

NOTAT

OPPDRAG	Nytt Vestre Viken Sykehus	DOKUMENTKODE	126870-RIEn-NOT-001
EMNE	Tidligfaseanalyse energi	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Vestre Viken HF	OPPDRAGSLEDER	Helle Basse Larsen
KONTAKTPERSON		SAKSBEH	Arnkell Petersen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	Cura ved Multiconsult AS

SAMMENDRAG

Dette notatet inneholder en tidligfaseanalyse av energiytelsen til NNVS opp mot passivhuskriteriene i NS 3701 samt evaluering av eventuell energibesparelse ved bruk av en lukket atriumløsning.

1 Innledning

Notatet inneholder en tidligfaseanalyse for energiytelse til Nytt Vestre Viken Sykehus (NVVS). Analysen foretas opp mot passivhuskriteriene i NS 3701. I notatet sammenlignes en åpen versus lukket atriumløsning i forhold til oppfyllelse av passivhuskravene samt potensial for energibesparelse ved bruk av en lukket atriumløsning.

Underlaget for notatet er IFC modellen som foreligger på dette stadiet i prosjektet. Materialeverdier, glassandel, installasjoner osv. er ikke fastlagt på nåværende tidspunkt. Sannsynlige verdier er derfor forutsatt, slik at beregningen kan gjennomføres. Forutsatte verdier fremgår av notatet. Notatets resultater må derfor ses i lyset av underlaget og danner utgangspunkt for det videre forløp.

Energiberegningen tar utgangspunkt i et representativt utsnitt av NVVS. Energibruken som fremstilles i notatet er arealvektet og anses derfor som representative overslagsberegninger for hele NVVS. Detaljeringsgraden tilsier at de beregninger som fremsettes her gir en konservativ pekepinn på forventet nivå. Beregningen vil oppdateres i løpet av skisseprosjektet for å medregne endelig fasade, ytelse på ventilasjon, psykiatri- og kontordeler m.m.

2 Passivhuskriterier iht. NS 3701

I NS3701 stilles det en rekke minstekrav til klimaskjerm og ventilasjonsparametre. Minstekravene er oppsummert i Tabell 2.1.

Lekkasjetallet skal måles og dokumenteres etter NS-EN 13829 og det skal i tillegg gjennomføres en termografering av bygget.

00	20/3-2015		AJP	GB	GB
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

	Minstekrav (NS 3701)
Vindu/dør/glassfelter, U-verdi [W/m^2K]	0,8
Infiltrasjon ved 50 Pa [h^{-1}]	0,6
Normalisert kuldebroverdi [W/m^2K]	0,03
Temperaturvirkningsgrad på gjenvinner [%]	70*
Spesifikk vifteeffekt [$kW/(m^3/s)$]	1,5

Tabell 2.1 Kriterier for passivhus. *Kravet til 80 % temperaturvirkningsgrad på gjenvinner kan reduseres til 70 % der varmegjenvinning medfører risiko for spredning av forurensning eller smitte.

I tillegg til ovenstående minstekrav, er det i NS 3701 krav til varmetapstall for transmisjons- og infiltrasjonsvarmetap samt krav til nettoenergibehov både til varme og kjøling. Her skal nettoenergibehovet regnes etter lokalt klima. Kravene er for bygget gitt i Tabell 2.2.

	Krav til passivhus
Varmetapstall [W/m^2K]	0,4
Netto oppvarmingsbehov [kWh/m^2]	20,0
Netto kjølebehov [kWh/m^2]	19,4
Energibehov til belysning [kWh/m^2]	29,1

Tabell 2.2 Kriterier for passivhus.

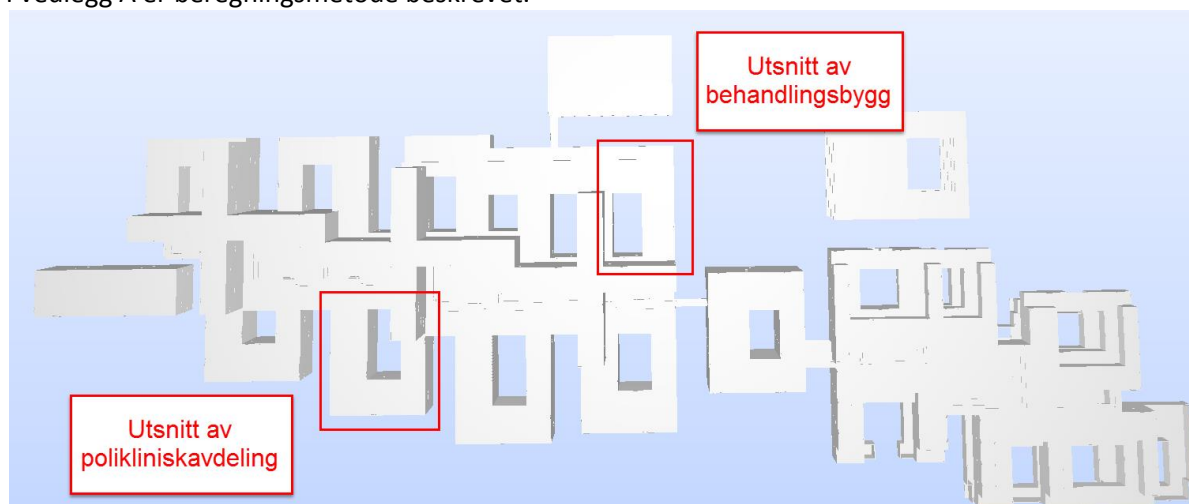
Beregninger forutsetter behovsstyrt ventilasjon (VAV) og luftmengder bestemmes etter regler gitt i NS3701.

Det skal utføres LENI-beregninger etter NS-EN 15193 og all belysning skal i tillegg tilfredsstillende kvalitetskravene gitt i NS-EN 12464-1. Minst 60 % av installert effekt til belysning skal være underlagt styringssystemet. Det skal være minst én styringssone pr. 30 m² i større rom.

3 Inndata

Beregningsmodellen i denne analysen tar for seg et utsnitt av NVVS, hvor resultatene arealvektes, slik at beregningen blir representativ for hele bygget. Områdene som undersøkes er et utsnitt av Poliklinisk avdeling (polikl.) og behandlingsbygget (behandl.), se Figur 3.1. Områdene er valgt grunnet solforhold og orientering samt ventilasjonssystem. Ved arealvekting av resultatene er det lagt til grunn at polikl. representerer ca. 75 % av den totale bygningsmassen og behandl. ca. 25 % av den totale bygningsmassen.

I vedlegg A er beregningsmetode beskrevet.



Figur 3.1 Røde firkanter markerer utvalgte områder som undersøkes i energiberegningen.

I tidligfaseanalysen er det en del parametre som er usikre. De mest sentrale forutsetningene og forutsatte verdier er vist i Tabell 3.1.

		Kommentar
Glassandel per fasadeareal [%]	40	Åpningsprosent i fasaden er antatt lik på alle utvendige fasader. Vindusarealet må holdes opp mot dagslysforhold i bygget.
U-verdi vegg [W/m ² K]	0,15	Alle bygningsfysiske materialekvaliteter er forutsatte verdier. Nivået på verdiene er tilpasset passivhusnivå.
U-verdi gulv [W/m ² K]	0,12	
U-verdi tak [W/m ² K]	0,12	
U-verdi kjellervegg [W/m ² K]	0,12	
U-verdi vindu/overlys [W/m ² K]	0,8/1,3	
Infiltrasjonstall [h ⁻¹]	0,4	
Normalisert kuldebro [W/m ² K]	0,03	
g-verdi glass [-]	0,5	Kvalitet på glass og solskjerming er valgt ut i fra forutsetning om ønsker om høy lystransmittans for optimalisert dagslysforhold samt effekt solskjerming for reduksjon av energibruk til kjøling.
Total g-verdi glass+solskjerming [-]	0,08	
Ventilasjonsmengde (VAV) polikl./behandl. [m ³ /m ² h]	20/25	Angitt luftmengde er maksimum luftmengde. Minimumsluftmengde angitt i NS 3701 er henholdsvis 9 m ³ /m ² h og 3 m ³ /m ² h i og utenfor driftstid, hvor driftstid er definert som 7:00-23:00.
Temperaturvirkningsgrad polikl./behandl. [%]	85/55	Frostsikring er for polikl. satt til -10 °C, mens den for behandl. er satt til 0 °C, dette avhengig av gjenvinnertype.
SFP [kW/sm ³]	1,5	Årsgjennomsnittlig SFP.
Varmelast fra belysning [W/m ²]	5,0	Energibruk til belysning forutsettes å oppfylle passivhuskravene i NS 3701.

Tabell 3.1 Oppsummering av sentrale forutsetninger

NS 3701 setter store krav til netto energibehov til varme definert som ventilasjonsvarme og romoppvarming. Her blir spesielt ventilasjonsvarme en utfordring, da ventilasjonsanlegget for behandlingsbygget planlegges med batterivekslere grunnet fare for overføring av forurensninger. Batterivekslere har lavere temperaturvirkningsgrad enn roterende varmevekslere, og vil ha en særlig lavere årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad grunnet økt behov for frostsikring.

4 Resultater sammenstillet med krav

4.1 Scenarioer

Analysen i dette notatet inneholder 3 ulike energievalueringer, hvor hver evaluering inneholder 2 beregningsmodeller, en med en lukket atriumløsning og en med en åpen atriumløsning:

1. Passivhusevaluering (NS 3701)

- a. **Lukket atriumløsning** – Atriet har et flat glass tak (eks. type Vector Foiltec) med følgende glasskvaliteter: U-verdi = 1,3 W/m²K og g-verdi = 0,72. For å redusere temperaturen i atrieet er det antatt at luker i overlyset brukes til lufting og det antass en innvendig solskjermingsduk, slik at den totale g-verdien for glass+solskjerming er 0,18.
- b. **Åpen atriumløsning** – Atriet er åpent og fasadene mot atriene antas å ha samme forutsetninger som de resterende fasadene, se Tabell 3.1.

2. Energiytelse ved oppdimensjonert batterigjenvinner. – Varmeveksleren for ventilasjonssystemet til behandl. oppdimensjoneres, slik at temperaturvirkningsgraden økes til 80 %

- a. **Lukket atriumløsning** – Se beskrivelse over
- b. **Åpen atriumløsning** – Se beskrivelse over

3. Forventet energibesparelse ved lukket atrium

- a. **Lukket atriumløsning** – Urealistiske forutsetninger i standard NS 3701 beregning tilkoblet atrieet (lukket atriumløsning) fjernes, dvs. det benyttes redusert luftmengde, redusert energibruk til belysning og utstyr samt endret settpunkt til oppvarming.
- b. **Åpen atriumløsning** – Som scenario 1 b – Åpen atriumløsning

4.2 Resultater opp mot passivhuskrav (NS 3701)

Tabell 4.1 viser resultater for scenario 1 a – lukket atriumløsning og 1 b – Åpen atriumløsning sammenstilt med minstekravene i NS 3701 til passivhusnivå.

Sammenligningen viser at alle parametre er oppfylt med unntak av U-verdi til vindu/dør/glassfelter for scenarioet med lukket atriumløsning. Som angitt i Tabell 3.1 er U-verdien for overlys en del høyere enn for vanlige vinduer. Økt U-verdi for overlyset er gjort for å få snøsmelting og redusert snøakkumulering på taket, både av hensyn til vekt og av hensyn til lysinnslipp. Minstekravet til U-verdier for vindu/dør/glassfelter skal derfor ses opp mot praktiske hensyn.

Overslagsvurderinger tilsier at U-verdi for øvrige vinduer skal reduseres fra 0,8 W/m²K til omtrentlig 0,6 W/m²K for scenario 1 a – lukket atriumløsning hvis minstekravet til U-verdier skal oppfylles. Dette er en utfordrende kvalitet pt. men vi regner med at den er fullt oppnåelig når det kommer til bygging av NVVS.

	1 a – Lukket atriumløsning (arealvektet)	1 b – Åpen atriumløsning (arealvektet)	Minstekrav (NS 3701)
Vindu/dør/glassfelter, U-verdi [W/m ² K]	1,0	0,8	0,8
Infiltrasjon ved 50 Pa [h ⁻¹]	0,4	0,4	0,6
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]	0,03	0,03	0,03
Temperaturvirkningsgrad på gjenvinner [%]	77	77	70
Spesifikk vifteeffekt [kW/(m ³ /s)]	1,5	1,5	1,5

Tabell 4.1 Sammenligning av resultater for simuleringsscenario 1 a og 1 b med minstekrav i NS 3701 for passivhusnivå. Rødt markering viser parametre som ikke oppfyller minstekravene til passivhus.

Tabell 4.2 viser resultater for scenario 1 a – lukket atriumløsning og 1 b – Åpen atriumløsning sammenstilt med overordnede krav i NS 3701 til passivhusnivå.

Resultatene viser at netto oppvarmingsbehov (romoppvarming og ventilasjonsvarme) ikke oppfylles for begge scenarioene. Ved gjeldende forutsetninger utgjør energibruk til ventilasjonsvarme mesteparten av denne energiposten. Dette skyldes lav temperaturvirkningsgrad for batteriveksleren koplet til ventilasjonssystemet i behandlingsbygget. Overslagsberegninger viser at det er nødvendig å øke virkningsgraden på batteriveksleren fra 55 % til min. 70 %. Økning i virkningsgraden kan oppnås ved å oppdimensjonere batteriveksleren. Innflytelse på netto energibruk til oppvarming ved oppdimensjonert batteriveksler undersøkes nærmere i avsnitt 4.3.

I beregningen er det forutsatt at energibruk til belysning oppfyller kravene angitt i NS 3701.

	1 a – Lukket atriumløsning (arealvektet)	1 b – Åpen atriumløsning (arealvektet)	Krav til passivhus (NS 3701)
Varmetapstall [W/m ² K]	0,29	0,28	0,4
Netto oppvarmingsbehov [kWh/m ²]	29,5	29,9	20,0
Netto kjølebehov [kWh/m ²]	15,7	15,7	19,4
Energibehov til belysning [kWh/m ²]	29,1	29,1	29,1

Tabell 4.2 Sammenligning av resultater for simuleringsscenario 1 a og 1 b med overordnede passivhuskrav i NS 3701. Rødt markering viser parametre som ikke oppfyller minstekravene til passivhus.

Sammenligning av energibruk til varme for senario 1 a – lukket atriumløsning og 1 b – Åpen atriumløsning i Tabell 4.2 viser ingen nevneverdige forskjeller. Årsaken til dette kan være at beregningen utføres med standardforutsetninger iht. NS 3701. Det betyr at alle oppvarmede bruksarealer påføres samme forutsetninger. Det lukkede atriet i senario 1 a – lukket atriumløsning har derfor samme forutsetninger som de resterende beregningssoner i sykehuset, dette inkluderer en minimumsluftmengde i driftstiden på 9 m³/m²h, settpunkt til romoppvarming i driftsstid på 21 °C, energibruk til utstyr osv. En sammenligning basert på slike forutsetninger vil derfor ikke påvise eventuell energibesparelse, da sammenligningen er basert på feil underlag. Dette undersøkes nærmere i avsnitt 4.4.

Tabell 4.3 viser samlet netto energibruk beregnet iht. NS 3701. Resultatene viser forholdsvis stor energibruk til varmt vann og teknisk utstyr som også skal ivaretas ved eksempelvis bestemmelse av energimerkekarakter. I RIV-NOT-003 diskuteres løsninger for termisk energiforsyning, hvor fjernvarme, fjernkjøling og varmpumpe med drift på sjøvann fremheves.

	1 a – Lukket atriumløsning (arealvektet)	1 b – Åpen atriumløsning (arealvektet)
Romoppvarming [kWh/m ²]	6,4	4,7
Ventilasjonsvarme [kWh/m ²]	23,0	25,2
Varmtvann [kWh/m ²]	29,8	29,8
Vifter [kWh/m ²]	25,6	25,6
Pumper [kWh/m ²]	2,6	2,7
Belysning [kWh/m ²]	29,2	29,2
Teknisk Utstyr [kWh/m ²]	46,7	46,7
Romkjøling [kWh/m ²]	0,0	0,0
Ventilasjonskjøling [kWh/m ²]	15,7	15,7
Totalt netto energibehov [kWh/m ²]	179,0	179,6

Tabell 4.3 Samlet netto energibruk beregnet iht. NS 3701.

Energibruken oppgitt Tabell 4.3 er ikke korrigert for at det totale oppvarmede bruksareal er forskjellig mellom *1 a – lukket atriumløsning* og *1 b – Åpen atriumløsning*. I scenario *1 a – lukket atriumløsning* inngår atriumsarealet i oppvarmet bruksareal, hvilket fører til et større oppvarmet bruksareal for hele NVVS sammenlignet med *1 b – Åpen atriumløsning*. Dette er ivaretatt i avsnitt 4.4 ved evaluering av forventet besparelse ved bruk av lukket atriumløsning

4.3 Energiytelse ved oppdimensjonert batteriveksler

Ventilasjonsvarme utgjør mesteparten av energibruken til oppvarming (romoppvarming og ventilasjonsvarme), hvor spesielt den lave temperaturvirkningsgrad på batteriveksleren for ventilasjonssystem til behandl. er en medvirkende faktor.

Som nevnt i forrige avsnitt er det mulig å oppdimensjonere batterivekslere slik at energibruken til ventilasjonsvarme kraftig reduseres. Teknologi tilgjengelig på nåværende tidspunkt viser at det er mulig å oppnå temperaturvirkningsgrad på 80 % ved å oppdimensjonere batteriveksleren. Ulempene ved en slik løsning er økt trykkfall i veksler, som igjen fører til økt energibruk til vifter og økt plassbehov i teknisk rom grunnet økt størrelse på batteriveksler.

Passivhuskriteriene i NS 3701 inneholder krav til årsgjennomsnittlig SFP-faktor, se Tabell 4.1. Økt trykkfall i batteriveksler vil føre til økt SFP faktor. Dette kan være utslagsgivende i forhold til minstekravet i NS 3701. Det er imidlertid sannsynlig at kravet til SFP-faktor oppfylles likevel, da kravet i NS 3701 gjelder for SFP-faktor ved årsgjennomsnittlig luftmengde brukt i NS 3701 standardberegning. Årsgjennomsnittlig luftmengde i NS 3701 standardberegning er svært lav sammenlignet med virkelig drift. Konsekvenser for årsgjennomsnittlig SFP faktor bør undersøkes nærmere i en senere fase.

Økt energibruk til vifter skal ses i sammenheng med redusert termisk energibruk. Bygg som NVVS har et stort energibruk til varme og investeringer som reduserer energibruken til spesielt ventilasjonsvarme vil derfor ofte være lønnsomme.

Tabell 4.4 viser netto energibruk for *2 a – lukket atriumløsning* og *2 b – Åpen atriumløsning* sammenstilt med passivhuskravet i NS 3701. Resultatene viser at ved å oppdimensjonere batteriveksleren, slik at temperaturvirkningsgraden økes til 80 %, er begge scenarioene godt innenfor kravet.

	2 a – Lukket atriumløsning (arealvektet)	2 b – Åpen atriumløsning (arealvektet)	Krav til passivhus (NS 3701)
Netto oppvarmingsbehov [kWh/m ²]	15,9	15,5	20,0

Tabell 4.4 oppsummering av netto energibruk til varme og kjøling ved bruk av batterigjenvinner med 80 % temperaturgjennivningsgrad i behandlingsbygg.

4.4 Forventet energibesparelse ved lukket atriumløsning

Sammenligning av energibruk til varme for scenario 1 a – lukket atriumløsning og 1 b – Åpen atriumløsning i avsnitt 4.2 viser ingen nevneverdige forskjeller. Årsaken til dette kan være at beregningen utføres med standardforutsetninger iht. NS 3701.

Dette avsnittet inneholder en sammenligning av energibruken for åpen og lukket atriumløsning, hvor det er brukt mer realistiske inndata for det lukkede atriet. Følgende forutsetninger er endret for atriumsonen:

- Effektbruk og varmelast til utstyr er fjernet
- Effektbruk og varmelast tilbelysning er kraftig redusert
- Varmelast fra personer er kraftig redusert
- Luftmengde i drift er redusert til 3,6 m³/m²h og utenfor drift til 0 m³/m²h
- Settpunkt til romoppvarming er redusert til 16 °C
- Beregningsresultat relateres til programmert areal, slik at endring i areal ikke påvirker vurdering av resultatet

Tabell 4.5 inneholder en sammenligning av resultatene for scenario 3 a – lukket atriumløsning og 3 b – Åpen atriumløsning. Det bemerkes til beregningene at de utelukkende er overslagsberegninger for vurdering av eventuell netto energibesparelse ved bruk av lukket atriumløsning versus åpen atriumløsning og ikke til vurdering av virkelig energibruk.

Resultatene viser en besparelse i energibruk til romoppvarming, men en økning i energibruk til ventilasjonsrelaterte energiposter og til belysning. Resultatene viser at energibesparelsen til romoppvarming oppveies av økning i energibruk til andre energiposter. Resultatene viser derfor ingen nevneverdig forskjell i energibruk ved bruk av lukket eller åpen atriumløsning

En overslagsberegning ved bruk av oppdimensjonert batteriveksler viste samme konklusjon som vist i Tabell 4.5, dvs. ingen nevneverdig forskjell i totalt netto energibruk for lukket versus åpen atriumløsning.

Det bemerkes til denne analysen, at den utelukkende er basert på netto energibruk. Konsekvenser for valg av energikilde er derfor ikke inkludert.

	3 a – Lukket atriumløsning (arealvektet og arealkorrigert)	3 b – Åpen atriumløsning (arealvektet)
Romoppvarming [kWh/m ²]	3,6	4,7
Ventilasjonsvarme [kWh/m ²]	25,4	25,2
Varmtvann [kWh/m ²]	29,8	29,8
Vifter [kWh/m ²]	26,1	25,6
Pumper [kWh/m ²]	2,6	2,7
Belysning [kWh/m ²]	29,5	29,2
Teknisk Utstyr [kWh/m ²]	46,7	46,7
Romkjøling [kWh/m ²]	0,0	0,0
Ventilasjonskjøling [kWh/m ²]	16,0	15,7
Totalt netto energibehov [kWh/m ²]	179,6	179,6

Tabell 4.5 Sammenligning av netto energibruk for scenario 3 a og 3 b for vurdering av forventet energibesparelse ved bruk av lukket atriumløsning.

4.5 Energimerke

Energibruken presentert i Tabell 4.3 vil med fjernvarme og fjernkjøling tilsvare en energimerke-karakter på en god B, mens energimerkekarakteren svarer til en A ved bruk av en varmepumpeløsning med drift på sjøvann. Dette da virkelige virkningsgrader på energiforsyning kan kun brukes hvis energiforsyningen tilhører sykehuset.

VEd bruk av en oppdimensjonert batterigjenvinner i behandlingsbygget, se Tabell 4.5, vil bygget bli energimerket i klasse A uansett energiforsyning.

Til energimerkeordningen er det viktig å poengtere at selve energimerkeberegningen skal utføres ved slutføring og tildeles energimerkekarakteren ut i fra karakterskalaen som er gjeldende på tidspunktet ved slutføring. Energimerkekarakterskalaen oppdateres løpende, slik at den til enhver tid er tilpasset gjeldende rammekrav angitt i forskriften. Neste revidering av energimerkekarakterskalaen vil trolig skje i forbindelse med ny TEK 15. Evaluering av energimerkekarakter må derfor ses i lyset av dette.

5 Oppsummering

Formålet med notatet er å foreta en tidligfaseanalyse for energiytelse til NVVS opp mot passivhuskriteriene i NS 3701 og undersøke potensiell energibesparelse ved bruk av en lukket atriumløsning versus en åpen atriumløsning.

Overlagsberegninger viser at de fleste passivhuskriteriene er oppfylt, men netto oppvarmingsbehov ikke er oppfylt med gjeldende forutsetninger. Lav temperaturvirkningsgrad for batteriveksler i ventilasjonssystemet til behandlingsbygget fører til høyt energibruk til ventilasjonsvarme. Vurderes NVVS opp mot passivhuskravene uten behandlingsbygget er bygget godt innfor kravet. Ved å oppdimensjonere batteriveksleren er det mulig å oppnå en temperaturvirkningsgrad til natteriveksleren som fører til at kravet til netto energibruk oppfylles. Dette kan imidlertid få konsekvens for SFP-faktoren, noe som bør undersøkes nærmere i en senere fase.

I tillegg viser resultatene for scenarioet med en lukket atriumløsning at det er nødvendig med tiltak for å redusere gjennomsnittlig U-verdi til vindu/dør/glassfelter. Dette skyldes at overlyset har økt U-verdi grunnet ønske om snøsmelting for å redusere snøakkumulering på taket, både av hensyn til vekt og av hensyn til lysinnslipp.

Sammenligning av energibruk for en lukket atriumløsning versus en åpen atriumløsning, viser ingen nevneverdig besparelse. Dette skyldes at energi som spares til romoppvarming oppveies mot økt energi til ventilasjonsrelaterte energiposter og belysning.

5.1 Veien videre

Aktiviteter som bør utføres til å følge opp på det som omhandles i dette notatet er:

- RIV – Bruk av batterigjenvinnere med en temperaturvirkningsgrad som er høyere enn 70 % bør vurderes. Konsekvenser for SFP bør vurderes.
- ARK – En konklusjon på bruk av åpne vs. lukkede atrier bør forfølges.
- ARK + RIEN – Fasader bør bearbeide videre for å hensynta både energi og dagslys.
- RIE –LENI tall for belysning bør vurderes.
- RIEN – Energiberegninger vil gjentas når det ovenstående er avklart.

A. Beregningsmetode

Der er utført en dynamisk beregning for bestemmelse av bygningens energiytelse, hvor det beregnes med en oppløsning på 15 minutter basert på timedata.

A.1 Beregningsverktøy

Beregningene er utført med det norske beregningsverktøyet SIMIEN (**SIM**ulering av **IN**neklima og **EN**ergi i Bygninger), som er utviklet av ProgramByggerne. Dette er et verktøy for dynamisk beregning av bygningers effekt- og energiforbruk og termisk komfort. Programmet bygger på den dynamiske beregningsmetoden beskrevet i NS3031:2014. Programmet er validert iht. NS-EN 15265:2007 til at ha nøyaktighetsgrad iht. klasse B.

A.2 Teoretisk (NS 3701) vs. virkelig energibruk

De energiberegninger som rapporteres i dette notatet er beregnet med et bygningssimuleringsprogram, som benytter en beregningsmetode som foreskrevet i NS 3701:2012. Metoden er ikke utarbeidet mht. å bestemme det virkelige energibehov, men har til formål å bestemme et fiktivt teoretisk energibehov med utgangspunkt i lokal klimadata. Dette kan siden benyttes til sammenligning med andre bygg, og dokumentasjon av energibehovet opp mot myndighets- og byggherrekrav. Beregningsmetoden tar hensyn til byggets kropp og installasjoner og forsøker å eliminere bruksvariasjoner (lys, utstyr, persontetthet, driftstid osv.).

Resultatet angir derved bygningskroppens og installasjonenes kvalitet, og representerer en teoretisk tilnærming til bygningens energibruk. En konsekvens av dette er at det virkelige energibruk vil avvike fra det energibruk som presenteres heretter. Dette er bl.a. forårsaket av beregningsmetodens begrensninger, avvik i driftstid, avvik i bygningsmessige kvaliteter, avvik i interne laster m.m.

Det virkelige energibruk kan erfaringsmessig ligge betydelig høyere enn beregnet her, opptil 50-100 % høyere, og er sterkt avhengig av de virkelige interne laster, driftstid, settpunkter m.m.