52°C. Det er ekstreme tilstander, mener prosjektleder Stein Gerhard Johannessen i Caverion, som har installert F-Techs avfukterløsning hos Beyonder. Det 165 kvadratmeter store rommet er dimensjonert for et gitt antall personer; prototypeproduksjonen gjøres manuelt for å teste batteriteknologien. En person avgir cirka 120 gram fuktighet i timen. Putter du inn én person til, kan det ødelegge hele regnestykket, poengterer Johannessen. De strenge kravene betyr også at det er ekstremt viktig å unngå luftlekkasjer i rommet. All luft skal komme inn og forsvinne ut av rommet via avfukterløsningen.

Tre trinn og lavere temperaturnivå F-Tech har en løsning med tre rotorer som avfukter i tre omganger, forteller Johannessen. Først tørkes friskluft i to trinn, og så blandes den med en stor andel omluft fra tørt rom før tørking i siste rotor.



Når lufta tørkes ut litt etter litt, er det ikke nødvendig med like høye temperaturer for å fjerne fuktighet fra avfukter-rotorene. Mens andre løsninger krever 130 grader eller mer, holder det med ca. 90 °C til å trekke fuktighet ut av F-Techs rotorer. Slike temperaturer gir mye større fleksibilitet til å velge varmekilde. Trenger du 130 °C på varmesiden, må du inn med elektrisitet. Med 90 °C kan du bruke både fjernvarme og varmepumpe, poengterer Johannessen. Tørkeprosessen krever også kjøling; før hver rotor blir lufta kjølt ned mot ca. 10 °C. Det gjør adsorpsjonsrotorene mer effektive.

Billigst i drift Beyonders prototype-fabrikk bruker en kombinasjon av strøm og fjernkjøling (frikjøling fra fjorden), delvis for å komme raskt i gang. I neste fase kan det bli aktuelt å kombinere fjernvarme og fjernkjøling. Siden dette er prototypen, har vi bedt Caverion stå for de løsningene de mener er mest kostnadseffektive i drift, samtidig som vi ikke kompromisser på kvalitet, sier Falkeid. Caverions mann fastslår at avfukterløsningen har fungert etter forutsetningene i prototype-produksjonen. Maskinene gjør jobben sin og har klart oppgaven med 0,2 kravet. Det er jo kjempeflott, sier Johannessen. At løsningen fungerer godt, er også dokumentert gjennom partikkeltellinger i alle renrom. Vi ligger innenfor kravene til ISO 8 med god margin, noe det var veldig tilfredsstillende å få bevist, poengterer Falkeid.

Høye krav til utførelse Det har vært krevende å holde stabile trykk i forskjellige rom i innkjøringsfasen, og dette har gått ut over det tørre produksjonsrommet. Dette henger sammen med utførelse både under selve byggingen og under montering av utstyr. Å opprettholde forskjellig luftfuktighet og temperatur i ulike rom er veldig vanskelig dersom det ikke er gjort nøyaktig arbeid, understreker Falkeid. Han påpeker spesielt at det er viktig å sikre god isolasjon og god tetting mellom ulike renrom. Og alle systemer og rutiner må være samkjørt slik at systemet fungerer optimalt til enhver tid.

Supergunstig for CO₂-varmepumpe Et annet alternativ som vurderes for pilotfabrikken under bygging, er CO₂-varmepumpe. Varmepumpe kombinert med avfukter er en god løsning. Den strømmen du bruker til oppvarming, kan du heller bruke til ei varmepumpe og få ut både kjøling og varme, poengterer Johannessen. CO₂-varmepumpe gir mulighet for å lage veldig kaldt isvann og samtidig gjenvinne all overskuddsvarme. Når vi utnytter både varm og kald side på varmepumpen, blir effektfaktoren veldig høy; opp mot 6 til 8, anslår prosjektleder Odd Olav Fosso i F-Tech.

Tretrinns tørking av luft i batterifabrikk Selve aggregatet i løsningen som brukes for å oppnå ekstremt lave duggpunkt består av en inntaksmodul med to adsorpsjonsrotorer med silicagel, og en hovedmodul med én adsorpsjonsrotor. Konseptet til Cotes har flere fordeler. Avfukteraggregatet har større overflateareal i rotorene, hvilket betyr større adsorpsjonskapasitet. Da er det mulig å fjerne tilstrekkelig mengde fuktighet med lavere luftvolum. (Når rotorene driftes ved «dellast», noe som også er gunstig for levetiden). I tillegg kan luftstrømmene optimaliseres. Det å avfukte lufta i tre trinn som i Beyonders prototypefabrikk gir flere fordeler: Forholdene for avfukting og regenerering kan optimaliseres i tre omganger. Lufta kjøles slik at en del fuktighet kondenserer ut, og relativ fuktighet øker før adsorpsjonsrotoren. Dette øker effektiviteten i rotorene.

Siden mengden fuktighet som skal fjernes fordeles på flere trinn, er det mulig

- Å kjøle med høyere temperaturer før hver rotor (10 til 16 °C)
- Å regenerere rotorene med lavere temperatur (cirka 80 °C, det vil si vanntemperatur på 85 til 90 °C) sammenlignet med to eller ett trinn.

Disse temperaturnivåene gir høy fleksibilitet til å velge energikilde både for regenerering og kjøling. Blant annet kan fjernvarme og fjernkjøling brukes, og løsningen er ideell for CO₂-varmepumper.

I trinn 3, hovedmodulen, blandes omluft fra produksjonsrom med friskluft fra inntaksmodulen (denne frisklufta er tørket i to trinn). Jo høyere andel omluft, jo mer kan energibehovet i anlegget senkes. Opp mot 80 % omluft er mulig i noen tilfeller. Noe brukt luft fra tørre rom må gå til avtrekk for å sikre riktige trykkforhold – vanligvis er 2 til 5 % av luftvolumet tilstrekkelig.

Resten av lufta fra denne tørreste syklusen (blandingen av omluft + tørket friskluft) sendes gjennom en renblåsingssone i rotoren før den varmes opp nok til at den kan brukes til å regenerere silicagel i rotorene.