

Vegkontoret Steinkjer

Energieffektiviseringstiltak basert på
Total Concept metoden

STEG 3 – MÅLINGER OG OPPFØLGING

På oppdrag for: Statsbygg

Utarbeidet av: Anders-Johan Almås, SINTEF

Version: 1

Date: 3. Mars 2017

This document has been developed as part of the project “The Total Concept method for major reduction of energy use in non-residential buildings”, supported by Intelligent Energy Europe Programme. Contract number: IEE/13/613/SI2.675832

Project webpage: www.totalconcept.info

February 2017



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

BELOX
Effektiv energi i lokaler

Disclaimer

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

SAMMENDRAG	1
BAKGRUNN	2
TILTAK GJENNOMFØRT I TRINN 2	6
RESULTATER AV MÅLINGER OG OPPFØLGING I TRINN 3	7
LØNNSOMHET FOR TILTAKSPAKKEN	9



Dokumentnavn STEG 3 - MÅLINGER OG OPPFØLGING	Kapittel / Sider 1 (12)
	Project manager Mads Mysen
	Project number
	Date 2017-03-03
Project name VEGKONTORET I STEINKJER Energy efficiency improvements according to the Total Concept	Rev. date
STATSBYGG	
Dokumentversjon 1	

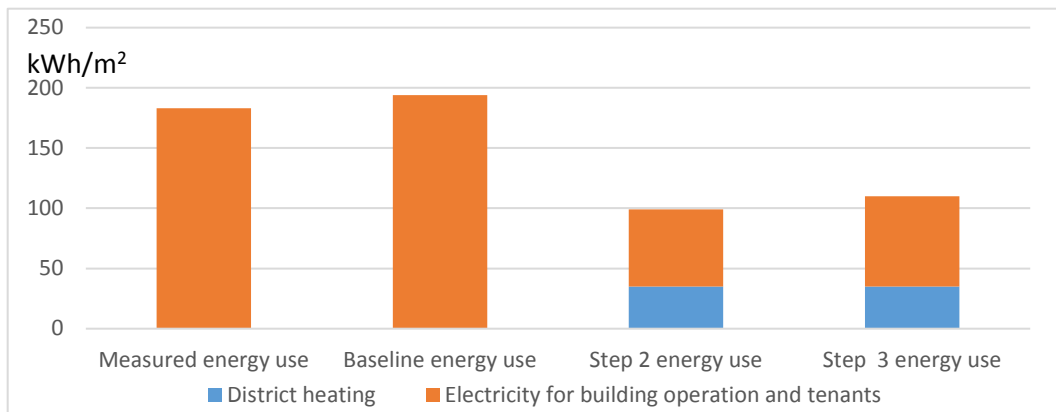
SAMMENDRAG

Vegkontoret i Steinkjer er et av pilotbyggene i forskningsprosjektet "The Total Concept method for major reduction of energy use in non-residential buildings", som er støttet av "Intelligent Energy Europe Programme". Bygningsmassen har gjennomgått en ambisiøs energioppgradering. Oppgraderingen er basert på seks energiltak identifisert og evaluert ved hjelp av Total Concept metoden.


De seks tiltakene ble beregnet å redusere energibehov fra 194 kWh/m² til 99 kWh/m². Investeringen i energioppgraderingen ble beregnet å være lønnsom med en internrente på 0,7 %. Da oppgraderingen var ferdigstilt ble det gjort energimålinger og fremskaffet faktiske kostnadstall med korrigerende tiltak. Dette tallgrunnlaget viste at den faktiske reduksjonen i energibehov var fra 194 kWh/m² til 110 kWh/m². Energioppgraderingen ble lønnsom med en internrente på 5,5 %. Lønnsomhetsberegningene er basert på tiltak utover forskriftskravet, TEK10.

Total Concept metoden baserer seg på at man – i trinn 3 - følger opp energibruken til bygningen i et helt år. Siden forskningsprosjektet avsluttes i mars 2017, er det kun mulig å innhente energimålinger for 2 måneder (januar og februar), siden bygget stod klart desember 2016. Energibruken disse 2 månedene tilsier at behovet for energi er omtrent 10-15 % høyere enn beregnet. Kostnadene for gjennomførte tiltak ble lavere enn beregnet. Dette bidro til at internrenten ble bedre enn estimert på forhånd.

Figur s1 viser målt energibruk sammenlignet med beregning. Vi forventer at normal driftsoptimalisering vil redusere avviket mellom beregnet og virkelig netto energibehov og gjøre at levert energi blir lavere enn beregnet. Denne antagelsen kan først verifisert etter første driftsår i 2017.



Figur s1. Spesifikk energibruk før og etter ambisiøs energioppgradering. Baseline er basert på målt energibruk og korrigeret for temperatur, driftstider og luftmengder i henhold til normal verdier og krav.

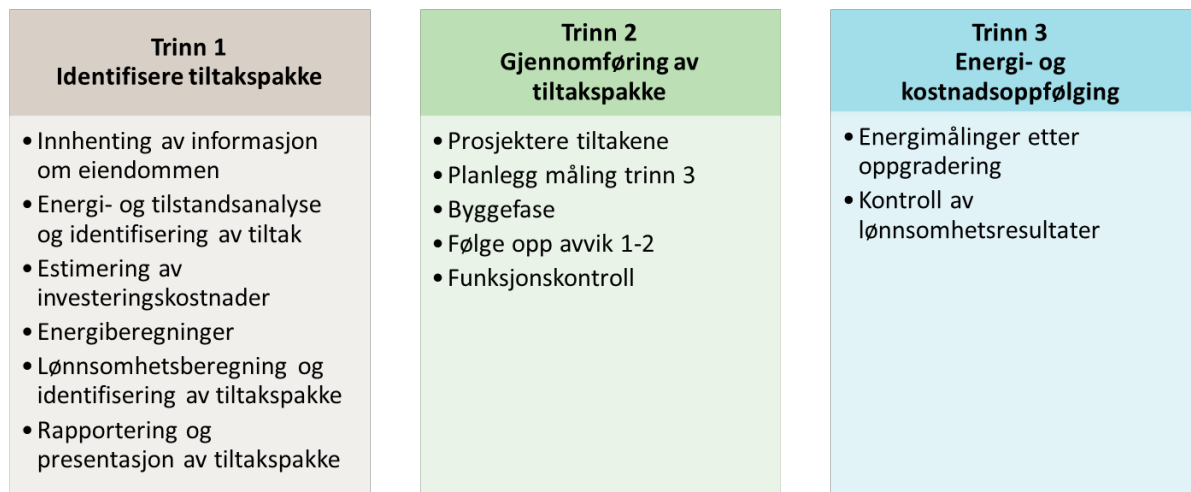
	Dokumentnavn	Kapittel / Sider
	STEG 3 - MÅLINGER OG OPPFØLGING	2 (12)
	Project name	Project manager
	VEGKONTORET I STEINKJER Energy efficiency improvements according to the Total Concept	Mads Mysen
Dokumentversjon 1	STATSBYGG	Project number
		Date
		2017-03-03
		Rev. date

BAKGRUNN

Om Total Concept metoden

Denne rapporten presenterer resultater etter energieffektiviseringstiltak gjennomført for Statens Vegvesen sitt vegkontor i Steinkjer, med Statsbygg som byggherre. Pilotprosjektet inngår som et av flere case i forskningsprosjektet Total Concept. Total Concept er støttet av EU-programmet "EU's Intelligent Energy-Europe" som en videreføring av det svenske prosjektet "Belok". Metoden er i Sverige testet ut på mer enn 100 næringsbygg. I mange tilfeller har man oppnådd mer enn 50 % **lønnsom** energireduksjon.

Total Concept er en metode som kan vise hvordan helhetlig ambisiøs energioppgradering av eksisterende næringsbygg kan bli lønnsomt. Metodens hovedelementer er å visualisere lønnsomheten til en samlet tiltakspakke i forhold til avkastning på investert kapital og grundig oppfølging og kontroll slik at lønnsomhetsmålene nås. Metoden består av verktøyet TotalTool, skjemaer og kontrollprosedyrer. Total Concept består av tre trinn vist på figur 1. Denne rapporten fokuserer i hovedsak på resultater fra trinn 3. Men det er også lagt vekt på å vise sammenkoblingen og evaluering opp mot trinn 1 og 2.



Figur 1. De 3 trinnene i Total Concept.

Det gis her en kort beskrivelse av de ulike trinnene i Total Concept metoden.

I Trinn 1 er målet å finne den samlede tiltakspakken som tilfredsstillende utbyggers avkastningskrav. Trinn 1 starter med en gjennomgang av bygningen. Det er normalt å engasjere en energirådgiver til dette. For å gjøre dette på en enkel og riktig måte, er det utviklet ferdige skjemaer og sjekklister.



Dokumentnavn	STEG 3 - MÅLINGER OG OPPFØLGING	Kapittel / Sider	3 (12)
	Project name VEGKONTORET I STEINKJER Energy efficiency improvements according to the Total Concept STATSBYGG	Project manager	Mads Mysen
		Project number	
		Date	2017-03-03
Dokumentversjon 1		Rev. date	

Formålet med gjennomgangen er å finne mulige energisparetiltak. Investerings- og driftkostnader med tilhørende energibesparelse beregnes på vanlig måte. Alle energitiltakene med kostnader og energibesparelse legges inn i verktøyet Total Tool. Ofte vil flere tiltak spare samme kWh og lønnsomheten av tiltakene avhenger av rekkefølgen mellom tiltakene. Total Concept inneholder prosedyrer som sikrer at rekkefølgen mellom tiltak blir riktig og at hvert tiltak blir beregnet med riktig energibesparelse.


Videre er det egne prosedyrer for å finne riktig utgangspunkt for energibruk før man vurderer effekten av tiltak. Hvis man har tenkt å bruke bygget som før, er det naturlig å ta utgangspunkt i målt energibruk før oppgradering. I mange tilfeller er det andre årsaker enn energieffektivisering som utløser rehabilitering. Da må man enten bruke beregningsjustert energibehov, eller dynamisk justert energibehov for å finne basislinjen (baseline) man ønsker å sammenligne med.

Verktøyet Total Tool generer automatisk et internrente-diagram med investering langs x-aksen og besparelse langs y-aksen. I diagrammet legges alle tiltakene etter hverandre med det mest lønnsomme tiltaket først. Utbyggers avkastningskrav legges inn i diagrammet. Når den samlede tiltakspakken når avkastningskravet, har man funnet den tiltakspakken som tilfredsstiller lønnsomhetskravet i prosjektet.

I Trinn 2 gjennomføres tiltakspakken gjennom prosjektering, bygging, oppfølging av avvik og funksjonskontroll. Det installeres tilstrekkelig måleutstyr til at man kan evaluere beregninger mot faktiske målinger. Denne fasen avsluttes normalt med overtakelse av bygget.

I Trinn 3 gjennomføres det målinger av energibehovet i driftsfasen. Det mest vanlige er å gjennomføre målinger det første driftsåret. Det fremskaffes kostnads- og energidata basert på hvordan bygningen faktisk ble bygget og det gjøres sammenligninger med beregnede verdier.

Den store forskjellen mellom Total Concept og mer tradisjonelle metoder for å vurdere energitiltak, er at man ser på lønnsomheten til hele tiltakspakken og ikke lønnsomheten til hvert enkelt tiltak. Dette gjør at de tiltak som isolert sett ikke er lønnsomme, bæres økonomisk av de mest lønnsomme tiltakene.

	Dokumentnavn	Kapittel / Sider
	STEG 3 - MÅLINGER OG OPPFØLGING	4 (12)
	Project name	Project manager
	VEGKONTORET I STEINKJER Energy efficiency improvements according to the Total Concept	Mads Mysen
Dokumentversjon 1	STATSBYGG	Project number
		Date
		2017-03-03
		Rev. date

Gjennomføring av Total Concept metoden for Vegkontoret i Steinkjer

Trinn 1 av Total Concept metoden (utarbeide en tiltakspakke) ble ferdigstilt i 2013. En grundig energitilstandsanalyse ble i forkant utført av Rambøll og PlanConsult. En energiberegning av bygningen ble simulert ved hjelp av simuleringsverktøyet SIMIEN versjon 5.022. Økonomiske beregninger ble basert på kostnadstall fra budsjettet til entreprenøren HENT, samt erfaringstall for kostnadstall opp mot TEK10-nivå.

Arbeidet med trinn 1 ble basert på følgende aktiviteter:

- Innsamling av grunnleggende informasjon om bygningen og sammenstilling av tekniske data.
- Energitilstandsanalyse og identifisering av energisparende tiltak.
- Estimering av investeringskostnad.
- Energiberegninger.
- Lønnsomhetsberegninger og etableringen av en tiltakspakke.

Statsbygg dokumenterte målt energibruk for hele bygningen de siste 10 årene før oppgraderingen startet. Totalt målt levert energi var 226 kWh/m² for hele bygningsmassen, inklusiv kontrollhallen.

Dersom vi trekker ut kontrollhallen og justerer for normalisert drift blir "baseline" for energibruk:

Energibruk før tiltak:	194 kWh/m ²
Oppvarmingsbehov:	99 kWh/m ²
Elektrisitet til drift og utleie:	95 kWh/m ²

Sammenligningsgrunnlag

Oppgraderingen for bygningsmassen måtte uansett tilfredsstille forskriftskravet i TEK10. Men i tillegg var det ønskelig å gjøre tiltak opp mot passivhusnivå. Lønnsomhetsberegningene er derfor gjort i forhold til TEK10-kravet. Dvs. "hvor lønnsomt er det å oppgradere til passivhusnivå i forhold til TEK10?"



Dokumentnavn	STEG 3 - MÅLINGER OG OPPFØLGING	Kapittel / Sider	5 (12)
	Project name VEGKONTORET I STEINKJER Energy efficiency improvements according to the Total Concept STATSBYGG	Project manager	Mads Mysen
		Project number	
		Date	2017-03-03
Dokumentversjon 1		Rev. date	

Involverte ressurser

Trinn 1 ble gjennomført 2012-2013. Trinn 2 ble gjennomført 2014-2016, og trinn 3 ble gjennomført **desember 2016 til mars 2017**. Følgende ressurser har vært involvert i målinger og oppfølging i steg 3:

Tabell 1: Aktører, roller og kontaktinfo

Aktør og rolle	Kontaktinfo
<i>Statsbygg, byggherre/bestiller</i> Inger-Johanne Tollaas Resty Garcia	Inger-Johanne.Tollaas@statsbygg.no Resty.Garcia@statsbygg.no
<i>SINTEF Byggforsk, forskning/oppfølging</i> Anders-Johan Almås Mads Mysen	anders-johan.almas@sintef.no mads.mysen@sintef.no
<i>HENT, totalentreprenør</i> Glenn Atle Strømsvik	glenn.atle.stromsvik@hent.no

Utførelsen av trinn 2 (byggefase) ble gjennomført av HENT entreprenør. Rett etter overtakelse i desember 2016 ble det gjennomført en befaring mellom HENT entreprenør og SINTEF der det ble gjort en kontroll av montert måleutstyr, samt at energimålerne ble avlest. Deretter ble det gjort justeringer slik at måledataene kunne leses av ukentlig i januar og februar 2017. HENT gjennomførte ukentlige avlesninger og overleverte dette til SINTEF som la inn dataene i Total Tool for evaluering. Det ble også oversendt løpende klimadata fra området.

Avvik fra måleplanen

Målinger og oppfølging i trinn 3 er gjennomført etter planen utarbeidet i trinn 2. Men siden byggarbeidene ikke var ferdigstilt før desember 2016, og forskningsprosjektet Total Concept skulle avsluttes mars 2017, var det kun energimåledata fra januar og februar 2017 som kunne benyttes.



Dokumentnavn	STEG 3 - MÅLINGER OG OPPFØLGING	Kapittel / Sider	6 (12)
	Project name VEGKONTORET I STEINKJER Energy efficiency improvements according to the Total Concept	Project number	Mads Mysen
Date		2017-03-03	
Rev. date			
Dokumentversjon 1	STATSBYGG		

TILTAK GJENNOMFØRT I TRINN 2

I trinn 2 ble følgende seks energieffektiviseringstiltak gjennomført for vegkontoret i Steinkjer;

1. Nye vinduer og dører
2. Utvendig etterisolering av tak
3. Endring av belysning til behovsstyrt LED
4. Oppgradering av ventilasjonsanlegget fra CAV til behovsstyrt ventilasjon
5. Utvendig etterisolering av fasader inkludert forbedret lufttetthet og kuldebroer
6. Installasjon av bergvarmepumpe

Noen av tiltakene ble noe justert i forhold til de beskrevne tiltakene i trinn 1. Dette gjelder oppgradering av ventilasjonsanlegget som ble et noe mer forenklet system enn det som dannet grunnlaget for beregningene i trinn 1. I tillegg ble det oppdaget en regnefeil i kostnadstallene for tiltak 5, utvendig etterisolering av fasader. Regnefeilen gjorde at investeringskostnaden opprinnelig ble estimert for høy. En riktig investeringskostnad ville kunne medført at dette tiltaket hadde kommet bedre ut relativt til de andre tiltakene når man skulle anbefale tiltakspakke. Internrenten var beregnet til 0,7 %, men ble så god som 8,4 % i trinn 2, basert på faktiske kostnadstall og beregnet energibruk. Dette skyldes lavere kostnader enn beregnet. Tabell 2 viser kalkulert energibesparelse og lønnsomhet for tiltakspakken i trinn 2 sammenlignet med trinn 1.

Tabell 2. Sammendrag av tiltakspakken for trinn 1 og 2 med TEK10 som "baseline".

Tiltak	Trinn 1			Trinn 2		
	Estimert investering [kNOK]	Estimert Kostnadsbesparelse [kNOK/år]	Estimert Energibesparelse [MWh/år]	Faktisk investering [kNOK]	Justert kostnadsbesparelse [kNOK/år]	Justert energibesparelse [MWh/år]
1 Vinduer og dører	109	35	39	141	31	35
2 Tak - isolering	58	4	5	67	13	13
3 Belysning	286	29	27	433	35	35
4 Ventilasjon	1 335	116	129	81	43	43
5 Yttervegger - isolering	1 038	3	3	184	35	35
6 Energikilde - grunnvarmepumpe	1 400	5	6	1 450	74	74
SUM	4 227	195	211	2 356	215	235
Internrente			0.7 %			8.4 %



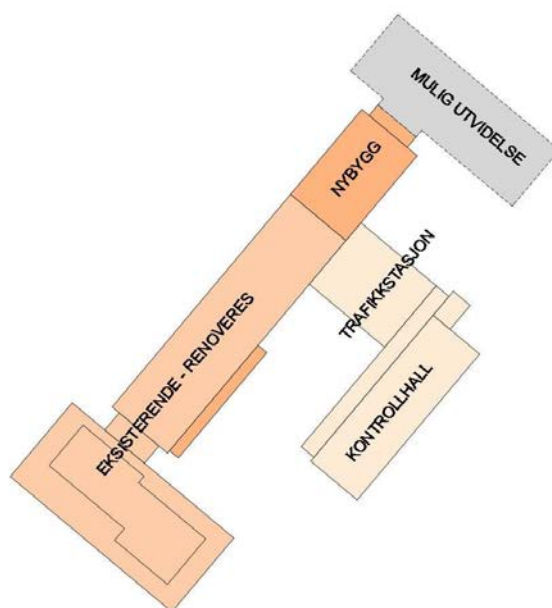
Dokumentnavn	STEG 3 - MÅLINGER OG OPPFØLGING	Kapittel / Sider	7 (12)
		Project manager	Mads Mysen
Project name	VEGKONTORET I STEINKJER Energy efficiency improvements according to the Total Concept	Project number	
	STATSBYGG	Date	2017-03-03
Dokumentversjon 1		Rev. date	

RESULATER AV MÅLINGER OG OPPFØLGING I TRINN 3

Bruk og drift av bygningen etter oppgraderingen

Bygningen har et oppvarmet areal på 4330 m², eksklusiv kontrollhallen og trafikkstasjonen. **Kontrollhallen og trafikkstasjonen er ikke medtatt i beregningene i Total Concept metoden.**

Umiddelbart etter overtakelse av bygningen og oppstart av energimålinger var det ikke etablert normal og full drift. Ansatte i Statens Vegvesen holdt på med innflytting i de nye lokalene, og det gjensto fortsatt en del arbeider på det tekniske, blant annet på elektro. Dette vil naturlig nok innvirke på energibruken til bygningsmassen for de første månedene.



Figur 2: Oversiktstegning over bygningene for Vegkontorer i Steinkjer (Kilde: Voll Arkitekter)



Dokumentnavn

STEG 3 - MÅLINGER OG OPPFØLGING

Kapittel / Sider

8 (12)

Project manager

Mads Mysen

Project name

VEGKONTORET I STEINKJER

Energy efficiency improvements according to the Total Concept

Project number

Date

2017-03-03

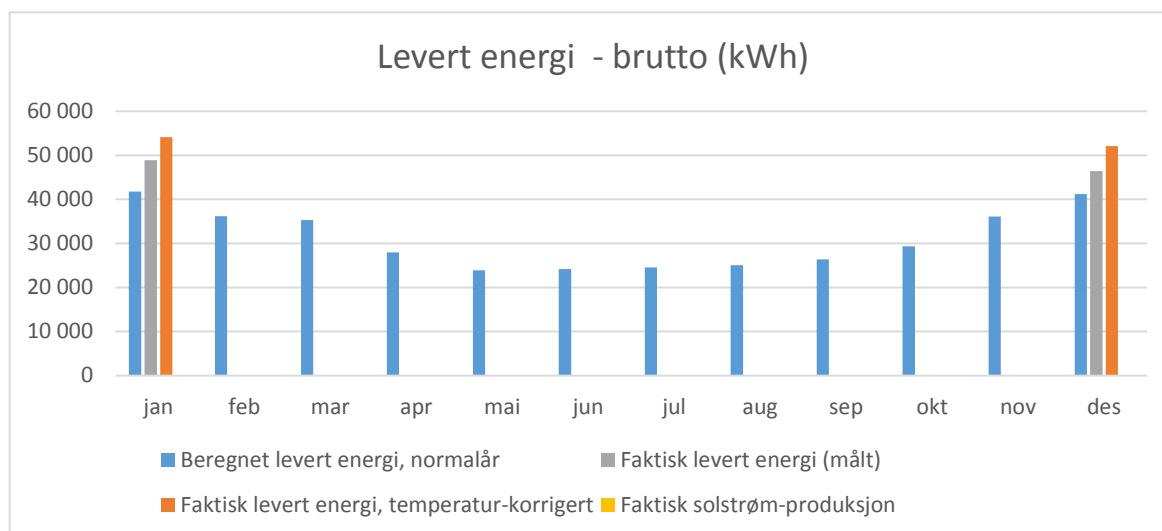
Rev. date

Dokumentversjon 1

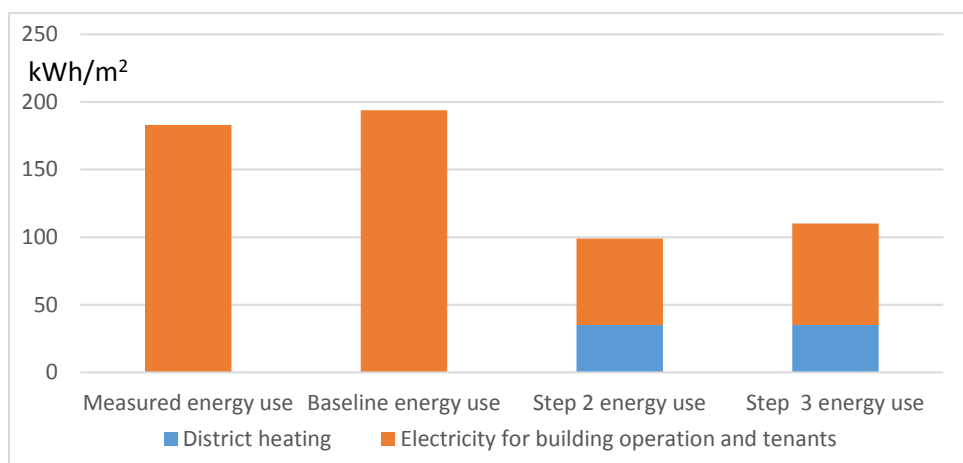
Energibruk etter oppgradering

Figur 3 viser energimåledata for driftsperioden i januar og februar 2017. Vedlegg 1 viser måledataene pr. energimåler avlest av driftspersonell. Vedlegg 2 viser plassering av de ulike energimålerne på systemskjema.

Som vi ser av figur 3 er den temperatur-korrigerede, målte leverte energien noe høyere enn beregnet leverte energi. Tallene er basert på måleverdier fra de to første driftsmånedene til bygget, og vil derfor være forbundet med noe usikkerhet. Det er også normalt at man optimaliserer driften det første året slik at energibruken kan forventes å gå noe ned påfølgende år. Temperaturjustert leverte energibehov var 27,5% høyere i snitt i desember og januar. Vi antar samme overforbruk over hele året, noe som gir et forventet, målt årlig energibehov på 110 kWh/m² (85,9*1,275), som vist i figur 4.



Figur 3: Energimåledata for desember 2016 og januar 2017, samt beregnede tall.



Figur 4: Sammenstilling av energibruk før og etter oppgraderingen.



Dokumentnavn
STEG 3 - MÅLINGER OG OPPFØLGING

Kapittel / Sider
9 (12)
Project manager
Mads Mysen

Project name
VEGKONTORET I STEINKJER
Energy efficiency improvements according to the Total Concept
STATSBYGG

Project number
Date
2017-03-03
Rev. date

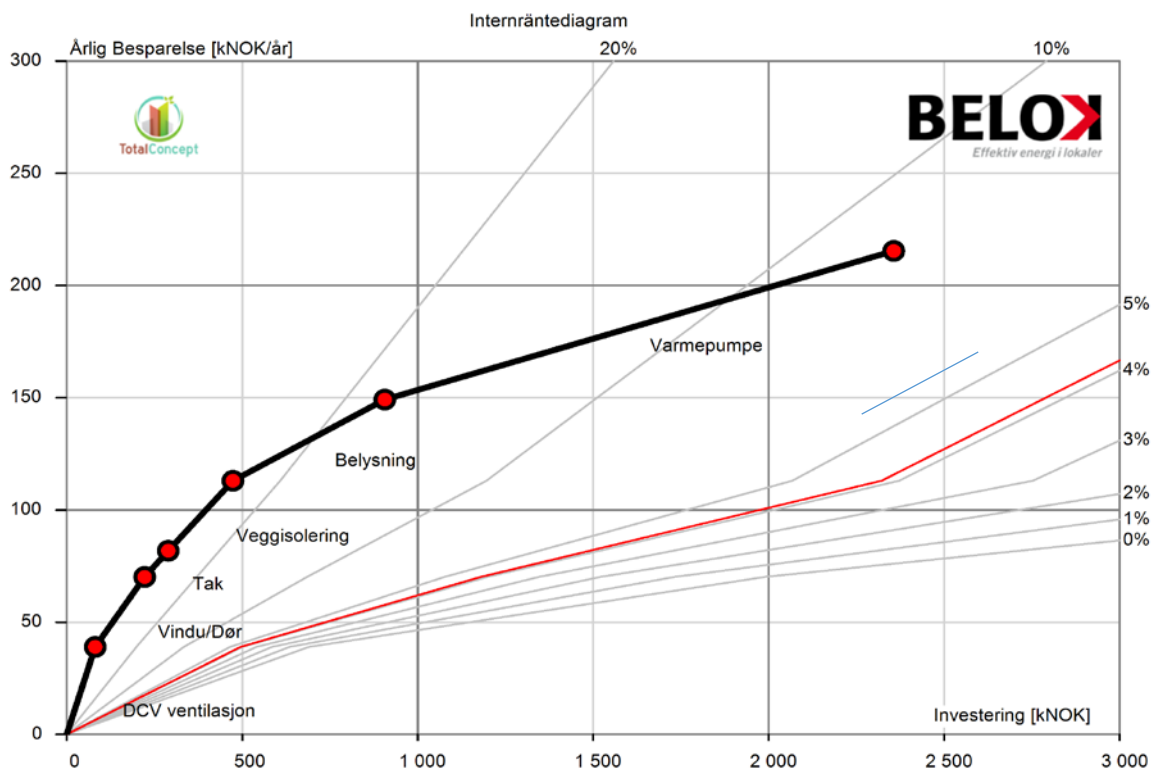
Dokumentversjon 1

LØNNSOMHET FOR TILTAKSPAKKEN

For å beregne faktisk lønnsomhet for tiltakspakken brukes energimåledataene fra trinn 3 (driftsfasen etter tiltak) og kostnadstallene fra trinn 2 (faktiske kostnader). Det er også gjort en kontroll av energipriser etc.

Den beregnede internrenten for tiltakspakken i trinn 2 ble 8,4 %, basert på faktiske kostnadstall og beregnet energibruk, se figur 6.

Figuren viser også en blå linje som viser virkelig internrente som er basert på faktiske kostnader og målte energidata fra driftsfasen. Denne ble ca 5,5 %.



Figur 6. Lønnsomhetsanalysen for tiltakspakken for Vegkontoret i Steinkjer viser at internrenten er over 8 %. Den røde streken viser Statsbygg sitt krav til lønnsomhet (ca. 4 %). Virkelig internrente (blå linje) ble 5,5 %. Lønnsomheten til tiltakspakken ble dermed dobbelt så god som kravet fra byggherren.

VEDLEGG 1

Energimåledata for Vegkontoret, Steinkjer

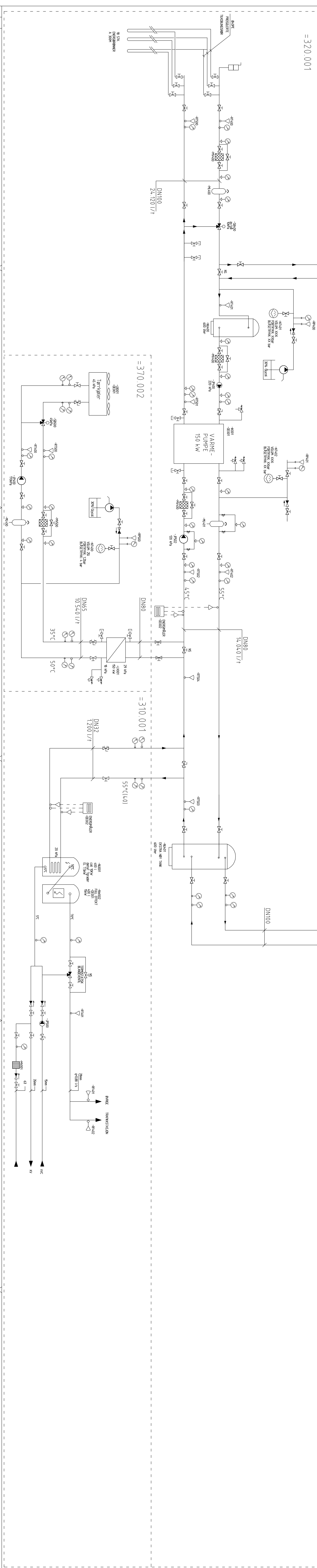
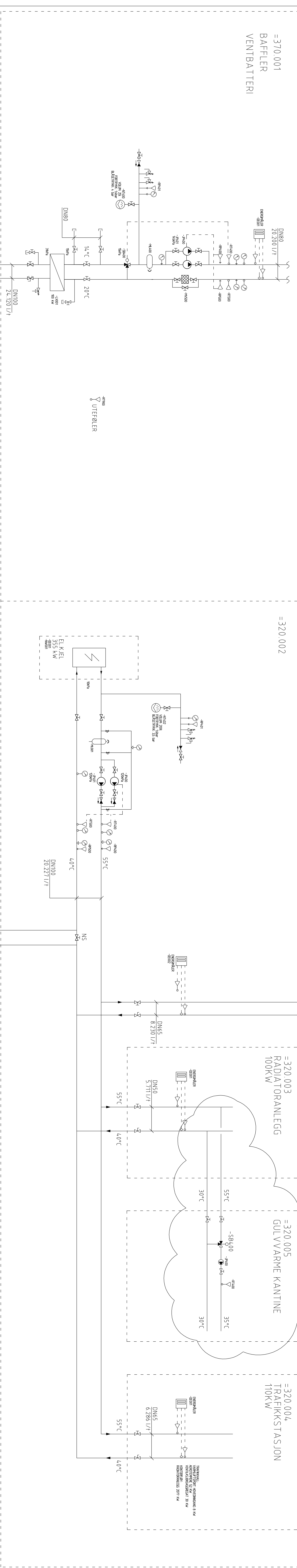
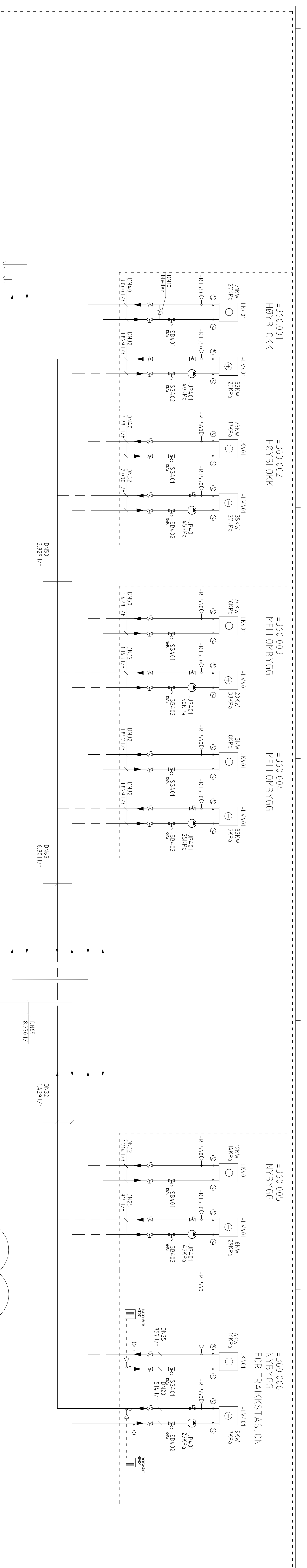
Avlesning målere - Vegkontoret Steinkjer

Dato: 03.03.2017

Elektriske energimålere			Sum					Registrert	Estimert november	Forbruk desember	Forbruk januar
ID	Sted	Type	Avlest [kWh]	Avlest [kWh]	Avlest [kWh]	Avlest [kWh]	Avlest [kWh]	November			
			29.11.16	1.12.16	1.1.17	1.2.17	1.3.17				
XM1_433.102	1.etg Mellombygg	Lys	790	840	1515	2376		50	496	675	861
XM2_433.102		Teknisk	1112	1179	2511	3570		67	673	1332	1059
XM1_433.101	1.etg Høybygg	Lys	1144	1215	2050	3058		71	708	835	1008
XM2_433.101		Teknisk	3545	3679	6772	10125		134	1340	3093	3353
XM1_433.201	2.etg Høybygg	Lys	585	637	1319	2116		52	524	682	797
XM2_433.201		Teknisk	151	196	1296	2465		45	449	1100	1169
XM1_433.202	2.etg Mellombygg	Lys	977	1016	1678	2448		39	386	662	770
XM2_433.202		Teknisk	24	29	699	1559		5	54	670	860
XM1_433.302	3.etg Mellombygg	Lys	1420	1500	2504	3588		80	796	1004	1084
XM2_433.302		Teknisk	168	199	1538	3112		31	311	1339	1574
XM1_433.301	3.etg Høybygg	Lys	2266	2342	3510	4658		76	755	1169	1148
XM2_433.301		Teknisk	257	281	1610	2924		24	237	1329	1314
XM1_433.401	4.etg Høybygg	Lys	2145	2222	3288	4442		77	771	1066	1154
XM2_433.401		Teknisk	151	189	1835	3651		38	384	1646	1816
XM_360.005	Nybygg	Ventilasjon	342	411	1594	2738		69	687	1183	1144
XM010	Høybygg	Ventilasjon	1808	2022	5540	9412		214	2142	3518	3872
XM011	Mellombygg	Ventilasjon	1205	1471	5693	10030		266	2657	4222	4337
XM018	Varmepumpe		22246	23580	40929	58915		1334	13340	17349	17986
XM000	El-kjel		9126	10235	15650	24747		1109	11090	5415	9097
XM016	Varmtvannsbereder		-5458	-5458	-3253	-864		0	0	2205	2389
	Sirkulasjonpumper			3423	5936	8309			0	2513	2373
Termiske energimålere									0	0	0
310.001	Varmtvann		177	193	355	591		16	160	162	236
320.001	Varme-hoved		2155	2316	22870	69560		161	1610	20554	46690
320.002	Varme-ventilasjon		22630	26040	64340	107170		3410	34100	38300	42830
320.003	Varme-radiatorer og gulv		31360	31770	42970	53620		410	4100	11200	10650
320.004	Varme-Trafikkstasjon		11740	12560	24510	39370		820	8200	11950	14860
360.006_varme	Varmebatteri 360.006 Trafikkstasjon	Ventilasjon	2857	3 011,0	6324	10348		154	1540	3313	4024
360.006_kjøling	Kjølebatteri 360.006 Trafikkstasjon	Ventilasjon	2	2	2	2		0	0	0	0
370.001	Kjøling-hoved		20	20,0	20	20		0	0	0	0

VEDLEGG 2

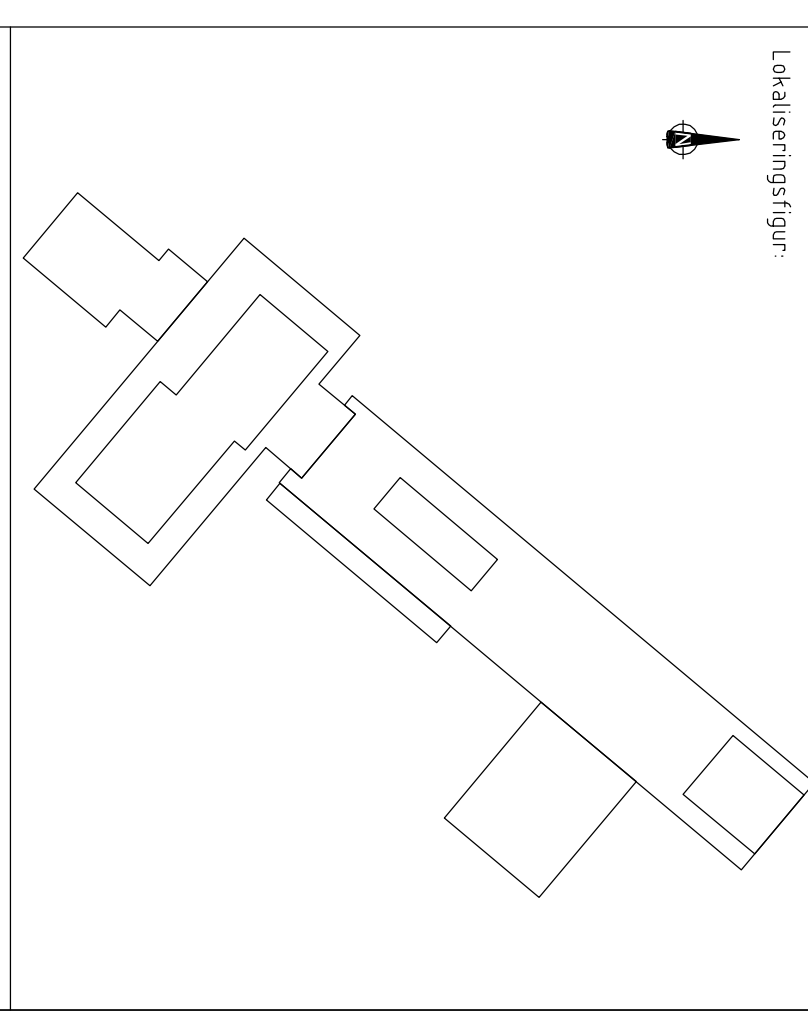
Systemskjema for tekniske systemer og energimålere



NO	REVISJON	AV	TT	DD	TT
1	01	DRYKKE	11/10/2006	11	10/20/2006
2	02	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
3	03	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
4	04	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
5	05	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
6	06	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
7	07	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
8	08	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
9	09	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
10	10	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
11	11	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
12	12	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
13	13	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
14	14	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
15	15	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
16	16	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
17	17	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
18	18	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
19	19	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
20	20	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006

NO	REVISJON	AV	TT	DD	TT
1	01	DRYKKE	11/10/2006	11	10/20/2006
2	02	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
3	03	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
4	04	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
5	05	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
6	06	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
7	07	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
8	08	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
9	09	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
10	10	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
11	11	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
12	12	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
13	13	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
14	14	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
15	15	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
16	16	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
17	17	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
18	18	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
19	19	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
20	20	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006

- Prosjektansvarlig: ARH, VOLL ARKITEKTER AS
- Prosjektleder: RIB, NORCONSULT
- Prosjektleder: RIE, SVEFO
- Prosjektleder: RIV, RIB, SVEFO
- Prosjektleder: RIV, VENT, HOIST



NO	REVISJON	AV	TT	DD	TT
1	01	DRYKKE	11/10/2006	11	10/20/2006
2	02	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
3	03	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
4	04	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
5	05	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
6	06	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
7	07	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
8	08	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
9	09	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
10	10	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
11	11	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
12	12	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
13	13	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
14	14	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
15	15	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
16	16	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
17	17	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
18	18	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
19	19	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006
20	20	KORREKTUR	11/10/2006	11	10/20/2006