

Kostnader ved installasjon av vannbåren varme.

**Sammenlikning av Norge og Sverige.
ENDELIG VERSJON**



© 12/2009 Prognosesenteret AS

Oppdragsgiver:

Enova AS

Av:

Prognosesenteret AS

Utførende konsulenter:

Karl Johan Haarberg, Kåre Elnan, Jan von Essen,
Agnete Hovden, Thomas Ekvall, Johan Melbäck

Dato:

31.12.2009, revidert 18.4.2010

Innhold

1.	Forord	3
2.	Innledning	4
2.1	Formålet med kostnadsstudien.....	4
2.2	Avgrensning av kostnadsstudien.....	4
2.3	Rapportens struktur.....	5
3.	Sammendrag.....	6
3.1	Totale installasjonskostnader i Norge og Sverige.....	6
3.2	Installasjonskostnader i ulike regioner i Norge og Sverige.....	6
3.3	Barrierer for økt utbredelse av vannbåren varme	8
3.4	Forslag til tiltak mot markedssvikt.....	9
4.	Metodikk og ekvivalente bygg.....	10
4.1	Metodikk.....	10
4.2	Ekvivalente bygg	10
5.	Analyse av markedsstruktur og konkurranseforhold	12
5.1	Stiliserte verdikjeder for ulike typer bygg	12
5.2	Kort presentasjon av verdikjedemodellen.....	13
5.3	Bransjestruktur	14
5.3.1	Rammebetingelser.....	14
5.3.2	Markedsstruktur	18
5.3.3	Konkurranseforhold.....	27
6.	Installasjonskostnader i Norge og Sverige.....	30
6.1	Totale installasjonskostnader	30
6.1.1	Installasjonskostnader ved ulike tekniske løsninger.....	31
6.1.2	Installasjonskostnader i ulike byggtyper	34
6.1.3	Installasjonskostnader i ulike regioner.....	36
7.	Årsaker til installasjonskostnadsforskjeller i og mellom Norge og Sverige	41
7.1	Installasjonskostnader – nivå og dekomposisjon.....	41
7.2	Installasjonskostnader – årsaker til forskjeller	42
7.2.1	Installasjonskostnader – årsaker til forskjeller mellom Norge og Sverige.....	42
7.2.2	Installasjonskostnader – årsaker til forskjeller mellom ulike regioner i Norge (og Sverige).....	53
8.	Forslag til tiltak.....	54
8.1	Tiltak rettet mot innsatsfaktorer.....	54
8.2	Tiltak rettet mot produktivitetsforskjeller.....	55
8.3	Tiltak rettet mot strategiske, taktiske og operasjonelle barrierer	56
9.	Vedlegg.....	62
9.1	Hvorfor redusere klimagassutslipp?.....	62
9.2	Noen fordeler og ulemper med vannbåren varm	62
9.3	Noen fremtidige utfordringer	65
9.4	Analysemomenter i forstudiene	66
9.5	Analysemomenter i dybdeintervjuene	68
9.6	Spørreskjemaene i markedsundersøkelsene	76
9.6.1	Den opprinnelige spørreundersøkelsen	76
9.5.2	Endrede spørreundersøkelser	82
9.7	Antall respondenter.....	89
9.8	Kalkulasjonsnøkkelen 2009 – korrigert.....	90
10.	Referanser	91

1. Forord

Foreliggende dokument er en studie av kostnader forbundet med installasjon av ulike systemer for vannbåren varme. Målsettingen med kostnadsstudien er å belyse kostnadsnivå og kostnadsforskjeller forbundet med installasjon av ulike tekniske løsninger for vannbåren varme i ulike bygg i Norge og Sverige – regionalt og nasjonalt. I tillegg er kostnadsstudien ment å påpeke eventuelle barrierer for økt utbredelse av vannbåren varme, samt forslag til tiltak for å fjerne sådanne. Endelig er kostnadsstudien generelt og barrierer spesielt satt inn i et større miljø- og klimamessig perspektiv.

Aktører i og utenfor VVS-bransjen har gjennom bl.a. uformelle samtaler, dybdeintervjuer og markedsundersøkelser gitt verdifulle innspill om vannbåren varme, bidratt til å identifisere barrierer samt fremmet forslag til hvordan eventuell markedssvikt kan repareres. Prognosesenterets våre analyser har systematisert og strukturert innspillene fra VVS-aktørene samt fordypet, generalisert og utvidet de aspektene som vi mener er essensielle for oppdraget. Alle deltakere er lovet full konfidensialitet, og Prognosesenteret står selvsagt ansvarlig for sine konklusjoner, analyser mv. som angis i herværende rapport.

Oppdragsgiver er Enova SF ved Helle Hertwich Grønli og Trond Bratsberg.

Til å gjennomføre oppdraget har Enova SF engasjert Prognosesenteret AS.

Arbeidet ble utført i perioden ultimo september 2009 – ultimo desember 2009, men det har i etterkant av Enovas varmekonferanse 21.-22.1.2010 blitt foretatt en del revideringer frem til endelig publisering.

Rapporten er utarbeidet av senioranalytiker Karl Johan Haarberg med bidrag fra partner Kåre Elnan og senioranalytiker Agnete Hovden fra Prognosesenteret AS samt kvalitets- og metodeansvarlig analytiker Ph.D Jan von Essen, markedsanalytiker Thomas Ekvall og partner Johan Melbäck fra Prognoscentret AB.

Oslo, 31. desember 2009

2. Innledning

Dette kapittelet presenterer...

- Formålet med kostnadsstudien
- Avgrensningen av kostnadsstudien
- Rapportens struktur

2.1 Formålet med kostnadsstudien

Studier viser at vannbårne varmesystemer er forholdsvis dyre i Norge sammenliknet med andre land, og at kostnadene varierer mye fra prosjekt til prosjekt. Det kan være flere forklaringer på dette, slik som manglende kompetanse, manglende konkurranse, uheldige bransjestrukturer etc.

Målsettingen med denne kostnadsstudien er å belyse kostnadsnivå, og kostnadsforskjeller, tilknyttet installasjon av systemer for vannbåren varme i ulike bygg i Norge og Sverige.

Den foreliggende rapporten søker å belyse følgende problemstillinger:

- Totale kostnader forbundet med installasjon av systemer for vannbåren varme i Norge og Sverige, på langs og tvers av:
 - ulike tekniske løsninger for vannbåren varme
 - ulike byggtyper
 - ulike regioner
- Årsaker til forskjeller i kostnader forbundet med installasjon av systemer for vannbåren varme i Norge og Sverige på langs og tvers av:
 - ulike tekniske løsninger for vannbåren varme
 - ulike byggtyper
 - ulike regioner
- Foreslå tiltak som kan redusere eventuell markedssvikt (og dermed øke utbredelsen av vannbåren varme) i Norge.

2.2 Avgrensning av kostnadsstudien

Enova SF ønsker at studien kun skal omfatte det vannbårne distribusjonssystemet i bygg, dvs. analyse av kostnader tilknyttet til installasjon av varmesentral skal ikke inngå i studien. Dette innebærer at:

- Vi vil kun fokusere på vannbårne varmesystemer.
- Vi vil ikke berøre fjern- eller nærvarmanlegg.
- Vi vil ikke berøre varmepumper.
- Vi vil ikke berøre varmfordeling, herunder varme- og kjølebatterier i ventilasjonssystemet. Hovedårsaken til at vi ikke behandler varme- (kjøle-/kulde-)fordeling, skyldes bl.a. reglene om solskjerming av bygg hvilket vil erstatte behovet for varme- (dvs. kjøle-/kulde-) fordeling (kjølebafler, dvs. om lag kjøleradiator i tak). Vi er klar over at man ved å utelate dette punktet kan gi et skeivt inntrykk av basiskostnadene, fordi deler av fordelingsystemet allerede da vil være på plass.
- Vi vil kun fokusere på rørene i byggene med eventuelle sirkulasjonspumper, reguleringsystem (dvs. styringssystemer og automatikk), fra varmesentral til varmegivende element samt varmegivende element (dvs. gulvvarme, viftekonvektorer, radiatorer og kombinasjonsanlegg – herunder radiatorer og gulvvarme 50/50 og viftekonvektorer og gulvvarme 50/50, men ikke takvarme og veggvarme).
- Vi vil ikke fokusere på lav-/høytemperatursystemer, dels fordi dette til dels kan utledes fra for eksempel varmeavgivere og dels fordi nye tekniske løsninger gjør at man ikke oppnår de tidligere terskelverdiene i denne forbindelse. Generelt kan radiatorer brukes til både høy- (liten radiator) og lavtemperatursystemer (stor radiator), mens man normalt kun bruker lavtemperatursystemer ved gulvvarme. Ny teknologi gjør imidlertid miksen mellom radiator og gulvvarme mer fleksibel og muliggjør også høytemperatursystemer ved gulvvarme. Videre kan varmfordelingsplater og mer intelligente rørsøyfer XXX.
- Vi vil i utgangspunktet studere alle typer bygg (dvs. både boliger og yrkesbygg – nye og eksisterende). Vi har blitt anmodet om å fokusere mest på de byggkategoriene som i masse eventuelt i varmforsbruk vil bygges nytt eller rehabiliteres frem mot 2020, dvs. i den bygningsmassen det er størst potensial for å få installert vannbåren varme frem mot 2020. Konkret behandler vi følgende typer bygg:
 - Nye boliger (dvs. eneboliger, småhus og leiligheter i Norge og småhus og flerbostadshus i Sverige)
 - Eksisterende boliger (dvs. eksisterende eneboliger, småhus og leiligheter i Norge og eksisterende småhus og flerbostadshus i Sverige)
 - Nye yrkesbygg:
 - Nye private næringsbygg:

- Nye kontor- og administrasjonsbygg
- Nye forretningsbygg
- Nye hotell- og restaurantbygg
- Nye offentlige næringsbygg
 - Nye undervisningsbygg
 - Nye helse- og omsorgsbygg
- Eksisterende yrkesbygg:
 - Eksisterende private næringsbygg:
 - Eksisterende kontor- og administrasjonsbygg
 - Eksisterende forretningsbygg
 - Eksisterende hotell- og restaurantbygg
 - Eksisterende offentlige næringsbygg
 - Eksisterende undervisningsbygg
 - Eksisterende helse- og omsorgsbygg
- Vi behandler således ikke:
 - Husholdningsbygg (dvs. boliggarasjer og fritidsbygg),
 - Andre nye og eksisterende private næringsbygg som for eksempel industribygg, samferdselsbygg og lagerbygg.
 - Andre nye og eksisterende offentlige bygg som idrettshaller mv.

2.3 Rapportens struktur

Kapittel 1 presenterer kort bakgrunn og oppdragsgiver for rapporten

Kapittel 2 presiserer målsettingene med rapporten, avgrensner kostnadsstudien og skisserer rapportens struktur.

Kapittel 3 presenterer kort hovedfunnene knyttet til nivået på og hovedårsakene til forskjellene i kostnader knyttet til installasjon av vannbåren varme i Norge og Sverige på langs og tvers av tekniske løsninger, byggtypen og regioner, påviser en del barrierer og kommer med noen forslag til fjerning av markedssvikt samt angir noen interessante (fremtidige) problemstillinger.

Kapittel 4 gir en grovskisse av den analytiske tilnærmingen til kostnadsstudien.

Kapittel 5 presenterer Porters verdikjedeanalyse, angir noen generelle verdikjeder for produksjon av ulike byggtypen og går gjennom kort bransjestrukturen (herunder rammebetingelser, markedsstruktur og konkurranseforhold) i VVS-bransjen i Norge og Sverige.

Kapittel 6 gir en oversikt over de totale kostnadene forbundet med installasjon av vannbåren varme i Norge og Sverige, nasjonalt og regionalt.

Kapittel 7 går gjennom noen mulige årsaker til forskjeller i kostnader forbundet med installasjon av vannbåren varme på nasjonalt og regionalt nivå, i og mellom Norge og Sverige.

Kapittel 8 presenterer noen forslag til tiltak mot markedssvikt.

Kapittel 9 består av et vedlegg som dekker årsaker til klimafokuset, noen fordeler og ulemper med vannbåren varme, spørreskjemaene til forstudier, dybdeintervjuer og markedsundersøkelsene samt kalkulasjonsnøkkelen 2009.

Kapittel 10 inneholder våre skriftlige referanser.

Vedleggene motiverer fokuset på klimagassutslipp, peker på noen fordeler og ulemper ved vannbåren varme, peker på noen fremtidige utfordringer, angir analysemomentene i forstudiene og dybdeintervjuene, presenterer hovedtrekkene i spørreundersøkelsene og angir en korrigeret og noe utvidet kalkulasjonsnøkkel

3. Sammendrag

- Installasjonskostnadene er signifikant lavere i Sverige enn i Norge.
- Dette gjelder på langs og tvers av bygg, tekniske løsninger og regioner.
- Selv før valutakursjusteringer er Sverige mye billigere enn Norge.
- Vi presenterer kort ulike barrierer knyttet til innsatsfaktorer, produktivitet samt strategiske, taktiske og operasjonelle faktorer.
- Vi angir flere, konkrete tiltak som kan bøte på markedssvikten.

3.1 Totale installasjonskostnader i Norge og Sverige

Kostnadene forbundet med installasjon av vannbåren varme er signifikant høyere i Norge enn i Sverige, jf. tabell 3-1 og tabell 3-2.¹ Dette gjelder på tvers og langs av ulike bygg og ulike tekniske løsninger.

Tabell 3-1: Totale installasjonskostnader vannbåren varme i Norge for ulike byggtyper og tekniske løsninger, kr/m² oppvarmet areal ekskl. mva., NOK.²

NORGE (NOK)	Varmeavgiver			Kombinasjonsanlegg		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	Gulvvarme & radiator	Gulvvarme & viftekonvektor	Radiator & viftekonvektor
Nye boliger	601	528	521	568	565	525
ROT boliger	698	619	592	662	650	607
Nye yrkesbygg	570	620	621	593	593	621
ROT yrkesbygg	787	739	828	766	806	779

Tabell 3-2: Totale installasjonskostnader vannbåren varme i Sverige for ulike byggtyper og tekniske løsninger, kr/m² oppvarmet areal ekskl. mva., SEK.

SVERIGE (SEK)	Varmeavgiver			Kombinasjonsanlegg		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	Gulvvarme & radiator	Gulvvarme & viftekonvektor	Radiator & viftekonvektor
Nye boliger	370	381	274	376	327	333
ROT boliger	450	409	330	427	396	373
Nye yrkesbygg	369	359	276	364	327	322
ROT yrkesbygg	446	389	329	415	394	362

I ovenstående tabeller har vi ikke justert installasjonskostnadene for valutaforskjeller, jf. diskusjonen i kapittel 6. Av tabell 3-1 ser vi for eksempel at det koster NOK 619/m² oppvarmet areal ekskl. mva. i snitt å installere vannbåren varme med radiator som varmeavgiver i den eksisterende boligmassen (les: ROT boliger) i Norge. Tabell 3-2 viser at den tilsvarende kostnaden i Sverige er SEK 409/m² oppvarmet areal ekskl. mva. i snitt.

3.2 Installasjonskostnader i ulike regioner i Norge og Sverige

Tabell 3-3 A: Installasjonskostnader vannbåren varme for nye boliger i ulike regioner i Norge, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE	Varmeavgiver: Gulvvarme			Varmeavgiver: Radiator			Varmeavgiver: Viftekonvektor			
	Nye boliger	Eneboliger	Småhus	Blokkleiligheter	Eneboliger2	Småhus2	Blokkleiligheter2	Eneboliger3	Småhus3	Blokkleiligheter3
Nord*	350	313	309	309	313	276	276	-	-	-
Midt	304	290	276	276	258	238	238	271	252	248
Vest	894	835	704	704	780	822	664	673	697	618
Øst	586	526	493	493	529	509	464	576	713	585
Sør	361	352	347	347	378	330	378	413	425	431

Tabell 3-3 B: Installasjonskostnader vannbåren varme for ROT boliger i ulike regioner i Norge, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE	Varmeavgiver: Gulvvarme			Varmeavgiver: Radiator			Varmeavgiver: Viftekonvektor			
	ROT boliger	Eneboliger	Småhus	Blokkleiligheter	Eneboliger2	Småhus2	Blokkleiligheter2	Eneboliger3	Småhus3	Blokkleiligheter3
Nord	394	392	392	392	350	348	348	350	348	348
Midt	315	313	313	313	278	275	275	278	275	275
Vest	992	925	800	800	887	928	800	913	813	713
Øst	713	613	545	545	575	537	490	659	777	620
Sør	500	450	450	450	513	425	425	300	300	300

¹ Man kan strengt tatt ikke uttale seg om installasjonskostnadsforskjellene er statistisk signifikante basert på en tabell over gjennomsnittlige installasjonskostnader. Dette skyldes at statistisk inferens her fordrer at man justerer det aritmetiske gjennomsnittet for dataserienes volatilitet, at man tar hensyn til at man verken kjenner populasjonenes snitt eller standardavvik og forutsetter dessuten ofte normalitet (hvilket normalt ikke er et problem i små populasjoner) og stasjonaritet i tverrsnittsdata. Når man tar hensyn til disse faktorene (og legger til grunn et signifikansnivå på 5 %, jf. dog Leamers skeivhet) kan man, som vi gjør, konkludere at kostnadene knyttet til installasjon av vannbåren varme er signifikant høyere i Norge enn i Sverige.

² ROT bygg refererer seg til rehabilitering, ombygging og tilbygg på den eksisterende bygningsmassen.

Tabell 3-4 A: Installasjonskostnader vannbåren varme for nye yrkesbygg i ulike regioner i Norge, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE					
Varmeavgiver: Gulvvarme					
Nye yrkesbygg	Kontorbygg	Forretningsbygg	Hotell- og restaurantbygg	Helse- og sosialbygg	Undervisningsbygg
Nord	925	515	890	890	890
Midt	434	340	430	439	351
Vest	1 083	969	1 450	1 450	1 288
Øst	923	561	943	936	934
Sør	950	535	988	1 008	954
NORGE					
Varmeavgiver: Radiator					
Nye yrkesbygg	Kontorbygg2	Forretningsbygg2	Hotell- og restaurantbygg2	Helse- og sosialbygg2	Undervisningsbygg2
Nord	1 000	500	1 000	1 000	1 000
Midt	351	286	348	349	350
Vest	1 200	1 050	1 375	1 375	1 350
Øst	657	407	657	657	657
Sør	714	413	702	748	748
NORGE					
Varmeavgiver: Viftekonvektor					
Nye yrkesbygg	Kontorbygg3	Forretningsbygg3	Hotell- og restaurantbygg3	Helse- og sosialbygg3	Undervisningsbygg3
Nord	1 200	600	1 200	1 200	1 200
Midt	383	304	379	380	383
Vest	1 173	954	1 313	1 297	1 288
Øst	764	456	768	768	764
Sør	988	525	1 050	1 088	1 088

Tabell 3-4 B: Installasjonskostnader vannbåren varme for ROT yrkesbygg i ulike regioner i Norge, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE					
ROT					
Varmeavgiver: Gulvvarme					
yrkesbygg	Kontorbygg	Forretningsbygg	Hotell- og restaurantbygg	Helse- og sosialbygg	Undervisningsbygg
Nord	2 000	1 000	2 000	2 000	2 000
Midt	575	408	575	582	578
Vest	1 600	1 158	1 675	1 658	1 633
Øst	1 329	742	1 332	1 329	1 329
Sør	1 819	944	1 819	1 819	1 819
NORGE					
ROT					
Varmeavgiver: Radiator					
yrkesbygg	Kontorbygg2	Forretningsbygg2	Hotell- og restaurantbygg2	Helse- og sosialbygg2	Undervisningsbygg2
Nord	1 200	600	1 200	1 200	1 200
Midt	423	323	423	428	423
Vest	1 392	1 117	1 500	1 450	1 458
Øst	883	533	883	883	883
Sør	1 106	581	1 106	1 106	1 106
NORGE					
ROT					
Varmeavgiver: Viftekonvektor					
yrkesbygg	Kontorbygg3	Forretningsbygg3	Hotell- og restaurantbygg3	Helse- og sosialbygg3	Undervisningsbygg3
Nord	1 500	750	1 500	1 500	1 500
Midt	484	359	484	488	484
Vest	1 333	996	1 392	1 392	1 392
Øst	1 042	600	1 042	1 042	1 042
Sør	1 500	750	1 500	1 500	1 500

Tabell 3-5: Installasjonskostnader vannbåren varme i Sverige, totalt og i ulike regioner, SEK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

SVERIGE	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	370	381	274
ROT boliger	450	409	330
Nye yrkesbygg	369	359	276
ROT yrkesbygg	446	389	329

SVERIGE VEST	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	241	218	219
ROT boliger	322	281	262
Nye yrkesbygg	252	228	234
ROT yrkesbygg	285	261	269

SVERIGE ØST	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	608	377	400
ROT boliger	667	427	475
Nye yrkesbygg	466	357	614
ROT yrkesbygg	640	410	475

SVERIGE NORD	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	313	340	250
ROT boliger	394	327	250
Nye yrkesbygg	303	324	250
ROT yrkesbygg	393	344	250

SVERIGE SØR	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	354	659	175
ROT boliger	456	697	175
Nye yrkesbygg	368	612	175
ROT yrkesbygg	500	662	175

SVERIGE MIDT	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	331	352	378
ROT boliger	431	351	334
Nye yrkesbygg	296	324	289
ROT yrkesbygg	384	313	361

3.3 Barrierer for økt utbredelse av vannbåren varme

I det etterfølgende vil vi kort presentere en stilisert liste over de viktigste barrierene i forhold til vannbåren varme som VVS-aktørene har påpekt overfor Prognosesenteret i forbindelse med forstudier, dybdeintervjuer mv. Prognosesenteret mener det er lite hensiktsmessig å løfte pekefingeren i forhold til enkelte aktører i eller utenfor VVS-bransjen,³ av flere årsaker, herunder bl.a.:

- Listen over mulige årsaker til kostnadsforskjellene er ikke uttømmende. Da blir det meningsløst å forsøke å fordele skyld.
- Det er svært mange årsaker til de signifikante kostnadsforskjellene. Ergo bør man være forsiktig med å peke på enkeltstående aktører.
- Ingen kjenner den datagenererende prosessen for installasjonskostnadene for vannbåren varme. Da skal man være forsiktig med å attribuere og/eller forklare årsakssammenheng/kausaltitet. Dette poenget aksentueres av at sammenhengene i og mellom årsakene, aktørene, markedene etc. er svært dynamisk.

³ På Enovas varmekonferanse den 21.1.2010 presiserte da også Karl Johan Haarberg eksplisitt at Prognosesenteret ikke er ute etter å fordele skyld i forhold til hvorfor kostnadene forbundet med installasjon av vannbåren varme er høyere i Norge enn i Sverige.

- Årsakene til de signifikante kostnadsforskjellene er svært sammensatte og kompliserte. Vi vet alle at media elsker forenklinger, men "brød og sirkus"-betraktninger hører ikke hjemme i en seriøs rapport.
- Vi sitter alle i glasshus og erfaringsmessig går mange i skyttergraven om noen forsøker å fordele skyld. VVS-aktørene er neppe et unntak i så henseende.
- Prognosesenteret er mer opptatt av løsninger enn av å fordele skyld.

Brorparten av årsakene er nærmere behandlet i kapittel 7. For oversiktens skyld rubriserer vi barrierene under tre ulike hovedårsaker. En slik inndeling blir selvsagt litt unyansert ettersom faktorene griper inn i hverandre og fordi dynamikken endres over tid, men den stiliserte listen gir likevel en oversikt over hovedårsakene til forskjellene i installasjonskostnader. Samtidig muliggjør og forenkler en slik liste innføringen av konkrete tiltak. Endelig er det viktig at myndighetene innser at man er kritisk avhengig av helhetlige, integrerte løsninger:

- **1: Forskjeller i innsatsfaktorer** – alt som berører bedriftenes kostnader:
 - Høyere lønnskostnader i Norge enn i Sverige.
 - Mindre finansiell modenhet i Norge enn i Sverige.
 - Manglende gjennomsliktighet, lite marked og for svak konkurranse i Norge.
- **2: Arbeidskraftproduktivitetsforskjeller** – alt som berører bedriftenes bruttoprodukt i forhold til antall utførte arbeidstimer:
 - Forskjeller i byggeskikk, byggemåte og byggeteknikk. Sverige har gjennomgående lenger erfaring, bygger mer like bygg og bruker mer standardiserte løsninger.
 - Svak arbeidskraftproduktivitet innen BA-bransjen i både Norge og Sverige, men Sverige relativt sett bedre enn Norge.
- **3: Strategiske, taktiske og operasjonelle (STO) barrierer** – alt som berører kompetanse, samarbeid, samordning, kommunikasjon, økonomiske barrierer, innovasjonen mv. blant aktører i og utenfor VVS-verdikjeden:
 - ROT-pakker i Sverige, men ikke i Norge. Slike pakker kan brukes til både energiomlegging og -effektivisering.
 - Entry-/exit-barrierer i Norge, herunder strukturelle og markedsmessige bindinger.
 - Kompetansebarrierer i Norge: Aktørene i VVS-verdikjeden, departementene, etatene mv. kan alle arbeide med å utvikle kunnskap, adferd, holdninger og verdier.
 - Samordnings- og samarbeidsbarrierer i Norge: Vi trenger en overgang fra "push"-kulturen (der man dytter sine løsninger på sluttbrukeren), til en "pull"-kultur (der man er mer lydhør overfor sluttbrukeren). Fremtidens kamp står mellom ulike verdikjeder. Aktørene i VVS-verdikjeden planlegger for dårlig, herunder involverer man ikke teknisk anleggsleder i tilstrekkelig grad i byggeprosessen. Aktørene, departementene, etatene mv. kan alle bli bedre på å samarbeide om, synkronisere mv. sine aktiviteter på langs og tvers av VVS-verdikjeden.
 - Kommunikasjonsbarrierer, herunder informasjonsbarrierer, i Norge: Aktørene i og utenfor VVS-verdikjeden, herunder VVS-aktører, departementer, etater mv., har mye å hente på å sertifisere bedrifter, kurs, ordninger, løsninger, mv. og styrke kommunikasjonen med sluttbrukerne.
 - Økonomiske barrierer, herunder investeringsbarrierer og konkurransebarrierer, i Norge: Investeringer i energieffektiviserende tiltak er lønnsomme. Kompetansen til, forståelsen for og kommunikasjonen med aktørene, kan bedres på langs og tvers av VVS-verdikjeden.
 - Teknologiske og strukturelle barrierer i Norge: Forholdene må legges til rette for ulike løsninger, økt innovasjon, kreativt mangfold mv. gjennom incitamentskompatible løsninger, tøffere konkurranse, økt gjennomsliktighet etc.
 - Andre forhold?
 - Krysningen mellom samfunnsøkonomiske og bedriftsøkonomiske vurderinger byr normalt alltid på en del utfordringer.
 - Det er færre som eier boligene sine i Sverige enn i Norge.
 - Mange legger vekt på teknologi- og konkurransenøytralitet, men er det en utopi?

3.4 Forslag til tiltak mot markedssvikt

En effektiv klimapolitikk innebærer at offentlige inngrep som øker de samfunnsøkonomiske kostnadene samtidig skal redusere omfanget av eventuelle barrierer (markedssvikt) og/eller øker energieffektiviseringen eller underbygger en ønsket energiomlegging (internalisering), jf. dissensen til SSBs representant i Lavenergiutvalget (2009). Virkemidlene som rettes mot energiomlegging og/eller energieffektivisering bør således være en del av en kostnadseffektiv klimapolitikk. Basert på oppdragets mandat, forstudier, uformelle samtaler og dybdeintervjuer med ulike aktører i og utenfor VVS-verdikjedene, studier av ulike rapporter mv. samt våre funn hva gjelder årsakene til installasjonskostnadsforskjellene, presenterer vi en rekke tiltak mot markedssvikt knyttet til innsatsfaktorer, arbeidskraftproduktivitet og strategiske, taktiske og operasjonelle barrierer.

4. Metodikk og ekvivalente bygg

- Kostnadsstudien er basert på litteraturstudier, uformelle samtaler, dybdeintervjuer, markedsundersøkelser, analyser, samt Prognosesenterets lange erfaring og brede kompetanse.
- Rent analytisk har vi angrepet problemstillingen fra en rekke ulike vinkler.
- Vi forsøker å bruke sammenliknbare bygg i kostnadsstudien.

4.1 Metodikk

Prognosesenteret har brukt mange ulike teknikker, metoder, verktøy, kilder og analyser for å studere kostnadene forbundet med installasjon av systemer for vannbåren varme i Norge og Sverige. Prognosesenteret har lang erfaring fra og bred kompetanse innen BAE-bransjen generelt og VVS-markedet spesielt. Foruten Prognosesenterets databaser, erfaring, kompetanse og nettverk har vi benyttet oss av følgende remedier i vårt arbeid med denne rapporten:

- **Forstudier:** Da målsettingen med analyseoppdraget var klarlagt, startet vi arbeidet med å lage en oversikt over problemstilling, systemene, markedene, aktørene, rammebetingelser, etc. knyttet til installasjon av vannbåren varme i bygg. I denne forbindelse brukte vi litteraturstudier (bøker, artikler, utredninger, tidsskrifter mv.), statistikk, uformelle samtaler mv. Fant sted fra medio september til medio oktober 2009 og involverte flere ressurspersoner innen VVS-bransjen. Etter å ha laget en arbeidsskisse og strukturert analyserapporten hadde vi en del uformelle samtaler med en del sentrale aktører i og utenfor VVS-bransjen i Norge og Sverige.
- **Dybdeintervjuer:** Fant sted i perioden primo til ultimo oktober 2009 og har involvert representanter fra produsentene, grossistene, rådgivere/konsulenter, rørleggerne og utførende byggtreprenører/utbyggere i Norge og Sverige.
- **Markedsundersøkelser:** Ble gjennomført av Prognosesenteret vha. ConfirmIT i perioden primo til medio desember 2009 i Norge og i Sverige i desember 2009 og analysert vha. Excel 2007, SPSS 16.0, NLOGIT 4.0, EViews 6.0 og SmartPLS. Som spørreskjemaene i vedlegget indikerer, involverte markedsundersøkelsene ulike aktører, herunder produsenter, grossister, rådgivere (arkitekter, RIG, konsulenter), installatører (rørleggere, elektrikerne), utførende byggtreprenører/utbyggere i Norge og Sverige. Spørreskjemaene er basert på forstudier, uformelle samtaler, dybdeintervjuer og analyser og dekker ulike regioner, byggtyper og systemer for vannbåren varme i Norge og Sverige. I tillegg har vi sjekket kostnadstallene med en rekke andre kilder:
 - Faktiske prosjekter med vannbåren varme i ulike typer bygg, ulike tekniske løsninger og ulike regioner i Norge og Sverige.
 - Diverse kalkylestandarder i Norge og Sverige:
 - Kalkulasjonsnøkkelen 2009, Holte Prosjekt, Norge.
 - Heuristikk (dvs. tommelfingerregler).
 - Kalkylepraksis.
 - Erfaringstall.
 - Diverse andre utredninger, jf. våre referanser i kapittel 11.
 - Samtaler med VVS-aktører i inn- og utland.
- **Analysar:** Forut for, underveis og etter våre studier har vi analysert problemstillingen fra en rekke vinkler og vha. en rekke forskjellige analytiske verktøy.
 - Analyser av forstudier, uformelle samtaler, dybdeintervjuer, statistikk, markedsundersøkelser mv.
 - Analyser av klynger og verdikjeder: Fra Porters (1990) diamant, via Porters (1979,1980) fem konkurransekrefter og Pascale-Athos-Peters-Waterman (1978) 7S-modell til Porters (1990) klyngeanalyse og Porters (1985) verdikjedeanalyse.
 - Benchmarking ("peer group evaluation"): Å sammenlikne hva ledende bedrifter innen og utenfor samme bransje, i inn- og utland, gjør i dag.
 - Tvillingstudier ("twin studies"): Finnes det erfaringsmaterieell fra samme eller en annen bransje i inn- eller utland?
 - Multivariat dataanalyse ("multivariate data analysis").
 - Tverrsnittsregresjon ("cross-sectional analysis").
 - Partial least squares (PLS) og andre latent variabel-teknikker.

4.2 Ekvivalente bygg

Tidligere studier har vist at det er svært vanskelig å finne kostnadstall for installasjon av systemer for vannbåren varme generelt og sammenliknbare tall spesielt. Vi tror at noen av hovedårsakene til at man har mislykkes er:

- Få er i stand til å frembringe installasjonskostnadstall fordi VVS-aktørene holder kortene tett til brystet og ikke har tid til eller ønsker å dele slik informasjon. Takket være Prognosesenterets unike markedsposisjon, brede nettverk og gode relasjoner kunne vi imidlertid frembringe installasjonskostnadstall.
- Anleggene man har samlet inn installasjonskostnadstall for, er ikke sammenliknbare, jf. "epler og pærer"-diskusjonen. I denne sammenheng sammenstiller man ofte installasjon i tre- eller betongkonstruksjoner. Videre tar man ikke hensyn til at noen bygg allerede har adekvat rørinfrastruktur i noen ROT bygg, hvilket reduserer installasjonskostnadene signifikant.
- Den nødvendige dekonstruksjonen av problemstillingen i forkant av oppsettet av forskningsmetodikken generelt og gjennomføringen av kostnadsstudien spesielt, representerer en gedigen analytisk barriere som det har vist seg at få evner å gjennomføre i praksis. Kvalitetsforskjeller på anleggene:
 - Low-, medium- eller high-end systemer for vannbåren varme?
 - Det er store kvalitetsforskjeller mellom ulike typer anlegg.
- Det er betydelige regionforskjeller mht. anleggene:
 - Avstand til fjern- eller nærvarmeanlegg, dimensjonerende utetemperatur (DUT) mv. vil selvsagt spille inn mht. hva slags type og hvor dyrt anlegg man trenger.

For å kunne sammenlikne systemer for vannbåren varme i ulike bygg og regioner må vi operere med mest mulig like bygg og løsninger. På grunnlag av bl.a. markedsstandarder og samtaler med eksperter og sentrale aktører innen vannbåren varme, la vi ned en del forutsetninger knyttet til rør, utstyr, størrelse mv. for ulike byggtyper og tekniske løsninger, som vi brukte i våre samtaler med ressurspersoner innen vannbåren varme. På den måten etablerte vi sammenliknbare (dvs. ekvivalente) løsninger som kan sammenliknes på tvers og langs av tekniske løsninger, byggtyper og regioner. Under utarbeidelsen av spørreskjemaene – på norsk og svensk, var ideen således å lage ekvivalente bygg. Med det mener vi at man opererer med samme type bygg på langs og tvers av regioner. Årsaken er at dersom man har prisen på et objekt som er ekvivalent med et annet objekt som vi ikke har prisen på, kan vi beregne og eventuelt dekomponere prisen på det andre objektet.

La oss med en gang påpeke at fullstendig ekvivalente bygg er en utopi, all den tid ulike typer bygg, byggstørrelser, regler, klima, terskelverdier, byggeskikk mv. kan variere fra region til region og fra land til land. Det som for eksempel er typisk i en region av Sverige, kan være signifikant forskjellig fra en annen region i Sverige eller Norge. Om selve byggene er like i form, størrelse,, utforming, kan det være ytre forhold som er forskjellige. En kan som kjent ikke gjøre alle økonomiske modeller invariante ovenfor alle typer eksogene sjokk. På samme måte er det ikke mulig å gjøre markedsundersøkelser invariant overfor all mulig type kritikk, men vårt utgangspunkt med ekvivalente bygg bør være et fruktbart startsted.

5. Analyse av markedsstruktur og konkurranseforhold

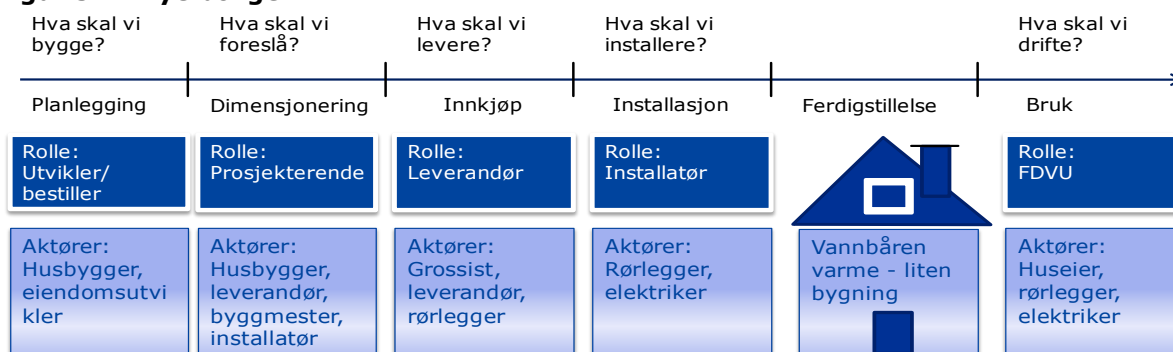
- Vi kartlegger VVS-bransjens verdikjede vha. Porters diamant, Porters konkurransekrefter og Porters verdikjedeanalyse samt McKinseys 7S-modell.
- Vi studerer bransjestrukturen i VVS-bransjen ved å se på rammebetingelser, markedsstruktur og konkurranse .
- Vi beregner Herfindahl-Hirschman-indeksen og finner signifikant lavere konkurranse i alle ledd i den norske relativt til den svenske VVS-verdikjeden.

5.1 Stiliserte verdikjeder for ulike typer bygg

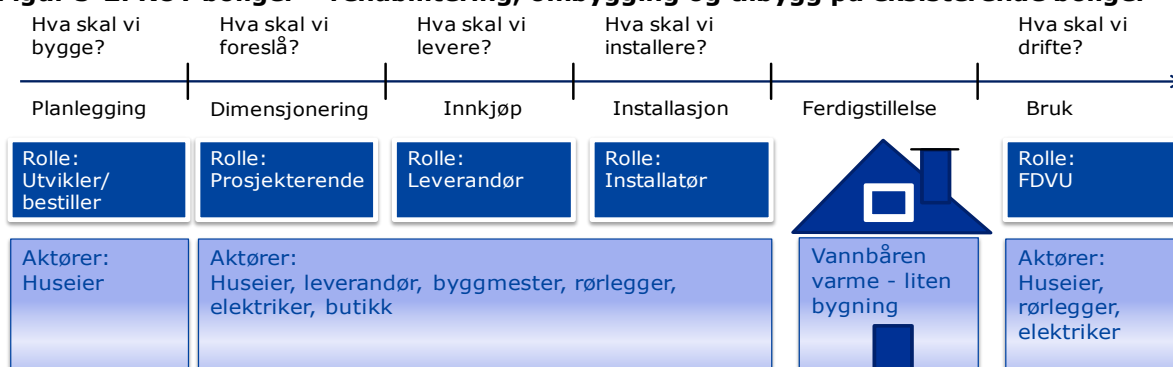
Verdikjedene som er skissert i Kompetansестudien til Multiconsult (2009) angir aktørene i VVS-verdikjeden, men må suppleres av Porters verdikjeder for at man skal kunne sammenlikne kostnadsmatrisene til norske og svenske VVS-aktører.

I Multiconsult (2009) sin studie var det viktig å kjenne til hvilke aktører som er involvert i utviklingen av oppvarmingssystemet i et bygg og hvilken påvirkning på valg av løsninger aktørene har. De utviklet derfor en verdikjede som har som mål å kartlegge og strukturere verdikjeden som finnes for vannbåren varme i bygg. Multiconsult (2009) kom frem til at fire varianter av verdikjeden beskriver hovedaktivitetene som leder frem til vannbåren varme i en bygning, jf. figurene nedenfor.

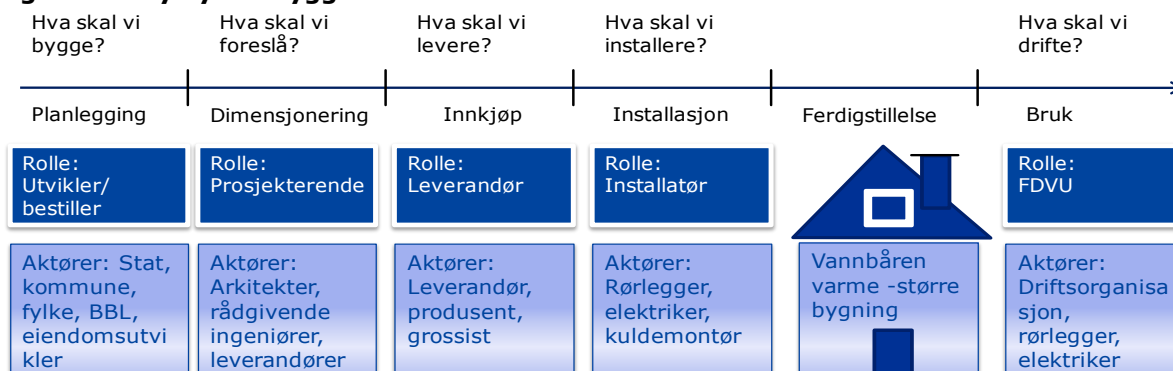
Figur 5-1: Nye boliger



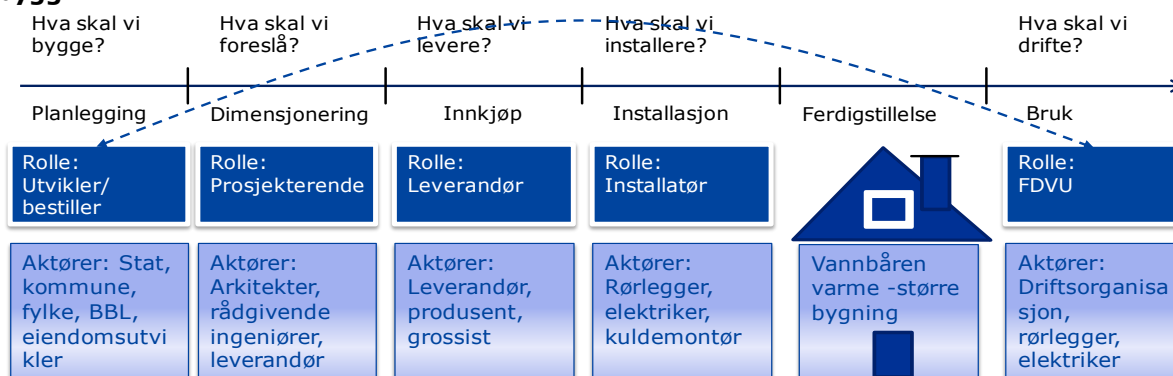
Figur 5-2: ROT boliger – rehabilitering, ombygging og tilbygg på eksisterende boliger



Figur 5-3: Nye yrkesbygg



Figur 5-4: ROT yrkesbygg – rehabilitering, ombygging og tilbygg på eksisterende yrkesbygg



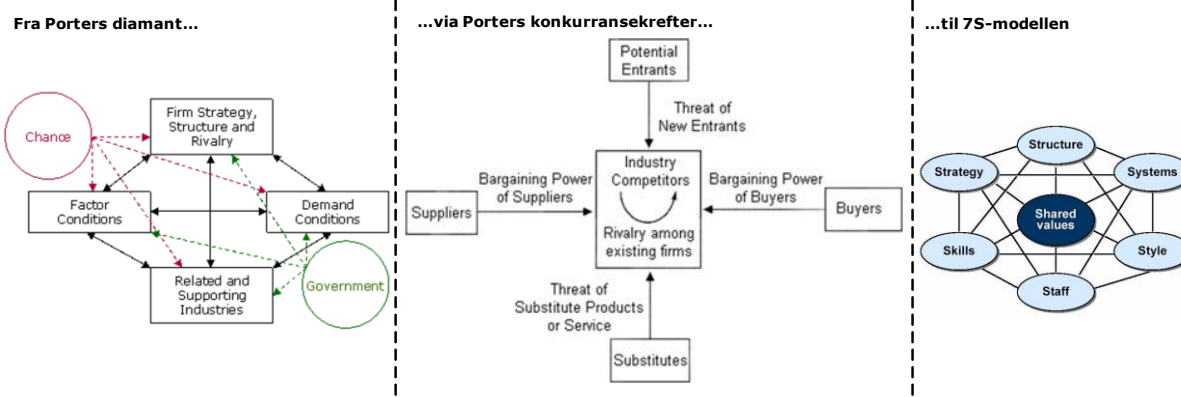
5.2 Kort presentasjon av verdikjedemodellen

I Multiconsult (2009) sin teknologibaserte verdikjedebetraktning identifiserer aktørene som er involvert i verdikjeden, men skiller seg fra vår kostnadsanalyse på flere måter:

- For det første innebærer ikke en opprøpning av verdikjeden og aktører en analyse av verdikjeden.
- For det andre er det mange sekundære aktiviteter, rammebetingelser mv. som er viktige i forbindelse med installasjon av vannbåren varme.
- For det tredje er det ikke bare kompetanse, aktører og byggets levetid mv. som er viktig i vår studie, men ytre og indre faktorer som evner å påvirke kostnadene forbundet med installasjon av vannbåren varme.
- For det fjerde trenger man å identifisere sammensetningen av og relasjonen mellom ulike verdikjeder og -klynger for å avdekke kostnadsforskjeller mellom regioner og land.

Arbeidet med å konstruere verdikjeder og foreta analyser av sådanne er en dynamisk prosess. Et vanlig startpunkt i denne sammenheng, i forkant av selve verdikjedeanalysen er å bevege seg analytisk fra makroforhold, via bransjeforhold til bedriftsspesifikke forhold, jf. figur 5-5.

Figur 5-5: Fra makroforhold, via bransjeforhold til bedriftsspesifikke forhold



Figur 5-5 viser at når globale etterspørsels- og tilbudssidefaktorer mv. er avdekket (vha. for eksempel Porters diamant), evaluerer man bedriftens konkurransesituasjon (vha. for eksempel Porters konkurransekrefter) før man studerer bedriftens interne og eksterne prosesser (vha. for eksempel McKinseys 7S-modell). Når selve verdikjeden skal kartlegges er det vanlig å anvende Porter (1985) sin verdikjedemodell, som deler foretakets verdiskapningsprosess i fem primæraktiviteter og fire analyseområder (støtteaktiviteter), jf. figur 5-6 på neste side.

Primæraktiviteter:

Anskaffelse (logistikk inn)

Bearbeiding/drift (operasjoner)

Levering (logistikk ut)

Formidling (markedsføring)

Service og kundestøtte

Støtteaktiviteter:

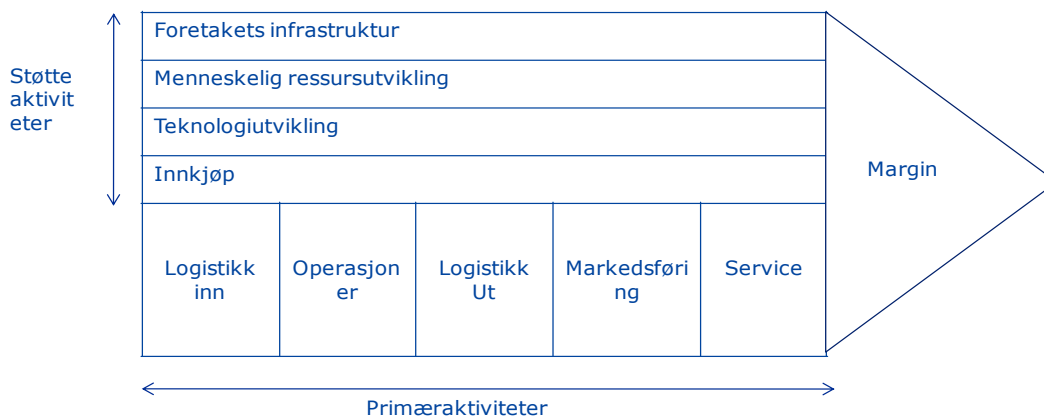
Foretakets infrastruktur: ledelse, organisasjon og styring (eierskap)

Menneskelig ressursutvikling: kompetanseutvikling og personalledelse

Teknologiutvikling

Innkjøp

Figur 5-6: Verdikjeden iht. Porter (1985)



5.3 Bransjestruktur

Det vil føre alt for langt å gå grundig gjennom alle aspekter ved bransjestrukturen. Ergo ser vi kun kort på rammebetingelser, markedsstruktur og konkurranseforhold i denne sammenheng.

Det arbeider om lag 200 000 personer i den utførende delen (dvs. entreprenørene og installasjonsbedriftene) av byggebransjen i Norge. I tillegg arbeider ca. 100 000 personene innenfor byggevarehandelen, byggevareproduksjonen, eller som rådgivende ingeniører eller arkitekter. Endelig har vi personer innen byggetransport, ansatte i offentlig virksomhet som arbeider mot byggebransjen, ansatte innen eiendomsforvaltning mv. som også utgjør om lag 100 000 personer. Summa summarum arbeider det 200 000 – 400 000 personer innen byggebransjen, avhengig av hvilket perspektiv man har på byggebransjen.

5.3.1 Rammebetingelser

Med rammebetingelser tenker vi bl.a. på følgende:

- Systemer, strukturer mv. for, hos og blant private aktører
- Offentlige rammebetingelser:
 - Skatter, subsidier, støtteordninger, incitamentskompatible løsninger mv.
 - Offentlige reguleringer, bestemmelser, regler, forskrifter, konsesjoner, patenter mv.
 - Eksisterende systemer og anlegg, utbyggingstakt mv.
- Infrastruktur:
 - Finansiell infrastruktur
 - Systemmessig/Samfunnsmessig/Strukturell infrastruktur
 - Makroøkonomisk infrastruktur

5.3.1.1 Bransjedatabaser i Norge

Det er i dag tre bransjedatabaser innenfor bygg- og anleggsnæringen i Norge, administrert av Norske Rørgrossisters Forening VVS (NRF), Norsk Byggtjeneste A/S (NOBB) og Elektroforeningen (EFO). Så langt har disse databaseløsningene ikke vært samkjørte. Samme vare har for eksempel forskjellig navn i de tre byggevaredatabasesystemene. Flere aktører mener at NOBB vil vinne frem på sikt, pga. bredere vareutvalg, samstemmighet med faktiske varer, mv. På den annen side ble det undertegnet en avtale mellom NRF, EFO og NOBB, om utvikling av en kommunikasjonsplattform den 27.5.2009. Kommunikasjonsplattformen skal forbedre og forenkle informasjonslogistikken for hele byggenæringen. Arkitekter, rådgivende ingeniører og entreprenører vil kunne effektivisere sine arbeidsprosesser. Via plattformen vil de kunne lage bestillingsunderlag og materiallister for komplette bygg. I tillegg til å være et bindeledd mellom varedatabasene, skal kommunikasjonsplattformen sørge for kobling mot bygningsinformasjonsmodeller (BIM) og E-handelsløsninger. Plattformen er en viktig komponent i utviklingen av buildingSMART-teknologien, der hensikten er å digitalisere og effektivisere byggeindustrien. Løsningen innebærer at de merkantile prosessene kan gjøres lokalt, og bidrar til å forenkle innkjøpet både for førstegangskjøp og ved senere gjenkjøp i driftsfasen. Avtalen mellom de tre databaseeierne representerer et betydelig utviklingsprosjekt på ca. kr. 15 mill. Innovasjon Norge støtter prosjektet med kr. 4,3 mill og de tre varedatabaseeierne bidrar likt og er med som likeverdige partnere. Kommunikasjonsplattformen skal være ferdig i løpet av 2011.

- **Norsk Byggevarebase (NOBB) – bransjeportalen for byggevarebransjen – www.nobb.no**: Norsk Byggevarebase (NOBB) er byggenæringens eget oppsalgsverk på web. Her finner du byggevarehandelens grunndata fra leverandør. NOBB er en database til bruk for alle som er involvert i en byggeprosess. NOBB speiler byggevarehandelens totale produktsortiment, og her finnes informasjon om samtlige byggevarer som omsettes gjen-

nom byggevarehandelen i Norge. Abonnementet gir tilgang til å søke blant over 600 000 kvalitetssikrede artikler med oppdatert informasjon. Grunndata for EDI-kommunikasjon mellom leverandører, kjeder og butikker. Grunndata for logistikkbehov og for kunders egne nettportaler. Alle data kan altså eksporteres og benyttes i eksterne dataløsninger. I NOBB finnes all informasjon om en vare på ett og samme sted, og dette vedlikeholdes av leverandørene selv. All informasjon distribueres/eksporteres helt eller segmentert til alle NOBBs kunder. Dette er bransjens informasjonskilde – tilgjengelig for alle. Produktspektret utvides stadig, og i basen finnes bl.a. trelast, byggevarer, jernvarer, verktøy, festemidler, maling, hus og hageartikler, VVS-artikler, elektroartikler m.m. Informasjonen som finnes i NOBB kan deles i kategoriene.

- **Norske Rørgrossisters Forening VVS (NRF) – Bransjeportalen for VVS- og VA-produkter (Grossistportalen) – www.vvsnrf.no:** Denne bransjeportalen er tilgjengelig for hele verdikjeden, og her finner man 170 000 aktive VVS- og VA-artikler. Produktdatabasen har også en egen funksjon for uthenting og samling av FDV-/HMS-dokumentasjon. Det er 400 leverandører som har registrert sine produkter i databasen.
- **Elektroforeningen (EFO) – EFObasen – www.efo.no:** En felles nøytral produktdatabase som benyttes av leverandører for å kunne presentere og distribuere all sin produktinformasjon elektronisk i felles standarder og formater. Grossistene benytter basen for å trekke ut informasjon for videre bearbeiding og presentasjon i markedet.

5.3.1.2 Bransjedatabaser i Sverige

VVS-Information administrerer, vedlikeholder og utvikler RSK-databasen, VVS-bransjens felles produktdatabase, som er gratis og tilgjengelig for alle – både proff- og konsumentkunder. I RSK-databasen som er en av verdens største databaser for VVS-produkter, kan du søke produktinformasjon om over 312 000 artikler. Av dette er ca. 130 000 aktive artikler som forekommer i den dagsaktuelle handelen. De resterende drøye 182 000 artiklene har utgått fra bedriftenes sortiment, men har blitt spart for å kunne bli brukt i ulike former av "historiebeskrivelser". Databasen presenteres på internett og brukes i all PR- og markedsføringsvirksomhet som bransjen driver felles, samt kobles til et antall av bransjens e-handelspartnere. På VVS-Information sin hjemmeside kan du søke informasjon med utgangspunkt i:

- RSK-nummer
- EAN-kode
- Artikkelnummer, med bilder, monteringsanvisninger, produktfakta, byggvaredeklarasjoner og drift- og vedlikeholdsinstruksjoner
- Leverandørbedrifter
- Eller bevege deg gjennom de 25 artikkelgruppene.

5.3.1.3 ROT-avdrag i Sverige

Den 13.5.2009 vedtok Riksdagen regjeringens forslag at skatteavdraget for husholdningsarbeider også skal omfatte reparasjoner, om- og tilbygg i hjemmet. Ordningen som ble innført 1.7.2009 innebærer at husavdraget vil inkludere både ROT-tjenester og husholdningsnære tjenester.

ROT-arbeidene føres i systemet for skattereduksjoner for husholdningstjenester (RUT). Det innebærer at den som vil gjennomføre reparasjoner, om- eller tilbygg og/eller vedlikehold av et småhus eller en "bostadsrett" får en skattereduksjon på 50 % av underlaget, dog maks SEK 50 000 per år per individ. Underlaget omfatter både ROT-arbeider og RUT-arbeider. Underlaget for skattereduksjonen utgjøres av arbeidskraftkostnaden. Forutsetningen er at man benytter en håndverker med "F-skatteseddel" til å utføre ROT-jobben.

F.o.m. 1.7.2009 (da det nye systemet – fakturamodellen - ble innført) t.o.m. 1.10.2009 kjøpte svenske husholdninger byggetjenester for SEK 2 mrd. som følge av ROT-pakkene, der altså husholdningen dekker 50 % av regningen og staten dekker de resterende 50 %. Iht. Pia Blank Thörnroos i Skattverket i Sverige ble det i denne perioden utbetalt SEK 30 mill. fordelt på ca. 2 500 ROT-avdrag per dag. I perioden 1.7.-1.10.2009 benyttet 70 000 svensker ROT-avdraget. I en spørreundersøkelse, utført på oppdrag fra Almega, viste det seg at 70 % av de forespurte er positive til skattereduksjoner for ROT-arbeider og husholdningsnære tjenester. Undersøkelsen viste at samtlige velgergrupper, uavhengig av alder, inntekt, boform eller geografisk plassering, er for støtte til ROT-arbeider og husholdningsnære tjenester.

Den svenske opposisjonen (dvs. S, MP og V) foreslo i sine alternative skyggebudsjetter i 2009 å øke ROT-pakkene med bl.a. renovering av millionprogramområdene og energibesparende renoveringer for 40 000 - 50 000 leiligheter. I motsetning til den sittende regjeringen krever opposisjonen at ROT-tiltakene man søker støtte for skal redusere energiforbruket med minst 30 %. Samtidig vil de avskaffe fakturamodellen og gå tilbake til et system der ROT-avdraget foretas i etterkant. De foreslår å sette av SEK 2 mrd. per år, og vil beholde andelen på 50 %, hvilket gjør at det maksimalt kan bli ROT-arbeider for SEK 4 mrd. per år. Taket per leilighet er foreslått satt til SEK

10 000. Videre ønsker de å sette krav til at utførende entreprenør er godkjent for å innvilge støtte. På den annen side anser opposisjonen ROT-avdraget som et motkonjunkturtiltak.

5.3.1.4 ROT-avdrag i Norge?

Det er flere gode argumenter for å introdusere en ROT-avdrag om lag som det man har i Sverige og Finland, også i Norge:

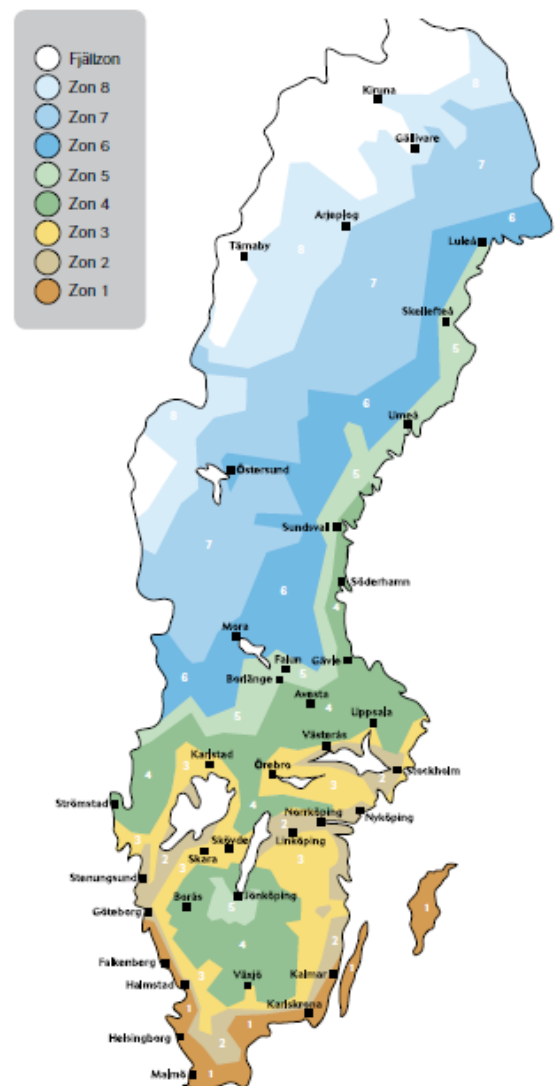
- BAE-bransjen ligger som kjent på eller etter konjunktursykelen og store deler av bransjen vil derfor slite også i 2010. En del av ROT-avdraget vil i startfasen således kunne være et målrettet motkonjunkturtiltak.
- Norge trenger å redusere energiforbruket i bygningsmassen, noe målrettede energibesparende tiltak i bygningsmassen kan bøde på.
- En ROT-pakke kan skape nye arbeidsplasser, nye bedrifter, sunnere konkurranse og gjør svarte tjenester hvite.
- En ROT-pakke kan anrettes slik at det resulterer i faktisk energiomlegging.
- Summa summarum vil en ROT-pakke kunne stimulere aktivitetsnivået, gi miljøgevinster og redusere andelen med svart arbeid.

I Sverige dekker myndighetene 50 % av regningen. Vi vil ikke påstå at dette er den optimale andelen, men en likedeling av utgiftene er et fornuftig startsted. I denne forbindelse er det viktig å merke seg professor emeritus Arne Elmroth i byggfysikk ved Lund Tekniska Högskola sine tanker. Professoren mener delmålet om 20 % kutt innen 2020 er farlig og at målsettingen om at alle bygg skal kutte sitt energiforbruk med 50 % innen 2050 oppnås best ved å kutte energiforbruket med 50 % i en andel – si for eksempel 20 % - av bygningsmassen i første omgang og så kutte energiforbruket i resten av bygningsmassen med minst 50 % senere. Det går som kjent 20-50 år mellom større rehabiliteringer av eksisterende byggmasse og det er der støtet må settes inn. Ergo kan man med fordel lage ROT-pakker som ikke knyttes til konjunkturpolitikk, men til incitamenter knyttet til energiomlegging.

Vi mener at Norge spesielt på fire punkter bør avvike fra Sveriges valg hva gjelder ROT-pakker:

- Ved fakturamodellen som de bruker i Sverige dekker de utførende entreprenørene myndighetenes andel inntil tiltaket har blitt godkjent. Hensyntatt tid til godkjenning, offentlige betalingsrutiner, risiko, administrasjonskostnader mv. innebærer fakturamodellen en favorisering av de største foretakene. Fakturamodellen virker med andre ord konkurransevridende i forhold til små og mellomstore bedrifter og bør ikke benyttes i Norge. Det er for eksempel bedre å la aktørene gjennomføre prosjektet for så å dekke 50 % av fakturaen ved påvist gjennomført arbeid eller enda bedre ved påvist energibesparelse. Man kan også koble ROT-pakkene til skattesystemet, energiklassifisering av bygg eller liknende.
- I Sverige får man ROT-bidrag uansett hva slags tiltak man gjennomfører. Ergo kan man i prinsippet få støtte til å kjøpe dårligere vinduer enn før. Slik kan vi ikke ha det i Norge. ROT-støtten bør selvsagt kun knyttes til tiltak som medfører en (målbart) faktisk gunstig energiomlegging og/eller reduksjon i energiforbruket.
- I Sverige tildeler man inntil SEK 100 000 per person i en husholdning. Har man således 6 personer i husholdningen kan man i prinsippet få inntil SEK 600 000 dekket av de svenske myndighetene. I Norge bør man heller sette ROT-avdraget til NOK 100 000 per person i en husholdning, dog maks NOK 200 000 per husholdning. Det bør være stimulans nok. Poenget er ikke å dekke brorparten av husholdningenes utgifter knyttet til energiomlegging (og energieffektivisering), men å skape incitamentskompatible løsninger som resulterer i mer energieffektive bygninger på sikt.

Figur 5-7: Svenske klimasoner



- Skal man oppnå energiomlegging vha. ROT-pakker (foruten økte priser på de "uønskede" energikildene som medfører at sluttbruker substituerer seg vekk fra energisløsingen), må ROT-pakkene konstrueres slik at sluttbruker de facto har incitament til å velge alternative energikilder (energiomlegging).

5.3.1.5 Klimasoner i Sverige (og Norge?)

Sverige er inndelt i 8 klimasoner foruten en fjellsone, jf. figur 5-8. Dette gir selvsagt flere differensieringsmuligheter i klimapolitikken. Flere aktører mener at vi bør vurdere det samme i Norge, med 3-5 klimasoner, basert på for eksempel en av følgende parametre:

- Snitt utetemperatur (dvs. middeltemperatur).
- Snitt dimensjonerende utetemperatur (snitt DUT).
- Snitt antall frostdøgn.
- Snitt graddager (dvs. antall dager temperaturen overstiger en på forhånd spesifisert grad-grense per dag).
- Snitt effektiv utetemperatur.

5.3.1.6 Offentlige myndigheters energiaktiviteter i Sverige og Norge

Hepsø et al. (2009) sammenlikner Norges stimuleringsstøtte til kommunene for å styrke lokal klimapolitikk, med Sveriges investeringsstøtte til lokale klimaprojekter.

Norske og svenske forskere har sett på forskjellene i statlige virkemidler overfor kommunene i de to landene i et forskningsprosjekt. Hvilken effekt har statlige strategier for kommunenes klimahandling? Bakgrunnen for prosjektet er forskjeller i både utslippsutvikling og klimapolitikk: Siden 1990 har Sveriges utslipp gått ned med 9,1 %, og en betydelig andel har skjedd lokalt, særlig ved overgang fra olje til bioenergi. I Norge har klimagassutslippene økt med 11 %, hovedsakelig som følge av økt olje- og gassproduksjon. Utslipp fra kommunene har imidlertid også økt med 20 % siden 1991, mye på grunn av veitrafikk. Flere forhold ligger bak utslippsforskjellene, men det er likevel grunn til å legge vekt på at Sverige har hatt en annen politikk for å kutte utslipp enn Norge.

5.3.1.6.1 Statlig styring av lokal klimapolitikk

Gjennom "Lokala investeringsprogrammet" (Lip) og "Klimat-investeringsprogrammet" (Klimp) har Sverige brukt SEK 5,8 mrd. på lokalt miljø- og klimaarbeid i perioden 1997-2008. Klimaeffekten er beregnet til 2,1 millioner tonn spart CO₂ per år. I Norge har statlig støtte til lokalt klimaarbeid vært fragmentert gjennom flere mindre, kortvarige program. De senere år har Enova åpnet for å gi støtte til kommuner, både til energisparing og lokale klimaplaner. I 1997 ble det etablert en tilskuddsordning (Varmeanleggsordningen) i Norge for å bidra til utvikling av et velfungerende marked for bioenergi. Ordningen ble senere utvidet til å inkludere øvrige nye fornybare energikilder.

Fjernvarmeutbygging i Norge reguleres i lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning og fordeling av energi m.m. (Energiloven) samt Plan- og bygningsloven. Fjernvarmeanlegg er konsesjonspliktige når total effekt er 10 MW eller mer, og anlegget samtidig forsyner eksterne varmebrukere. Konsesjonsplikten gjelder både nye anlegg og utvidelse av anlegg der total effekt etter ombygging utgjør mer enn 10 MW. Konsesjon kan også søkes for anlegg under 10 MW for å kunne be om tilknytningsplikt etter plan- og bygningslovens § 66a. Fjernvarmekonsesjon er en anleggs-konsesjon innen et bestemt geografisk område og gir konsesjonæren rett til å levere varme til brukere i området. Gjennom tildeling av et konsesjonsområde gis konsesjonæren mulighet til å planlegge langsiktig, samt et virkemiddel for å redusere den økonomiske risikoen som er forbundet med utbyggingen. Konsesjonsmyndighet er NVE. Tilknytningsplikten er gjeldende for nybygg i konsesjonsområdet. For bygg med tilknytningsplikt gir Energiloven rammer for prising av fjernvarme. Dette innebærer at fjernvarmeprisen ikke skal overstige prisen for elektrisk oppvarming i vedkommende forsyningsområde. En stiller imidlertid ikke bruksplikt hvilket medfører at kunden står fritt til å benytte alternative oppvarmingskilder slik som for eksempel oljefyring, varmepumpe eller bioenergi.

I tillegg til statlige programmer har rammebetingelser stor betydning for kommunenes handlingsrom. Sverige har betydelig høyere avgifter på klimagassutslipp enn Norge. For eksempel er avgiftene på fyringsolje over dobbelt så høye, og Sverige har flere incitament for utbygging av fornybar energi, som grønne sertifikater. Dette er en viktig årsak til energiomleggingen i Sverige. Hepsø et al. (2009) sin studie støtter sammenheng mellom sterke rammebetingelser og iverksetting av lokale energi- og klimatiltak.

5.3.1.6.2 Klimaplaner

Kommunene framhever likevel betydningen av lokal kapasitet og motivasjon internt i kommunen, noe landene i ulik grad har lagt til rette for. I Sverige har omtrent halvparten av kommunene en klimastrategi ettersom det er et krav for å motta Klimp-støtte. Iht. Hepsø et al. (2009) har bare

rundt 15 % av kommunene en klimaplan i Norge. I Sverige har alle kommuner en eller flere ansatte til miljø, energi og klima, mens i Norge falt antallet miljøvernledere i kommunene drastisk siste halvdel av 1990-tallet fordi øremerking av tilskudd til lokale miljøsjefer forsvant.

Selv om tilrettelegging for lokalt arbeid er mer utviklet i Sverige, er det store forskjeller mellom kommuner i begge land. Hepsø et al. (2009) sammenlikner to "aktive" klimakommuner, Växjö i Sverige og Fredrikstad i Norge, og viser at forløperkommunene har vært tidlig ute og jobbet innovativt, og de har klart å benytte statlige ordninger til sin fordel. Kunnskap og motivasjon har vært forankret i administrasjonen over tid, og engasjerte ansatte har drevet arbeidet. Det har også vært politisk enighet om klimatiltakene. Utformingen av statlige virkemidler synes dermed mindre viktig for de allerede "klimaengasjerte" kommunene enn for kommuner uten forankret kunnskap og motivasjon.

I to kommuner hvor klimaengasjementet ikke har vært spesielt sterkt, Värnamo i Sverige og Tønsberg i Norge, har man i mindre grad klart å nyttiggjøre seg statlige tiltak. Hepsø et al. (2009) mener likevel at det er en forskjell mellom Norge og Sverige her: "Muligheten for å søke Klimp førte til en læringsprosess i den i utgangspunktet lite klimainteresserte kommunen Värnamo, selv om kommunen fikk avslag på sin søknad i første runde. Virkemidlene i Norge har ikke gitt noen slik læring i kommunene. Enova-satsingen har inntil nylig vært frakoblet fra kommunene, og satsingen på klimaplaner ser ut til å ha hatt liten effekt på klimaarbeidet i de kommunene som i utgangspunktet ikke har noen stor klimainteresse."

Generelt virker det som om Hepsø et al. (2009) svartmaler den faktiske situasjonen. Konkret synes de ikke å ta inn over seg at det har blitt satset betydelig midler i norske kommuner gjennom støtte til utarbeidelse av energi- og klimaplaner. I tillegg kan nevnes initiativ som "Fremtidens byer" og "Grønne klimakommuner".

5.3.1.6.3 Hva har pengene gått til?

Støtten i de svenske investeringsprogrammene har gått til konkrete utbyggingsprosjekt som biogass, fjernvarmeanlegg og sykkelveier. Til tross for det prisverdige i disse tiltakene, kan det være en risiko for at slike "her og nå"-tiltak utsetter mer langsiktige utfordringer. Veiutbygging, kjøpesenteretablering og andre areal- og transportprosjekter vurderes i liten grad ut fra kommunenes klimamål, hverken i Sverige eller i Norge.

De fleste prosjektene er utført av kommunal administrasjon og kommunale selskaper. Til tross for ambisjoner om å engasjere private selskaper og sivilsamfunn har det i liten grad skjedd. I tillegg har de fleste prosjektene gått til større kommuner, de små har hatt vanskelig for å koble seg på. Om Norge med sine mange småkommuner skulle velge en Klimp-strategi, ville denne skjevfordelingen antakelig bli enda mer markert.

5.3.1.6.4 Svensk klimafond i Norge?

Selv om Sveriges modell ikke kan overføres direkte til Norge, er det åpenbart at kommunene må få en tydeligere plass i den nasjonale strategien om man vil øke lokal iverksetting. Erfaringene fra Sverige viser at et klimafond for kommuner kan være med på å styrke iverksettingen.

Evalueringer av Klimp viser at langsiktighet og målrettethet er viktig. I Sverige har det statlige Naturvårdsverket, tilsvarende Statens forurensningstilsyn (SFT), ansvar for tildelinger. I Norge sitter Enova og ulike departement på pengene. Et argument for å koble norske kommuners klimaarbeid tettere opp mot SFT er nettopp de svenske erfaringene hvor kommunene var en del av statens overordnede klimastrategi. I Norge har vi en annen kontekst med flere små kommuner, spredt bosetting og et annet energisystem enn i Sverige. Kommunene har likevel et stort potensial for klimakutt, og det er mye å lære av de svenske erfaringene – både hva som har fungert og hva som kan gjøres bedre.

5.3.2 Markedsstruktur

Produsenter, grossister, installatører (herunder elektrikere og rørleggere), byggentreprenører, konsulenter, rådgivere, utbyggere, byggherrer mv. utgjør kjernen i VVS-verdikjeden. Når man skal kartlegge markedsstrukturen blant de ulike aktørene i VVS-verdikjeden er det vanlig å se på bl.a. følgende forhold:

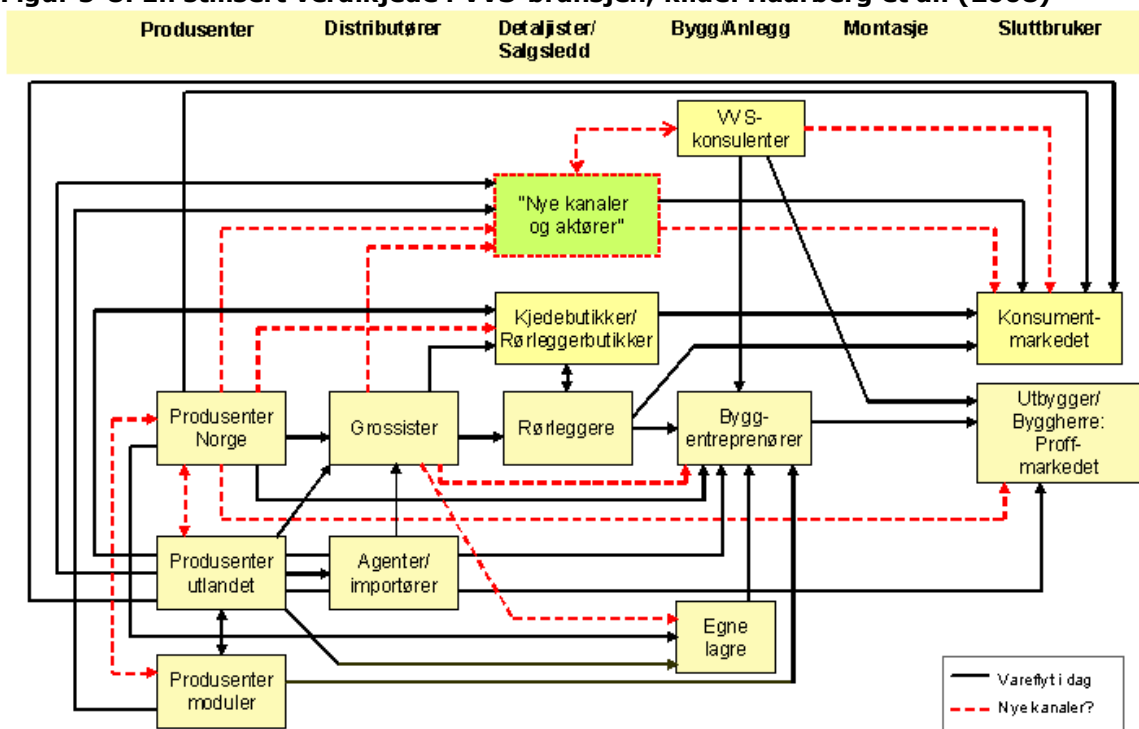
- Økonomiske nøkkeltall: Antall aktører, omsetning, bunnlinje, sysselsetting mv.
- Markedsmodenhet: Grad av produkt differensiering, graden av industrialisering, produksjons- og arbeidsprosesser
- Eventuelle barrierer: Muligheter for exit/entry, markedstransparens etc.
 - Teknologiske og strukturelle barrierer: for eksempel irreversible kostnader, skalafordeler mv.
 - Informasjonsbarrierer: for eksempel tilgjengelighet, kommunikasjon mv.

- Strategiske barrierer: for eksempel kompetanse = f(kunnskap, verdier, adferd, holdninger), kapasitet, kontrakter, markedsføring mv.
- Økonomiske barrierer: for eksempel economies of scale, economies of scope – skalafordele, stordriftsfordele mv.

Det vil føre for langt å behandle og presentere alle disse momentene og flere til utførlig i en studie av kostnadene forbundet med installasjon av vannbåren varme. Det vi fokuserer mest på foruten de ulike aktørenes verdikjeder er selvsagt konkurransesituasjonen i VVS-bransjen. I tillegg har vi valgt å konsentrere våre HHI-beregninger for produsenter, grossister og installatører (primært rørleggere), vel vitende om at det finnes flere aktører i VVS-bransjen, jf. de stiliserte verdikjedene foran.

Figur 5-8 kombinerer den tradisjonelle verdikjeden med en rekke mer eller mindre velkjente og veldefinerte aktører og kanaler. Begrepene produsenter (dvs. produsenter innenlands, utenlands og modulprodusenter), grossister (innen- og utenlandske), installatører (rørleggere og elektriske), VVS-kjeder, VVS-konsulenter, rådgivere, utførende byggentreprenører, konsumentmarkedet og proffmarkedet bør være relativt selvforklarende.

Figur 5-8: En stilisert verdikjede i VVS-bransjen; kilde: Haarberg et al. (2008)



5.3.2.1 Byggentreprenører i Norge og Sverige

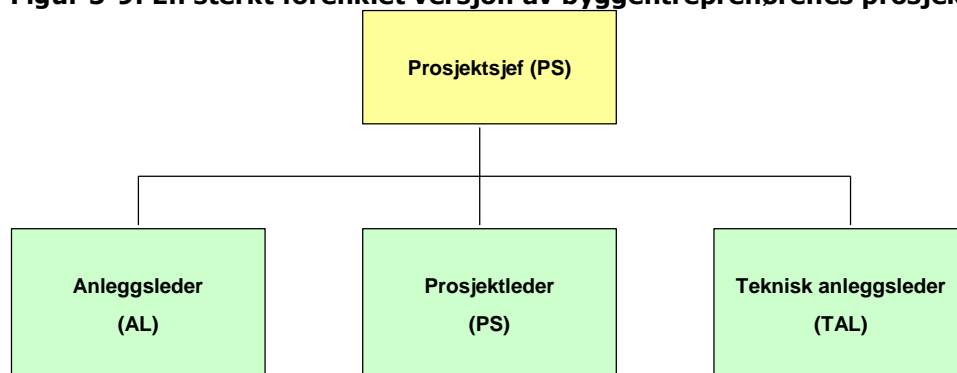
Norske byggentreprenører har gjennomgående hatt en svak produktivitetsutvikling siden 1995, hvilket ikke er overraskende i lys av den brede og langvarige norske konjunkturoppgangen som tok til f.o.m. sommeren 1993. For hvilke incitamenter hadde byggentreprenørene til å "spare", når byggmarkedet eksploderte vekstmessig, arbeidsmarkedet strammet seg til med påfølgende mange nye arbeidstakere på byggeplassen og det var om å gjøre å få prosjektene unna raskest mulig for å rydde plass til nye prosjekter?

Byggentreprenørene er delt mht. strategi og tiltak for posisjonering i verdikjeden, men det er en felles oppfatning at kostnadsnivået i det norske byggemarkedet er for høyt. Byggekostnadene stiger gjennomgående hurtig i oppgangskonjunkturer, men pga. diverse rigiditeter og tidsetter-slep, faller de normalt både saktere og mindre i en nedgangskonjunktur. De høye, norske byggekostnadene og den svake produktivitetsutviklingen siden 1995 kan til dels henføres til offentlige reguleringer og krav, dels til en langvarig global og nasjonal konjunkturoppgang (som medførte en kraftig prisoppgang på innsatsfaktorer, arbeidskraft, kapital mv.), dels til et mindre sterkt eierskap på byggeplassen (som har indusert negative dominoeffekter), dels til sterk befolkningsvekst, dels til velstandsutvikling mv., men en annen viktig årsak er pågående, suboptimale maktkamper.

Teknisk anleggsleder (TAL) står gjennomgående for 30 % av et byggeprosjekt, men blir ofte pry-gelknabe i byggeprosessen. Det er velkjent at "de fleste problemer i byggeprosessen oppstår i

overgangene”, dels i overganger mellom etasjene i selve bygget og dels ved overleveringen av stafettpinnen til neste aktør i byggeprosessen. Ikke sjelden opplever TAL i de store byggeorganisasjonene at betongguttene - prosjektleder og anleggsleder – tidsforskyver TALs oppgaver. Andre ganger blir byggoppgavene overlatt rettidig, men i en slik forfatning at TALs prosesser nødvendigvis må lide. Det er f.eks. ikke enkelt å foreta tekniske installasjoner når veggflatene fremdeles er våte av maling. Det sier seg selv at å anmode 20-200 rørleggere til å vente f.eks. fra fredag til mandag er suboptimalt og fordyrende. Skal man kunne effektivisere byggeprosessen generelt og fremtiden VVS-verdikjede spesielt - gjennom bl.a. bedre struktur, planlegging og informasjons- og varelogistikk – trengs det samarbeid og involvering av strategisk, taktisk og operasjonell karakter hos de enkelte aktørene, men også på tvers og langs av verdikjeder og aktører. Åpenhet og deling er nøkkelord i denne sammenhengen. I figur 5-9 har vi illustrert dette problemet som også berører VVS-bransjen. Figuren skisserer en sterkt forenklet versjon av den normale prosjektorganiseringen hos byggentreprenørene.

Figur 5-9: En sterkt forenklet versjon av byggentreprenørens prosjektorganisering



De mest aggressive byggentreprenørene ønsker å overta kontrollen over store deler av verdikjeden. De etablerer egne innkjøpskontorer i utlandet, egne produksjonssteder for bygging av moduler/prefabrikata, egne lagre, overtar logistikken, tilegner seg fagteknisk kompetanse (gjennom oppkjøp eller ansettelse) etc.

De mer moderate byggentreprenørene inviterer i større grad til en bedre dialog bakover i verdikjeden i forbindelse med vurdering av løsninger og planlegging av byggeprosesser og ved inngåelse av avtaler hvor partene har en felles intensjon om å redusere kostnadsnivået.

Byggentreprenørene ønsker i sterkere grad å samordne innkjøp i den hensikt å redusere byggekostnadene, og inngår i denne forbindelse avtaler direkte med produsent. Samordningen skjer hovedsakelig på landsbasis, men man ser også tegn på at slik samordning skjer på nordisk basis. Et resultat antas å være at en større del av byggvarer går direkte fra produsent til byggeplassen, dvs. utenom grossister og byggevarekjeder.

Kompleksiteten i VVS-tjenestene og -produktene, nærhet til markedet, byggeeffektivitet mv. har medført at få har ansett direkteimportkanalen som en tung konkurrent på sikt. Likevel er byggentreprenørene i ferd med å tilegne seg fagteknisk kompetanse. Entreprenørene har dessuten gitt uttrykk for at de kommer til å øke andelen av direkte import fra utlandet, og har i denne forbindelse etablert kontakt med utenlandske produsenter. Tanken deres er at norske produsenter etter hvert som de mister markedsandeler i det norske markedet vil bli tvunget inn i samme direkte dialog med entreprenørene. Samtidig mener noen at produktinnovasjon, oppfølging, reklamasjon mv. krever så mye at det er mer sannsynlig at kampen vil stå mellom verdikjeder enn aktører i fremtiden.

Utenlandske entreprenører vil etter hvert etablere seg i det norske markedet. Disse vil ikke nødvendigvis forholde seg til eksisterende leverandører og samarbeidspartnere. Et resultat synes å være at en betydelig andel av flyt av varer og arbeidskraft vil gå utenom den tradisjonelle verdikjeden i fremtiden. Samtidig taler mye for at aktørene i den tradisjonelle kjeden vil foreta grep for å bevare sine posisjoner.

5.3.2.2 Byggherrer og utbygger i Norge og Sverige

Byggherre/Utbygger har et sterkt fokus på å redusere byggekostnadene i prosjekter og mener at det fremdeles er gode marginer på vareflyt. Ergo stiller byggherren/utbygger klare krav til verdikjeden mht. å redusere prisene på materiell og utstyr.

Byggherre/Utbygger er videre av den oppfatning at byggekostnadene kan reduseres betydelig ved å øke produktiviteten i verdikjeden. De ser et klart forbedringspotensial ved bedre informasjonslogistikk, koordinering av oppgaver, tidsutnyttelse, ressursutnyttelse osv. En forutsetning for å kunne oppnå en slik produktivetsforbedring er at de ulike leddene i verdikjeden trekkes inn i prosjekterings- og planleggingsarbeidet på et tidligere tidspunkt. Det bør videre gis incitament som skaper økt motivasjon for å redusere byggekostnadene.

Byggherre/Utbygger er i denne forbindelse i ferd med å innføre avtaleformer som skal gjøre det mulige å realisere et slikt samarbeid (partneringavtaler, samspillavtaler, incitamentsavtaler). Avtalene baseres på felles mål, felles ansvar for å kunne realisere dette, og en deling av fortjenesten hvis prosjektet klarer å nå målene. Så langt har slike avtaler i hovedsak kun involvert et ledd bakover – dvs. byggentreprenørene. Videre bakover i verdikjeden inngås det i hovedsak tradisjonelle avtaler med de fagtekniske leverandørene.

Byggherre/Utbygger – spesielt innen privat sektor – ønsker i større grad å sentralisere sine innkjøp. De inngår avtaler sentralt med produsentene og setter dermed rammer for hva som skal leveres gjennom verdikjeden.

Byggherre/Utbygger vil gjennom sitt sterke fokus på å redusere byggekostnadene kunne fremtvinge strukturelle endringer i markedet. Det er grunn til å tro at disse endringene vil medføre at en økende del av vareflyten vil gå direkte fra produsent til byggherre/utbygger/byggentreprenør. Vi ser eksempler på dette i våre naboland, hvor byggherre/utbygger/byggentreprenør selv kjøper VVS-varer og den tradisjonelle verdikjeden får i oppgave å levere monteringsarbeidet.

5.3.2.3 Andre/Nye aktører i VVS-branjen

Den tradisjonelle verdikjeden har tradisjonelt hatt solide profittmarginer på salg av varer til private forbrukere og proffmarkedet. Dette har vekket interesse og skapt rom for "nye" markedsaktører – enten i form av allerede etablerte handelskanaler eller i form av utenlandske produsenter som har sett det norske markedet som interessant og derfor har søkt etter effektive handelskanaler for å nå dette markedet.

Med "nye" aktører og kanaler tenker vi både på eksisterende handelskanaler og noen mulige nye aktører og kanaler (derav anførselstegnene):

- E-handel: Ca. NOK 60-70 mill. av handelen av synlige VVS-produkter går over internett.
- Hypermarkeder: Utenom Bauhaus som vel er det nærmeste vi kan kalle et proxy for denne kanalen, har vi ikke sett mye av dette i Norge. Begrenset marked og spredd bosetting taler for at det kan ta lang tid før denne kanalen eventuelt fester et grep om markedet. I utlandet har de store sentrene fått merke konkurranse fra mindre spesialister og det er ikke utenkelig at Norge ikke rekker å etablere hypermarkeder før konsumentenes preferanser og makelighet taler for mer spesialiserte enheter.
- Varehus: Smart Club, Claes Ohlson, Biltema, OBS Bygg.
- Byggevarehus: Maxbo, Byggeland, Byggern, Monter.
- Møbelbutikker: IKEA, Skeidar, A-møbler.
- Flis- og baderomsbutikker: Megafliis, Flisekompaniet, Norflis, Norfloor.
- Rørleggerpool, håndverkerformidlingssentraler, koordineringssentre for håndverkere (dvs. murer, elektriker, rørlegger mv.), helhetlige tjenesteytere ("full service providers", fsp) etc.
- Grossistbutikk: Om VVS-grossistene skulle velge å åpne sine lagre for f.eks. alminnelige personer, vil dette bli en "ny" salgskanal, men på en måte hører den likevel inn under den reviderte, tradisjonelle verdikjeden.
- VVS-senter/Fagsenter: Som et tilsvar på vareeksponeringen og tilgjengeliggjøringen av synlige VVS-produkter kan grossistene etablere en eller flere fagsentere/VVS-sentere a la f.eks. Saint-Gobains Aqua Modo i Paris.
- Strategiske allianser: Verdikjeder kjemper mot verdikjeder.
- Andre kanaler og aktører: Det ville være analytisk og forretningsmessig harakiri og ikke være forberedt på at det kan komme nye aktører og/eller kanaler som vi per dags dato ikke har oversikt over eller kjennskap til.

Mange hevder at de nye aktørene har fokus på salg av produkter med pris som eneste konkurranseparameter. Så enkelt er det jo ikke. Noen har helt klart pris som viktigste konkurranseparameter, men en del av de nye kanalene og aktørene vil nok legge mer vekt på helhetlig tjenesteyting og da blir ikke pris det viktigste, men trygghet, sikkerhet, tilgjengelighet (dvs. åpningstider, vareutvalg – dybde og bredde, lokasjon, parkeringsplasser, markedsføring, e-handel, etc.) og service (fra salg av produkter til tilfredsstillelse av kundens preferanser eller løsning av kundens problemer, oppfølging, vedlikeholdspakker, mv.). Uansett er det ikke urimelig å anta at økt gjennom-

siktighet i VVS-bransjen vil medføre økt prispress i markedet for synlige VVS-produkter i fremtiden.

En del av de nye aktørene som ikke allerede har en pool av håndverkere, vil forsøke å tilegne seg nødvendig monteringskapasitet ved å inngå allianser med lokale rørleggerbedrifter eller ved oppkjøp av slike rørleggerbedrifter.

En deling av vareleveranse og montering har reist flere spørsmål knyttet til garanti på produkt, reklamasjoner, garantiarbeid osv. Det er en utfordring for VVS-bransjen å få klarhet i disse punktene. Markedsundersøkelser indikerer at sluttbrukeren ønsker valgfrihet generelt og muligheten for å dekkle kjøp og montering spesielt.

En vesentlig del av vareflyten mot konsumentmarkedet vil etter hvert gå gjennom de nye handelskanalene, og det er et spørsmål om hvor lenge norske produsenter vil akseptere reduserte markedsandeler uten igangsetting av tiltak. Det forventes således at norske produsenter vil igangsette nødvendige tiltak – enten ved å flytte mer av produksjonen til lavkostland⁴ eller ved å distribuere direkte fra produksjonssteder i Norge.

Produktpakker eller ferdigmoduler synes også å være en trend innen konsumentmarkedet og forventes å utgjøre en betydelig del av vareflyten gjennom de nye handelskanalene. Det vil forekomme at norske merkevarer gjennom disse produktpakkene vil bli tilbudt til langt lavere priser enn tilsvarende produkter som tilbys gjennom den tradisjonelle verdikjeden.

Norske produsenter merker også en økt konkurranse fra grossistledet som er i ferd å bygge egne varemerker som alternativ til de norske merkevarene. På sikt antas også disse varemerkene å bli kanalisert gjennom de nye handelskanalene som etableres i markedet.

5.3.2.4 VVS-produsenter

5.3.2.1.1 VVS-produsenter i Norge

VA- og VVS-produsentene (VVP) som ble stiftet 1.3.1967 - revitalisert med nye vedtekter og nytt navn 10.3.1999 - har 31 medlemmer i skrivende stund. VVPs portefølje omfatter alt fra tung VA til baderomsprodukter.

VVS-aktørene har ikke noe imot produkter fra lavkostland, dersom de har tilfredsstillende kvalitet, og grossistene har et kvalitetssikringssystem som kan bekrefte at produktene holder mål. Men en del produkter som kommer ut i det norske markedet har ikke den kvaliteten de bør ha.

5.3.2.1.2 VVS-produsenter i Sverige

VVS-fabrikanternas Råd har 61 medlemsbedrifter. Disse produserer, importerer og eksporterer. De omsetter årlig for SEK 16 mrd., hvilket utgjør ca. 85 % av bransjens omsetning. Eksporten utgjør SEK 7 mrd.

De 61 medlemsbedriftene sysselsetter 16 000 personer, hvorav de fleste bor og virker utenfor storbyregionene.

En stor del av utviklingen innen svensk byggevirksomhet skjer innen byggematerialindustrien. Bedriftene ligger langt fremme hva gjelder bruk av miljøvennlige materialer for god komfort og bedre arbeidsmiljø. I tillegg er produsentene relativt innovative.

5.3.2.5 VVS-grossister

5.3.2.2.1 VVS-grossister i Norge

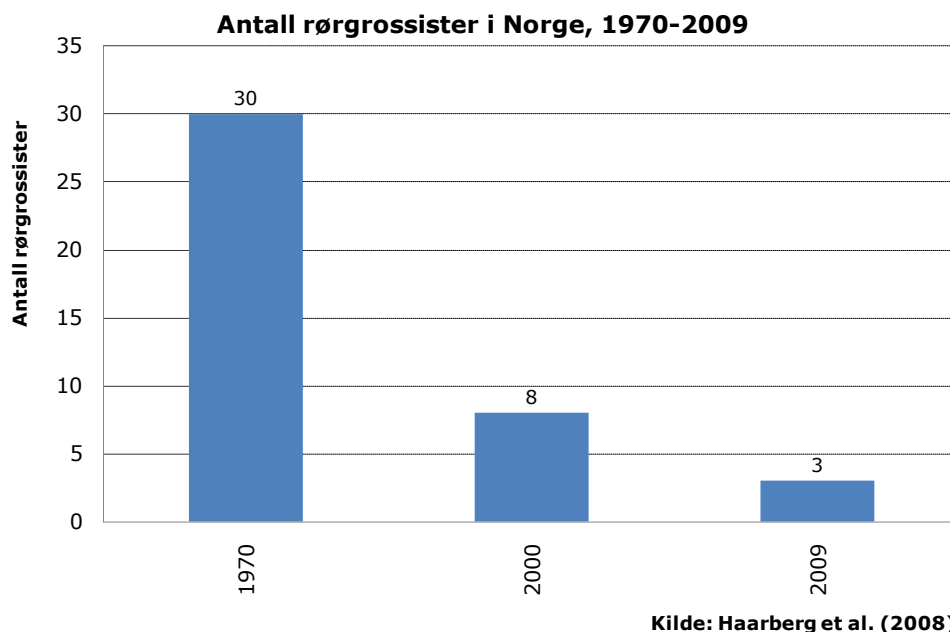
Norske Rørgrossisters Forening VVS (NRF) ble etablert i 1928. I starten var det 30 medlemmer. I dag er det kun 3 medlemmer (Heidenreich AS i Oslo, Ahlsell Norge AS i Stavanger - tidligere Stavanger Rørhandel AS - og Brødrene Dahl AS i Oslo). I tillegg kommer en liten grossist som står utenfor NRF, nemlig Comfort-leverende Syberg. NRFs medlemmer står for nesten hele grossistomsetningen i bransjen. Medlemsomsetningen var NOK 9,4 mrd. i 2008.

Grossistledet har vært gjennom betydelige strukturendringer de siste årene. Som vi ser av figuren ovenfor er antallet VVS-grossister i Norge redusert fra om lag 30 stk. i 1970 til 4 stk. i dag

⁴ Enkelte aktører påpeker at norske produsenter har forsøkt produksjon i lavkostland, med vekslende hell. Generelt mener aktørene at lavkostlandene ikke leverer i tide og til dårlig kvalitet. De mener således at vi har en lang vei å gå her.

(hvorav 3 er noenlunde store og én er liten); Brødrene Dahl, Ahlsell, Heidenreich og Syberg. Mange lister ikke Comfort-leverende Syberg blant grossistene og enkelte VVS-aktører hevder at det kun finnes 2,5 grossister i dagens marked (Brødrene Dahl, Ahlsell og ½ Heidenreich).

Figur 5-10: Antall VVS-grossister i Norge, kilde: Haarberg et al. (2008)



Strukturelt har VVS-bransjen i Norge gått fra å ha en rekke lokale grossister med lokale eiere til å bli større enheter med egne sentrallagre. I takt med reduksjonen i antall VVS-grossister har grossistene styrket sin maktposisjon i verdikjeden, takket være strategiske, taktiske og operasjonelle grep. Det er flere grunner til at Norge er lagt til rette for å ha grossister:

- Demografi:
 - Et relativt beskjedent folketall
 - En spredt befolkning.
 - VVS-aktørene en lang vei å gå hva logistikken angår, trass i nye, mer effektive transportsystemer.
- Geografi - Norge representerer en stor logistisk utfordring:
 - Lange transportveier.
 - Vanskelig fremkommelig (langstrakt og kupert terreng).
- Varesortimentbredde.
- Rørleggernes posisjonering.
- Kompleksitet.
- Offentlige regler.
- Strategiske, taktiske og operasjonelle grep fra grossist.
 - Systemer.
 - Struktur.
 - Innlåsnings effekter.
 - Grossisten er mye mer enn et transportbyrå.
- Internett bidrar til å øke markedstransparensen i VVS-markedet, og brorparten av fremtidens konsumenter vil bruke internett som en kjøpsforberedende kanal. Selv om VVS-bransjen gjennomgående liker verktøy, har VVS-aktørene en jobb å gjøre ift. sine internettløsninger.⁵

⁵ VVS-bransjen har en lang vei å gå hva internettløsninger angår. Fremtidens kamp i VVS-bransjen vil foregå over betydelig flere dimensjoner enn produkt og pris, herunder bl.a. tjenester/løsninger og mellom hele verdikjeder, og vi tror VVS-aktørene bør ta inn over seg bl.a. følgende:

- Ta en titt på eksisterende internettløsninger i inn- og utland i og utenfor VVS-bransjen.
- Se fremover i VVS-verdikjeden, dvs. det er sluttbrukerens preferanser som bestemmer fremtiden. Ikke gå i fellen til detaljistene innen matvarebransjen som initialt "bestemte" vareutvalget, og la for liten vekt på konsumentenes ønsker. Markedsundersøkelser avdekker preferanser. Styrte tilvalg a la bilbransjen kan gi sluttbrukerne en følelse av valgfrihet. Lås inn kundene ved å tilby mer enn bare produkter, herunder f.eks. produktpakker, vedlikeholdspakker mv.
- Studer eksisterende aktører som har fått det til i inn- og utland i og utenfor VVS-bransjen, jf. f.eks. amazon.com.

- Distribusjon av volumprodukter vil nok i større grad finne sted gjennom direkteleveranser i fremtiden, men omsetningen, heterogeniteten i sluttbrukernes preferansestruktur, den spredte bosettingen mv. tilsier at man trenger grossistene for de øvrige produktene i fremtiden.

Historisk har grossistenes hovedoppgaver i den tradisjonelle verdikjeden vært knyttet til innkjøp, lager og distribusjon av varer. Grossistene har i tillegg etablert et sett av tjenester overfor installatørene/rørleggerne innenfor opplæring, reklamasjon, produktkompetanse, anbudsutarbeidelse, fakturering, rådgivning etc. Mindre rørleggerbedrifter opplever disse tjenestene som både nødvendige og verdifulle, mens andre aktører opplever grossistenes tjenestetilbud som kostnadsdrivende. Flere av sistnevnte aktører har da også signalisert at grossistene bør differensiere pris- og tjenestetilbudet overfor rørleggerbedriftene. Større grad av differensiering i form av f.eks. et to-prissystem er både etterspurt og mulig, men et mer løsnings-/tjenestefokusert VVS-marked i fremtiden vil være mindre opphengt i den sedvanlige produkttankegangen og mer fokusert på bunnlinjen, selv om gjennomsiktigheten taler for at volumaktører nok vil fortsette å presse prisene ned i lav- og midt-segmentet.

Grossistene har også en sterk posisjon overfor de norske produsentene. Grossistene har, som følge av press fra byggherrer, byggentreprenører og utbyggere, igangsatt prosesser for å skaffe billige, alternative varer og materiell fra utenlandske produsenter. Foruten direkteimport er grossistene i gang med å bygge egne varemerker ("private brands"), i direkte konkurranse med norske produsenter. Større grad av samarbeid og involvering, men ikke nødvendigvis full integrasjon mellom de ulike aktørene og leddene i den tradisjonelle verdikjeden, er også en mulighet som gjør at VVS-verdikjeden kan komme bedre ut av det i fremtiden. Men da må mistenkeliggjøring, suboptimale maktkamper mv. få sin ende.

For å beholde og eventuelt styrke sin posisjon i verdikjeden i fremtiden mener aktørene at grossistene bl.a. må gjøre følgende:

- Erobre nye kanaler og aktører gjennom horisontal og vertikal posisjonering.
- Effektivisere logistikken.
- Optimalisere arbeidskapitalen.
- Optimalisere transaksjonsprosessene.
- Samarbeide på tvers og langs av verdikjeden for å optimalisere total vareflyt.

En rekke aktører er kritiske til grossistledet og bygger sin kritikk på bl.a. følgende momenter:

- Grossistledet er for konsentrert med få aktører, dvs. alt for sterk maktkonsentrasjon. Dette argumentet underbygges av våre beregninger av HHI.
- Grossistene tar seg for godt betalt. Når det er samlet for mye makt på få hender forårsaker dette høyere priser enn hva tilfellet ellers ville ha vært. Våre undersøkelser viser at det i rene innkjøpspriser ikke er så store forskjeller mellom Norge og Sverige. Innkjøpsjefer for bedrifter som opererer i både Norge og Sverige påpeker at de faktisk ofte opplever at innkjøpsprisene er lavere i Norge enn i Sverige. På den annen side er det imidlertid en svært lang vei fra innkjøpspriser til installasjonskostnader.
- Grossistene driver ikke kun med grossistvirksomhet, men står for fakturering, reklamasjoner, opplæring, kurs, har ulike sosiale aktiviteter for kunder osv. I tillegg finnes det en rekke kickback-ordninger bonusmessig, som dels tilslører, dels minsker gjennomsiktigheten og dels induserer suboptimale løsninger. Alt dette er fordyrende og bidrar til å låse installatørene inn.
- Grossistene vil gjerne diktere rørentreprenørene og ha styring med hele rørleggerledet. Brorparten ønsker flere store aktører velkommen. Konkurransetilsynet har akseptert fusjoner, oppkjøp mv., hvilket har redusert konkurransen i det norske grossistledet betydelig.
- Rørentreprenørene er helt avhengige av gode og seriøse rørgrossister som til enhver tid må lagerføre ca. 20 000 varenummer. Grossistene må sørge for god logistikk, levering etter fastsatte tider og fullt garantiansvar. Hva gjelder logistikken må det bli bedre lagringsforhold på byggeplassene.

5.3.2.2.2 VVS-grossister i Sverige

Iht. Holm (1955) startet man å legge ned rørledninger for vann, varme, avløp og gass i byene i Sverige i den siste halvdel av 1800-tallet. På begynnelsen av 1860-tallet fikk Stockholm det første vannledningsverket. Det ga gode forutsetninger for en rørgrossist å sette sammen et sorti-

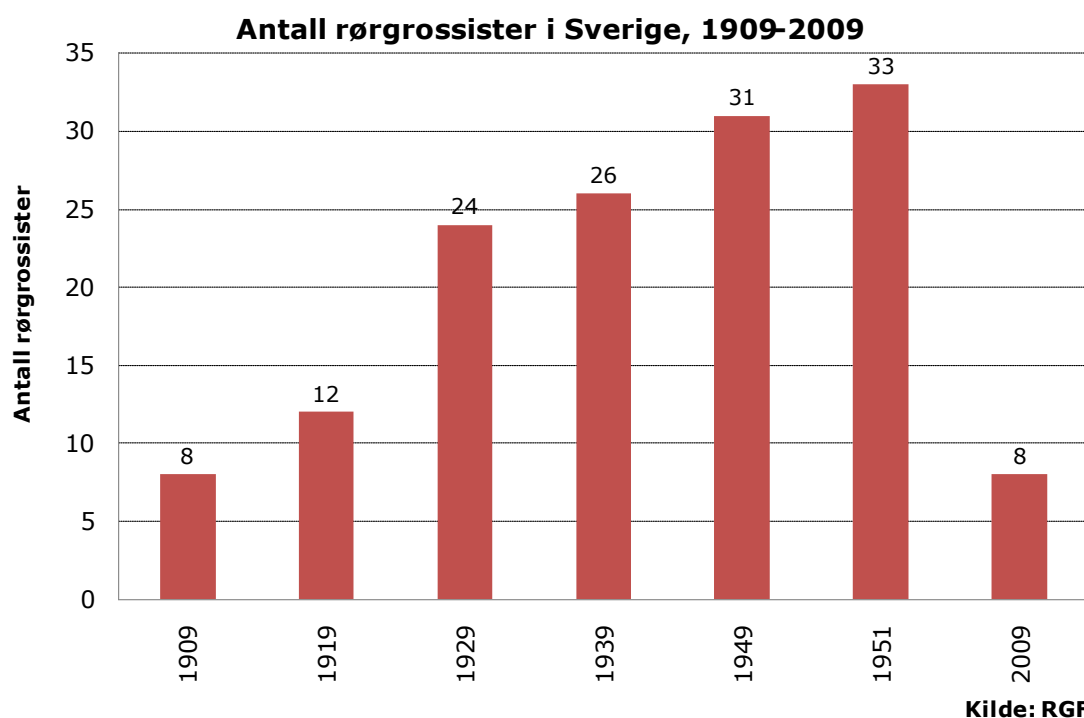
- Sett av tid og ressurser til internett: Økonomer lærer tidlig om "first mover's disadvantage", men sluttbrukerne i VVS-markedet merker hurtig hvem som evner å visualisere sine produkter/tjenester/løsninger, og gode internettportaler kan bidra til å bygge merkevarer, markedsposisjon, image og muligens lojalitet.
- Lag interaktive menyer med konkrete forslag til løsninger for sluttbrukerne.
- Vurder strategiske allianser og tenk vel så mye VVS-klynger som -verdikjeder.

ment og holde det tilgjengelig for byggeindustrien. Navnet rørgrossist kommer fra det sortimentet som man solgte, dvs. rør, rørdeler og nærstående varegrupper.

Innen produksjonen kom i gang i Sverige importerte grossistene det installasjonsmaterialet som man trengte til vann-, avløps- og gassledninger mv. For eksempel sanitetsporselen var ca. 80 % importert så sent som i 1938/39. Under andre verdenskrig kom Sveriges porselensproduksjon i gang og i 1949–1952 stod den innenlandske produksjonen for 80–90 % av det totale forbruket. Frem til 1943 var alle badekar importerte for deretter relativt kjapt å bli i det alt vesentlige hjemmeprodusert.

I 1900 fantes det 8 etablerte rørgrossister i Sverige. De åtte bedriftene etablerte seg i hhv. 1861, 1874, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881 og 1890. Ved sekelskiftet var det 8 rørgrossister i Sverige. På begynnelsen av 1950-tallet var det 33 medlemmer i RGF. Disse grossistene omsatte VVS-produkter for SEK 275,5 mill. og hadde 1 893 ansatte i 1950. Utenfor medlemskretsen fantes 7 bransjeblandede grossister som solgte VVS. Disse hadde for eksempel reservedeler til maskiner eller jern og bjelker som hoved- og/eller opprinnelig innretning. De 40 grossistbedriftene som fantes i Sverige i 1950, solgte for drøye SEK 300 mill. av rør-, varme og sanitetsartikler og sysselsatte ca 2 200 personer. Grossistene stod for ca. 90 % av VVS-installasjonenes totale varekjøp.

Figur 5-11: Antall rørgrossister i Sverige, 1909-2009



Svenske grossister er organisert i Svenska Rørgrossistföreningen VVS (RGF). RGF har en lang historie. Nåværende RGF som ble etablert i 1959, har følgende hovedoppgaver:

- Representere medlemsforetakene overfor myndigheter og andre bransjeledd.
- Holde aktuell markedsstatistikk oppdatert.
- Ivareta foreningens interesser i VVS Information AB og sikre en videreutvikling av RSK-databasen.
- Bidra til informasjonsutbyttet innen FEST, den europeiske rørgrossistføderasjonen.
- Utover dette arbeider RGF sammen med SCB og VVS Företagen med en revidering av faktoriseringindeksen og entreprenørindeksen E 84 for VVS-materiell og VVS-arbeider. Det har nemlig vist seg at nåværende publikasjoner av disse indeksene ikke gir et rettferdig bilde av bransjens prisutvikling. Dette skyldes at man har benyttet ikke representative varekurver. I løpet av høsten 2008 avsluttet RGF revideringen av leveransreglene AA VVS i samarbeid med VVS Fabrikanterna og VVS Företagen. De nye reglene gjelder fra 1.1.2009.

5.3.2.6 Installatører

5.3.2.3.1 Installatører i Norge

Rørlæggerbedriftenes Landssammenslutning, senere Norske Rørlæggerbedrifters Landsforening – VVS (NRL), ble stiftet 10.3.1913. Dette skjedde på initiativ fra Norsk Arbeidsgiverforening (NAF, stiftet i år 1900) – som i 1989 gikk sammen med Norges Industriforbund og Håndverkernes Arbeidsgiverforening inn i Næringslivets Hovedorganisasjon (NHO) – og på bakgrunn av organisere-

ringen innenfor arbeidstakersiden. I starten var 38 foretak medlemmer. Rørleggernes Fagforening ble stiftet allerede i 1884. På NRLs Generalforsamling i 1961 ble Rørleggerbedriftenes Servicekontor (RS) opprettet. Under Generalforsamlingene NRL/RS i 1973 ble det fattet det viktige næringspolitiske vedtak å føye VVS, Varme - Ventilasjon - Sanitær, til foreningens navn for å markere den faglige bredden. I 1990 var NRL med på å etablere paraplyorganisasjonen Bygghåndverksfagenes Landsforening (BHLF). I 1991 besluttet man å modernisere organisasjonsstrukturen ved etablering av profilerte NRL-avdelinger, som organiserte foretakene og ikke personlige medlemmer. Laugene ble avskaffet i den forstand at de ble trukket ut av NRLs system. BHFL ble oppløst i 1997 og ble etterfulgt av Tekniske Entreprenørers Landsforening (TELFLO). TELFO ble etablert i 1998 av NRL og de øvrige tekniske fagorganisasjonene. På NRLs Generalforsamling i 2003 ble det besluttet å melde organisasjonen ut av TELFO og inn i Byggenæringens Landsforening (BNL) - en av de største landsforeningene i NHO-systemet.

I dag er NRL en betraktelig større organisasjon med rundt 620 medlemsbedrifter. Disse har til sammen ca. 8 000 ansatte og en omsetning på om lag NOK 10 mrd.

I skrivende stund er NRL i ferd med å lansere et nytt konsept for vannskadesikkerhet som har fått betegnelsen "Sikker Vanninstallasjon", jf. NRL (2009):

- Dette konseptet vil baseres på et samarbeid mellom rørbransjen og forsikringsbransjen, samt mellom NRL - bedrifter og forsikringselskaper.
- Hensikten er økt vannskadesikkerhet og bedre lønnsomhet for kunde, rørbransje, forsikringsbransje og for samfunnet for øvrig.
- "Sikker Vanninstallasjon" er utarbeidet med tanke på sanitærinstallasjoner i bolig.
- I første omgang vil dette gjelde nybygg og rehabilitering, mens neste trinn er å tilpasse konseptet også for serviceoppdrag.
- Utgangspunktet er de skadeårsaker som ble avdekket i regi av prosjektet "Vann på avveier".
- I forbindelse med oppdrag som utføres som "Sikker Vanninstallasjon" vil kunden få en samsvarserklæring der utførende rørleggerfirma har bekreftet at de viktigste skadeforebyggende tiltak er ivarettatt.
- For produsenter, importører og grossister som leverer varer i VVS-sektoren vil de viktigste punktene i denne samsvarserklæringen ha sammenheng med produktdokumentasjon, monteringsanvisninger og produktenes sporbarhet. NRL påpeker at alle produkter som er benyttet skal ha produktdokumentasjon i henhold til EU-direktiv og Plan- og bygningsloven (TEK § 5-11.1). For produsent og importør kan dette sikres ved at de gjennomgår sine produkter/systemer med Sintef Byggforsk som et Statens bygningstekniske etats utpekte organ. Hensikten med denne gjennomgangen er å kartlegge om myndighetskravene er oppfylt, eventuelt hva som gjenstår. NRL vil overfor sine medlemsbedrifter følge opp med koblinger til Sintef Byggforsks oversikter over godkjente produkter og systemer.
- Det skal foreligge monteringsanvisninger på et skandinavisk språk. Dette er også et myndighetskrav iflg. Plan- og bygningsloven (TEK § 5-14). Rørleggerfirmaet vil måtte bekrefte at monteringsanvisningene er fulgt, og den viktigste forutsetning i denne sammenheng er at disse foreligger på et språk som er forståelig for utførende rørlegger.
- Plan- og bygningsloven stiller også krav til produktenes sporbarhet, jf. TEK § 5 -11.1.in fine. Dette gjelder alle produkter, men i første omgang vil oppfølgingen av dette myndighetskravet være særlig aktuelt i forbindelse med messingkomponenter. Messing har vist seg å være et sårbart produkt der mange faktorer påvirker kvalitet og holdbarhet. Blant annet er messinglegering og avspenning viktige faktorer. Dette er faktorer som ikke kan påvises visuelt av ved kjøp av komponentene. Konsekvensen av dette er at rørleggerfirmaet må kunne stole på produsentens kvalitetssikring mht. underleverandører og produksjonsmetoder.
- Følgelig blir sporbarheten av messingprodukter aktualisert. Produsenten bør merke sine produkter, slik at de kan gjenkjennes. Og grossisten må sørge for en varekode som muliggjør identifiseringen av produsentene for de ulike messingprodukter og komponenter.

Sammen med NHO etablerte BNL i 2002 Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner (www.epd-norge.no) for å fremme bruken av miljødeklarasjoner (EPD'er). BNL mener at klima- og miljøvalgene mht. materialer og byggeløsninger må baseres på objektivitet, nøytralitet, helhetstenkning og sammenlignbare fakta. Det er viktig å fortsette kartleggingen av enkeltmaterialers og hele byggverks miljøbelastning og kostnader over byggets livssyklus (dvs. fra byggets fødsel til sanering/gjenvinning). Arbeidet er basert på åpne internasjonale standarder (CEN/ISO) for EPD'er og standarder for livsløps- og miljøvurdering, inkludert klima, av hele bygg.

Foretak med sentral godkjenning for ansvarsrett (GOF)

Statens Byggtekniske Etat (BE) står for godkjenning av foretak for ansvarsrett (GOF). Sentral godkjenning av foretak er et frivillig hjelpemiddel for og et tilbud til de fleste foretak som søker

lokal godkjenning for ansvarsrett etter plan- og bygningsloven (pbl) § 93 b, jf. §§ 97 og 98 og forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett § 16. Spesielt for sentral godkjenning er at foretaket får vurdert sine kvalifikasjoner på forhånd i henhold til om de oppfyller kvalifikasjonskravene i GOF.

Kritikk av GOF

Aktørene ønsker strengere og klarere krav i foretaksgodkjenningen, bedre oppfølging (i forhold til endringer i mannskap, regler, forskrifter mv.), offisiell listing av godkjente foretak lett tilgjengelig gjerne med rangeringsfunksjoner basert på for eksempel anførsler i forhold til klager på bedriftenes utførte oppdrag og tettere dialog mellom BE og andre essensielle offentlige etater.

5.3.2.3.2 Installatører i Sverige

Det finnes i skrivende stund 1 075 autoriserte VVS-bedrifter og over 12 000 utdannede VVS-montører og arbeidsledere i Sverige.

Alle de autoriserte bedriftene utfører installasjonsarbeidet iht. (de frivillige) bransjereglene i "Säker Vatteninstallation", hvilket forsikringsselskap, kommuner og større bestillere krever. Dette er en løsning som norske myndigheter og aktører også bør se nærmere på.

Bransjereglene for "Säker Vatteninstallation" er et regelverk som er utarbeidet av bransjens aktører for å redusere risikoen vannskader, spredning av legionella, brannskader og forgiftning. Reglene stiller krav til både installatører og produkter. I systemet inngår autorisering av VVS-bedrifter og utdanning av VVS-montører, arbeidsledere med flere. Målet er å gi en økt sikkerhet og trygghet for brukeren.

De foretakene som kan utføre sikre vanninstallasjoner er (frivillig) autoriserte og rett til å bruke følgende logo som kjennetegn:



For at en bedrift skal kunne bli autorisert kreves det at bedriften/filialen har:

- Søkt om å bli en autorisert VVS-installatør.
- Skrevet under en viljeserklæring om å følge bransjereglene.
- Minst en person ansatt som har dokumentert kunnskap i gjeldende normer og regler for VVS-installasjoner (PBL, BBR).
- En ansvarsforsikring.
- VVS-montører og arbeidsledere utdannet i bransjereglene og som har bransjelegitimasjon.

Autoriseringen kontrolleres og utferdiges av Säker Vatten AB. Autorisasjonen gjelder inntil videre, men opphører om bedriften/filialen ikke oppfyller ovenstående krav. Hvert år gjennomføres stikkprøvekontroll i forhold til om kravene oppfylles.

5.3.3 Konkurransforhold

Gjennom tidligere Enova-studier har det bl.a. blitt antydnet at det kan være enkelte konkurransehemmende bindinger mellom ulike ledd i verdikjeden for vannbåren varme i bygg. Vi har derfor foretatt en "konkurransmåling" (dvs. en konkurranseanalyse i markedet for vannbåren varme i bygg) i bransjen, vha. Herfindahl-Hirschman-indeksen.

5.3.3.1 Kort innledning om Herfindahl-Hirschman-indeksen (HHI)

Herfindahl-Hirschman-indeksen (HHI) er et mål på størrelsen på bedriftene relativt til industrien og er en indikator på konkurransen mellom dem. HHI er oppkalt etter samfunnsøkonomene Orris C. Herfindahl og Albert O. Hirschman, og er et økonomisk begrep som brukes bredt, herunder innenfor konkurranselovgevingen, antitrust og teknologiledelse. HHI defineres som summen av de kvadrerte markedsandelene for de 50 største bedriftene (eller summert over alle bedriftene dersom det er færre enn 50 bedrifter) i en bransje, der markedsandelene enten uttrykkes som brøker (dvs. andeler mellom 0 og 1) eller som heltall (dvs. andeler mellom 0 og 100). Resultatet er proporsjonalt med den gjennomsnittlige markedsandelen, vektet med markedsandel. Dersom markedsandelen er oppgitt som brøker mellom 0 og 1 (tall mellom 0 og 100), vil HHI ligge mellom 0 og 1 (0 og 10 000), der 0 er perfekt konkurranse og 1 (10 000) er monopol. Økninger i HHI indikerer generelt en reduksjon i konkurransen og en økning i markedsmakten, mens reduksjoner i HHI impliserer det motsatte. Fordelen med HHI i forhold til for eksempel konsentrasjonsraten er at HHI legger mer vekt på større bedrifter.

5.3.3.1.1 HHI i praksis

Anta f.eks. at 6 bedrifter står for 90 % av markedet, mens de resterende 10 % av markedet deles mellom 10 like store produsenter.

- Eksempel 1: De 6 største bedriftene produserer alle 15 % hver.
- Eksempel 2: En bedrift produserer 80 %, mens de fem andre alle produserer 2 % hver.

Konsentrasjonsraten for 6 bedrifter tilsvarer 90 % for både eksempel 1 og 2, men det første eksempelet fremmer konkurransen, mens det andre eksempelet nærmer seg monopol. HHI-indeksen viser mangelen på konkurranse i det andre eksempelet på en veldig klar måte:

- Eksempel 1: $HHI = 6 \times 0,15^2 + 10 \times 0,01^2 = 0,136$ (dvs. 13,6 %)
- Eksempel 2: $HHI = 1 \times 0,80^2 + 5 \times 0,02^2 + 10 \times 0,01^2 = 0,643$ (dvs. 64,3 %)

Årsaken er at markedsandelene kvadreres før de summeres, hvilket gir høyere vekt på bedrifter med større størrelse.

5.3.3.1.2 Formel for HHI

$$HHI = \sum_{i=1}^N s_i^2,$$

der s_i er markedsandelen til bedrift "i" i markedet, og N er antallet bedrifter. I et duopol der de to bedriftene har 50 % markedsandel hver, vil $HHI = 0,50^2 + 0,50^2 = 1/2$.

Når markedsandelene er målt som brøker ligger HHI i intervallet f.o.m. $1/N$ t.o.m. 1. Ekvivalent vil HHI ligge i intervallet f.o.m. 0 (i grensen) t.o.m. 10 000 (ved monopol) dersom man angir prosent markedsandel som heltall mellom 0 og 100. I mikroøkonomisk teori hevdes det av og til at det er tilstrekkelig med minst 6 aktører for å sikre fri konkurranse, og da ser vi at man implisitt antar at bedriftene har identiske markedsandeler ($HHI = 6 \times (100/6)^2 = 100$).

Tabell 5-1: Kort forklaring av HHI

Markedsandeler som brøker, dvs. $s \in [0,1]$	Markedsandeler som heltall, dvs. $s \in [0,100]$	Markedskarakteristikk
$HHI < 0,01$	$HHI < 100$	Høy konkurranse
$HHI < 0,1$	$HHI < 1\ 000$	Ukonsentrert
$HHI \in [0,10, 0,18]$	$HHI \in [1\ 000, 1\ 800]$	Moderat konsentrasjon
$HHI > 0,18$	$HHI > 1\ 800$	Høy konsentrasjon

En lav HHI indikerer svært tøff konkurranse med ingen dominante aktører. Dersom alle bedriftene har en lik markedsandel, vil den inverse av HHI vise antallet bedrifter i industrien. Når bedriftene har ulike andeler, viser den inverse av HHI det "ekvivalente" antallet bedrifter i industrien. Bruker vi eksempel 2 ovenfor, er markedsstrukturen ekvivalent med å ha 1,55521 bedrifter av samme størrelse.

Det finnes også en normalisert HHI. Mens HHI ligger i intervallet f.o.m. $1/N$ t.o.m. 1, ligger den normaliserte HHI i intervallet 0 til 1. Den normaliserte HHI (H^*) beregnes som:

$$H^* = \frac{(HHI - 1/N)}{1 - 1/N}.$$

5.3.3.1.3 Dekomponering av HHI

HHI kan uttrykkes som

$$HHI = \frac{1}{N} + N * Var(s)$$

der N er antall bedrifter og V er den statistiske variansen til bedriftenes markedsandeler, definert som

$$Var(s) = \frac{\sum_{i=1}^N (s_i - 1/N)^2}{N}.$$

Dersom alle bedriftene har identiske andeler (dvs. dersom markedsstrukturen er fullstendig symmetrisk, hvor $s_i = 1/N$ for alle i), da er $V=0$ og $H=1/n$. Dersom antall bedrifter i et marked holdes konstant, vil en høyere varians som følge av høyere grad av asymmetri mellom bedriftenes markedsandeler (dvs. større spredning i markedsandelsspredning) resultere i en høyere indeksverdi, jf. Brown & Warren-Boulton (1988) og Warren-Boulton (1990).

5.3.3.1.4 Intuisjon i forhold til HHI

Når alle firmaene i en industri har identiske markedsandeler er $HHI = 1/N$. HHI er korrelert med antallet firmaer i en bransje fordi dens nedre grense når det er N bedrifter, er $1/N$. En bransje med 3 bedrifter kan ikke ha en lavere HHI enn en bransje med 20 bedrifter når bedriftene har like markedsandeler. Men når markedsandelene til 20 bedrifter i en bransje avviker fra hverandre, kan HHI for de 20 bedriftene overstige HHI for 3 bedrifter med identiske markedsandeler i en annen bransje. Anta f.eks. at en bedrift har en markedsandel på 81 % og de resterende 19 bedriftene har en markedsandel på 1 % hver. Da er $HHI = 0,658$. Jo høyere HHI for en gitt bransje, desto mindre konkurranse i angjeldende bransje.

5.3.3.1.3 Problemer med HHI

HHIs anvendelighet i forhold til å oppdage og stoppe skadelige monopoler avhenger direkte av definisjonen av et bestemt marked (som igjen primært avhenger av substituerbarhet).

- Anta for eksempel at vi ser på en bransje med 6 større bedrifter som hver har en markedsandel på 15 %. Umiddelbart kan det synes som om bransjen ikke har noen monopol-tendenser. Dersom imidlertid en av bedriftene håndterer 90 % av en del av bransjen, kan det være monopoltendenser i bransjen likevel.
- Et annet typisk problem i definisjonen av markedet er å velge det geografiske området. Fem bedrifter kan for eksempel alle ha en markedsandel på 20 %, men holder til på fem ulike geografiske områder og blir således de facto monopolister.

Fra internasjonale konkurransemyndigheters side er det vanlig å bruke HHI som et overvåkings-verktøy ift. for eksempel en foreslått fusjon (økinger på mer enn 0,001 poeng blir generelt saum-fart med argusøyne), selv om dette varierer fra tilfelle til tilfelle. I takt med at markedskonsentra-sjonen øker, faller konkurransen og effektiviteten og faren for hemmelige avtaler og monopol øker.

5.3.3.1.4 HHI for ulike aktører i VVS-bransjen

Tabell 5-2 angir aggregerte HHI-tall for hhv. Norge og Sverige. Tabellen gir oss en rekke interes-sante funn:

- Norge har gjennomgående signifikant høyere HHI enn Sverige for alle de ulike VVS-aktørene. Det er med andre ord gjennomgående mindre konkurranse i Norge enn Sverige blant produsenter, grossister og installatører i VVS-bransjen.
- Produsentleddet i VVS-bransjen er ukonsentrert i både Norge og Sverige. Situasjonen vari-erer dog en del. Noen produsenter opererer i praksis som monopolist, mens andre produ-senter opplever meget tøff konkurranse.
- Grossistleddet i VVS-bransjen i Sverige er ukonsentrert, mens det er høy konsentrasjon (dvs. gryende monopoltendenser) i Norge. Konkurransetilsynet har akseptert oppkjøp, fu-sjoner mv. som har redusert konkurransen i grossistleddet signifikant.
- Det er gjennomgående høy konkurranse blant VVS-installatørene i Norge og Sverige, men dette aritmetiske snittet rommer alt fra enkelte regioner hvor det i praksis er monopol, til andre regioner der det er meget tøff konkurranse. Manglende gjennomsiktighet, sammen-satte produkter, pakkepriser, store regionale forskjeller, spørsmål om utvalgets representa-tivitet mv. gjør at man bør være forsiktig med å generalisere.

Tabell 5-2: HHI for noen sentrale aktører i VVS-bransjen

VVS-aktør:*	Norge	Sverige
Produsenter	323	164
Grossister	3 637	900
Installatører*	27	15

6. Installasjonskostnader i Norge og Sverige

- Installasjonskostnadene er signifikant lavere i Sverige enn i Norge.
- Sverige er billigere enn Norge mht. nye boliger, ROT boliger, nye yrkesbygg og ROT yrkesbygg.
- Sverige er gjennomgående vesentlig billigere enn Norge i alle regioner .
- Sverige er billigere enn Norge for alle tekniske løsninger.

6.1 Totale installasjonskostnader

Forskjellen mellom kostnadene forbundet med installasjon av vannbåren varme i Norge og Sverige er såpass stor at vi har valgt å presentere tabellene med kostnadene angitt i lokal valuta nedenfor.

Tabell 6-1: Snitt installasjonskostnader i Norge for ulike byggtyper og ulike tekniske løsninger, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

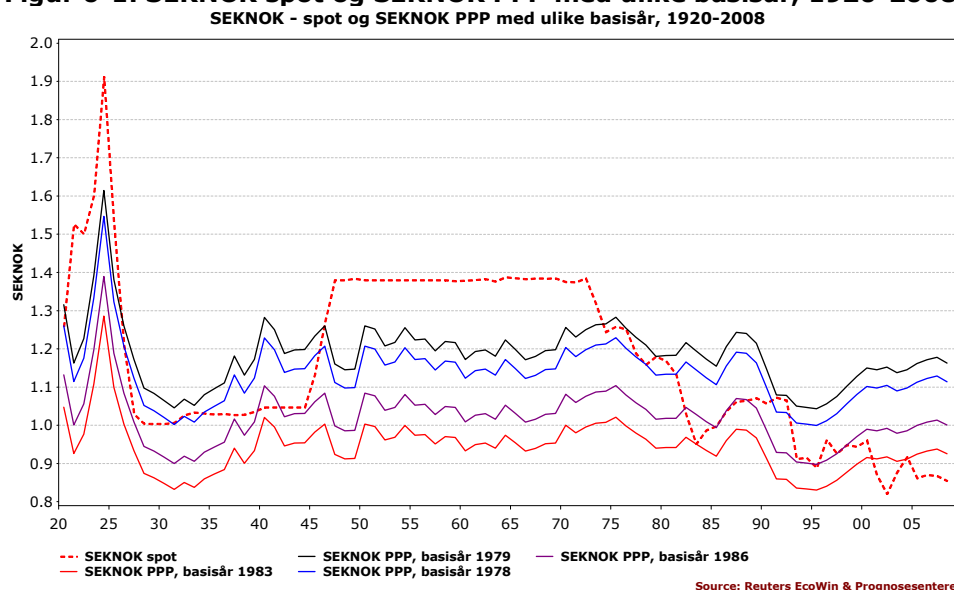
NORGE (NOK)	Varmeavgiver			Snitt
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	
Nye boliger	601	528	521	550
ROT boliger	698	619	592	636
Nye yrkesbygg	570	620	621	604
ROT yrkesbygg	787	739	828	785

Tabell 6-2: Snitt installasjonskostnader i Sverige for ulike byggtyper og ulike tekniske løsninger, SEK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

SVERIGE (SEK)	Varmeavgiver			Snitt
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	
Nye boliger	370	381	274	342
ROT boliger	450	409	330	396
Nye yrkesbygg	369	359	276	335
ROT yrkesbygg	446	389	329	388

Tabellene foran viser at kostnadene forbundet med installasjon av ulike systemer for vannbåren varme i ulike typer bygg er signifikant lavere i Sverige enn i Norge. Denne konklusjonen styrkes om vi omregner installasjonskostnadsdifferansene med spot valutakurs eller fundamental valutaverdi, men svekkes noe om vi bruker kjøpekraftspariteter (PPP). Som vi ser av figur 6-1 synes SEK å være kjøpekraftsparitetsjustert undervurdert mot NOK.

Figur 6-1: SEKNOK spot og SEKNOK PPP med ulike basisår, 1920-2008



Ettersom man i skrivende stund må betale om lag 0,8 NOK per SEK, vil en justering av kostnadsforskjellene med spot valutakurs forsterke differansene om presenteres i tabellene foran. Det er imidlertid ikke helt uproblematisk å justere for valutakursforskjeller. Man kan bruke spot valutakurs (les: dagens valutakurs), gjennomsnittlig valutakurs over en eller annen periode, kjøpekraftsparitet (dvs. valutakursen justert for inflasjonsforskjeller), modellerte valutakurser, likevektsvalutakurser

mv. SEK er om lag 20 % svakere enn NOK i spot valutamarkedet i skrivende stund. Det innebærer at vi kan finne de svenske installasjonskostnadene i NOK ved å multiplisere installasjonskostnadene i Sverige med om lag 0,8. Da vil selvsagt forskjellen bli enda større enn den allerede er i utgangspunktet. Dersom man bare ser på dagens valutakurs tar man imidlertid ikke hensyn til forskjeller i det generelle prisbildet i de to landene man sammenlikner. Etersom en ren valutakursjustering ikke nødvendigvis gir et riktig bilde av situasjonen, legger denne rapporten til grunn at 1 SEK = 1 NOK. Dette er basert på en kjøpekraftsparitetsbasert beregning samt en forutsetning om delvis smitte fra hollandsk syke, jf. for eksempel Haarberg et al. (2002). PPP er simpelthen valutakursen i et valgt basisår justert for den relative inflasjonsforskjellen. Dersom prisene i Norge stiger mer enn i Sverige, sier teorien om kjøpekraftspariteter at NOK vil svekke seg mot SEK.

Det finnes som kjent mange måter å inndele systemer for vannbåren varme i:

- Energikilder/Energibærere:
 - Ikke-fornybare energikilder: fossilt brensel (kull, petroleum – olje og naturgass), elektrisitet, kjernekraft (uran).
 - Fornybare energikilder: bergvarme, bioenergi (biobrensel – ved, torv, skogflis, hogstavfall, halm, bioolje, bioetanol, avfall fra treforedlingsindustri, treindustri mv., biodrivstoff – metanol og biodiesel), bølgekraft, geotermisk energi (= geoenergi = jordvarme), saltkraft, sjøvarme, solenergi, tidevannsenergi, vannkraft, vindkraft.
- Temperatur:
 - Høytemperatursystemer.
 - Lavtemperatursystemer.
- Varmeavgiver:
 - Radiatorer.
 - Gulvvarme.
 - Viftekonvektorer.
 - Veggvarme.
 - Varmebatterier og gjenvinnere.
 - Kombinasjonsanlegg.
- Varmedistribusjonssystemer:
 - Vannbåren varme:
 - Vannbåren radiatorvarme.
 - Vannbåren gulvvarme.
 - Luftbårne distribusjonssystemer:
 - Kanalsystem for varm luft.
 - Viftekonvektorer.

Vi har valgt å fokusere på varmeavgiver, dels fordi det gir enklest kommunikasjon med de antatte sluttbrukerne av systemer for vannbåren varme og dels fordi andre tekniske løsninger til dels kan utledes fra ulike varmeavgivere.

6.1.1 Installasjonskostnader ved ulike tekniske løsninger

I det etterfølgende vil vi se nærmere på forskjeller i kostnader forbundet med installasjon av ulike tekniske løsninger for av vannbåren varme i Norge og Sverige. Kostnadstallene er basert på våre markedsundersøkelser over ulike regioner, ulike byggtypen og tekniske løsninger for vannbåren varme i Norge og Sverige, men vi har også sett på faktiske prosjekter, kalkylepraksis blant installatører, heuristikk mv.

Basert på våre markedsundersøkelser gjør vi flere interessante funn, jf. tabell 6-3:

- Installasjon i ROT boliger er dyrere enn installasjon i Nye boliger, for alle byggtypen og alle tekniske løsninger.
- Nye boliger:
 - Ulike tekniske løsninger: Installasjon av gulvvarme er dyrere enn radiatorer er dyrere enn viftekonvektorer.
 - Ulike byggtypen: Installasjon i eneboliger er dyrere enn i småhus er dyrere enn i leiligheter.
- ROT boliger:
 - Ulike tekniske løsninger: Installasjon av gulvvarme er dyrere enn radiatorer er dyrere enn viftekonvektorer.
 - Ulike byggtypen: Installasjon i eneboliger er dyrere enn i småhus er dyrere enn i leiligheter.
- Installasjon i ROT yrkesbygg er dyrere enn installasjon i Nye yrkesbygg, for alle byggtypen og alle tekniske løsninger.
- Nye yrkesbygg:
 - Ulike tekniske løsninger: Viftekonvektorer koster om lag det samme som radiatorer (ikke signifikant forskjell), som begge er dyrere enn gulvvarme.

- Nye private yrkesbygg: Viftekonvektorer er marginalt dyrere enn radiatorer (ikke signifikant forskjell), som begge er dyrere enn gulvvarme.
- Nye offentlige yrkesbygg: Radiatorer koster om lag det samme som viftekonvektorer (ikke signifikant forskjell), som begge er dyrere enn gulvvarme.
- Radiatorer er altså dyrere enn gulvvarme. Noen aktører mener dette skyldes ulike krav til teknisk kvalitet og ulik teknologi, men vi mener disse kostnadsforskjellene hovedsakelig skyldes installatørens fortjenestemarginer.
- Ulike byggtyper:
 - Installasjon i offentlige yrkesbygg er dyrere enn i private yrkesbygg.
 - Installasjon i nye helse- og omsorgsbygg er dyrere enn installasjon i nye hotell- og restaurantbygg er dyrere enn installasjon i nye undervisningsbygg er dyrere enn installasjon i nye kontor- og administrasjonsbygg er dyrere enn installasjon i forretningsbygg.
 - Nye private yrkesbygg: Installasjon i nye hotell- og restaurantbygg er dyrere enn installasjon i nye kontor- og administrasjonsbygg er dyrere enn installasjon i nye forretningsbygg.
 - Nye offentlige yrkesbygg: Installasjon i nye helse- og omsorgsbygg er dyrere enn installasjon i nye undervisningsbygg.

Tabell 6-3: Snitt installasjonskostnader i Norge for ulike typer bygg og ulike tekniske løsninger, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE	Varmeavgiver			Snitt
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	
Nye boliger	601	528	521	550
- Nye eneboliger	637	550	540	576
- Nye småhus	596	532	525	551
- Nye blokkleiligheter	530	480	479	496
ROT boliger	698	619	592	636
- ROT eneboliger	766	653	640	687
- ROT småhus	672	617	576	622
- ROT blokkleiligheter	578	547	504	543
Nye yrkesbygg	570	620	621	604
Nye private yrkesbygg	551	600	604	585
- Nye kontor- og administrasjonsbygg	546	606	619	590
- Nye forretningsbygg	512	576	564	550
- Nye hotell- og restaurantbygg	597	619	629	615
Nye offentlige bygg	599	649	648	632
- Nye helse- og omsorgsbygg	610	652	648	636
- Nye undervisningsbygg	588	646	648	628
ROT yrkesbygg	787	739	828	785
ROT private yrkesbygg	769	719	813	767
- ROT kontor- og administrasjonsbygg	791	739	816	782
- ROT forretningsbygg	686	649	746	694
- ROT hotell- og restaurantbygg	830	769	876	825
ROT offentlige bygg	815	770	852	812
- ROT helse- og omsorgsbygg	820	770	847	812
- ROT undervisningsbygg	810	769	856	812

- ROT yrkesbygg:
 - Ulike tekniske løsninger: Viftekonvektorer er dyrere enn gulvvarme er dyrere enn radiatorer.
 - ROT private yrkesbygg: Viftekonvektorer er dyrere enn gulvvarme er dyrere enn radiatorer.
 - ROT offentlige yrkesbygg: Viftekonvektorer er dyrere enn gulvvarme er dyrere enn radiatorer.
 - Ulike byggtyper:
 - Installasjon i ROT offentlige yrkesbygg er dyrere enn i ROT private yrkesbygg.
 - Installasjon i ROT hotell- og restaurantbygg er dyrere enn installasjon i ROT helse- og omsorgsbygg er dyrere enn installasjon i ROT undervis-

ningsbygg er dyrere enn installasjon i ROT kontor- og administrasjonsbygg er dyrere enn installasjon i ROT forretningsbygg.

- ROT private yrkesbygg: Installasjon i ROT hotell- og restaurantbygg er dyrere enn installasjon i ROT kontor- og administrasjonsbygg er dyrere enn installasjon i ROT forretningsbygg.
- ROT offentlige yrkesbygg: Installasjon i ROT helse- og omsorgsbygg er gjennomgående på samme nivå som installasjon i ROT undervisningsbygg.

6.1.1.1 Installasjonskostnader i ulike typer anlegg

I det etterfølgende går vi kort gjennom ulike typer varmeavgiver, dvs. radiatorer, gulvvarme, viftekonvektorer, kombinasjonsanlegg etc. I det etterfølgende ser vi bort fra bl.a. takvarme og veggvarme, hovedsakelig fordi dette ikke er vanlige løsninger. Det finnes en rekke ulike typer kombinasjonsanlegg, men vi har fokusert på følgende kombinasjonsanlegg:

- Vannbåren varme med 50 % gulvvarme og 50 % radiatorer.
- Vannbåren varme med 50 % gulvvarme og 50 % viftekonvektorer.
- Vannbåren varme med 50 % radiator og 50 % viftekonvektorer.

Tabell 6-4: Snitt installasjonskostnader vannbåren varme i Norge for ulike typer bygg og ulike tekniske løsninger, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE (NOK)	Varmeavgiver			Kombinasjonsanlegg		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	Gulvvarme & radiator	Gulvvarme & viftekonvektor	Radiator & viftekonvektor
Nye boliger	601	528	521	568	565	525
ROT boliger	698	619	592	662	650	607
Nye yrkesbygg	570	620	621	593	593	621
ROT yrkesbygg	787	739	828	766	806	779

Tabell 6-5: Snitt installasjonskostnader vannbåren varme i Sverige for ulike typer bygg og ulike tekniske løsninger, SEK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

SVERIGE (SEK)	Varmeavgiver			Kombinasjonsanlegg		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	Gulvvarme & radiator	Gulvvarme & viftekonvektor	Radiator & viftekonvektor
Nye boliger	370	381	274	376	327	333
ROT boliger	450	409	330	427	396	373
Nye yrkesbygg	369	359	276	364	327	322
ROT yrkesbygg	446	389	329	415	394	362

Vi har tidligere omtalt varmeavgivere (dvs. gulvvarme, radiatorer og viftekonvektorer) separat. Nå har vi kommet til kombinasjonsanlegg, der man kombinerer to eller flere ulike varmeavgivere i ett anlegg for vannbåren varme. Av tabellene foran ser vi at:

- Sverige er signifikant billigere enn Norge for alle typer tekniske løsninger, til og med før valutafradraget spot.
- Kostnaden ved kombinasjonsanleggene er litt høyere enn det snittet av varmeavgiverne som inngår i kombinasjonsløsningen tilsier. Det er flere årsaker til dette:
 - For det første må man ha reguleringsautomatikk som takler to tekniske løsninger fremfor bare en. Og disse er i skrivende stund noe dyrere.
 - For det andre må man koble de to anleggene sammen.
 - For det tredje er det selvsagt enklere å installere en type varmeavgiver fremfor to i ett anlegg.
- Norge:
 - Gulvvarme er gjennomgående dyrere enn gulvvarme & radiator som er om lag like dyrt som gulvvarme & viftekonvektor som er gjennomgående dyrere enn radiator som er gjennomgående dyrere enn viftekonvektor som er om lag like dyrt som radiator & viftekonvektor.
- Sverige:
 - Gulvvarme er gjennomgående dyrere enn gulvvarme & radiator som er gjennomgående dyrere enn radiator som er gjennomgående dyrere enn gulvvarme & viftekonvektor som er gjennomgående dyrere enn radiator & viftekonvektor som er gjennomgående dyrere enn viftekonvektor.

Noen fordeler med kombinert gulvvarme og radiatorer:

- Strålingsvarmen fra veggradiatorer gir god varmeopplevelse og komfort.
- Man kan kjøpe moderat temperatur på gulv for å få den ekstra komforten.
- Det burde da være mulig å redusere energiforbruket, fordi den opplevde temperaturen føles høyere enn den virkelige temperaturen.

- En fordel med kombinerte løsninger er jo også raskere regulering. Noen ganger er det en selv som burde vært den styrende temperatursensor og da er det raskt å få varmen opp med radiatorer hvis man kan kjøre ut høy temperatur på vannet.

6.1.2 Installasjonskostnader i ulike byggtyper

Nedenfor vil vi se nærmere på forskjeller i kostnader forbundet med installasjon av vannbåren varme i ulike byggtyper i Norge og Sverige. Vi tar først for oss nye boliger og ROT boliger. Deretter ser vi på nye yrkesbygg (herunder private og offentlige yrkesbygg) og ROT yrkesbygg (herunder private og offentlige yrkesbygg).

6.1.2.1 Boliger – nye og ROT

I det etterfølgende vil vi kort presentere kostnader forbundet med installasjon av vannbåren varme i nye boliger og ROT boliger i Norge og Sverige.

Tabell 6-6: Installasjonskostnad vannbåren varme i Norge, på tvers av nye boliger, ROT boliger og ulike tekniske løsninger, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE	Varmeavgiver			Kombinasjonsanlegg			Snitt
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	Gulvvarme & radiator	Gulvvarme & viftekonvektor	Radiator & viftekonvektor	
Nye boliger	601	528	521	568	565	525	550
- Nye eneboliger	637	550	540	598	594	545	576
- Nye småhus	596	532	525	567	564	529	551
- Nye blokkleiligheter	530	480	479	507	507	480	496
ROT boliger	698	619	592	662	650	607	636
- ROT eneboliger	766	653	640	715	709	647	687
- ROT småhus	672	617	576	647	629	599	622
- ROT blokkleiligheter	578	547	504	564	544	528	543

Tabell 6-7: Installasjonskostnad vannbåren varme i Norge i nye boliger, radiator som varmeavgiver, NOK/m² BTA; *Kilde: Holte Prosjekt sin kalkulasjonsnøkkel 2009,⁶ ** Alle priser er ekskl. mva.

Byggtype	Installasjonskostnad vannbåren varme* Varmeavgiver: Radiator NOK/m ² BTA**		
	Enkel standard	Normal standard	Høy standard
Nye boliger	504	504	871
- Eneboliger	516	516	1050
- Eneboliger, flatt terreng	648	648	1544
- Eneboliger, skrått terreng	500	500	990
- Eneboliger, m/kjeller for utleie	400	400	615
- Småhus	550	550	705
- Tomannsboliger, vertikaldelt	500	500	570
- Rekkehus, 3 enheter	600	600	840
- Leiligheter	400	400	558
- Boligblokk, midtkorridor	400	400	540
- Boligblokk, svalgang	400	400	545
- Hybelhus i tre	400	400	640
- Boligblokk, oppgang	400	400	505

Tabell 6-8: Forklaring av ulike standarder i tabell 6-7 og tabell 6-11; Kilde: Holte Prosjekt, kalkulasjonsnøkkelen 2009

Byggtype	Enkel Standard	Normal standard	Høy Standard
Boliger	Fjernvarme. Radiatorer med termostatventiler. Skjult røranlegg med "rør-i-rør"-system.	Fjernvarme. Åpent røرنett. En radiatorkurs per hovedfasade, motorstyrte radiatorventiler med kaldrassikring og sekvensstyring med lokale kjøleelementer. Varmekurs til ventilasjonsbatterier.	Kombinert olje-/elektrokjel. Radiatorer med termostatventiler. Skjult røranlegg med "rør-i-rør"-system.
Yrkesbygg	Ikke aktuelt.	Fjernvarme. Åpent røرنett. En radiatorkurs per hovedfasade, motorstyrte radiatorventiler med kaldrassikring og sekvensstyring med lokale kjøleelementer. Varmekurs til ventilasjonsbatterier.	Vannbåren varme med alternative energikilder. En radiatorkurs per hovedfasade, termostatiske radiatorventiler. Skjult forlegning av rør. Varmekurs til ventilasjonsbatteri.

⁶ Holte Prosjekts kalkulasjonsnøkkel brukes etter sigende mye av byggentreprenører mv. Foruten noen små feil som vi fant (og fikk rettet opp), synes det underlig at kalkulasjonsnøkkelen priser enkel standard likt normal standard for boliger. Prisene i kalkulasjonsnøkkelen er gjennomgående noe lavere enn Prognosesenterets kostnadstall. En forklaring kan være at Holte Prosjekt forutsetter tilkopling til fjernvarme, mens dette ikke er spesifisert i vår studie. I tillegg forutsetter Holte Prosjekt "åpent røرنett". Endelig bruker Holte Prosjekt etter sigende få respondenter, og da er det naturlig å stille spørsmål ved representativiteten i kalkulasjonsnøkkelen.

Tabell 6-9: Installasjonskostnad vannbåren varme i Sverige, på tvers av ulike byggtyper og ulike tekniske løsninger, SEK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

SVERIGE (SEK)	Varmeavgiver			Kombinasjonsanlegg			Snitt
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	Gulvvarme & radiator	Gulvvarme & viftekonvektor	Radiator & viftekonvektor	
Nye boliger	370	381	274	376	327	333	342
ROT boliger	450	409	330	427	396	373	396
Nye yrkesbygg	369	359	276	364	327	322	335
ROT yrkesbygg	446	389	329	415	394	362	388

Fra tabellene foran og våre beregninger knyttet til installasjonskostnader i nye boliger og ROT boliger, finner vi flere interessante ting:

- Installasjonskostnadene i Sverige er signifikant lavere enn i Norge, på langs og tvers av byggtyper og tekniske løsninger.
- Installasjon i eksisterende boliger er signifikant dyrere enn i nye boliger i både Norge og Sverige, på langs og tvers av byggtyper og tekniske løsninger.
- Installasjon i eneboliger er dyrere enn småhus som er dyrere enn leiligheter i Norge, for ulike typer tekniske løsninger i nye boliger og ROT boliger.
- Prognosesenterets beregninger indikerer at for eneboliger som er større enn 245-250 m², faller gradienten på kostnadskurven signifikant. Det innebærer at enhetskostnaden faller for spesielt store boliger.

6.1.2.2 Yrkesbygg – nye og ROT

I det etterfølgende vil vi presentere kostnader forbundet med installasjon av vannbåren varme i nye yrkesbygg og ROT yrkesbygg i Norge og Sverige.

Tabell 6-10: Installasjonskostnad vannbåren varme i Norge, på tvers av ulike yrkesbygg og ulike tekniske løsninger, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE	Varmeavgiver			Kombinasjonsanlegg			Snitt
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	Gulvvarme & radiator	Gulvvarme & viftekonvektor	Radiator & viftekonvektor	
Nye yrkesbygg	570	620	621	593	593	621	604
Nye private yrkesbygg	551	600	604	573	575	602	585
- Nye kontor- og administrasjonsbygg	546	606	619	573	578	612	590
- Nye forretningsbygg	512	576	564	541	535	570	550
- Nye hotell- og restaurantbygg	597	619	629	607	611	623	615
Nye offentlige bygg	599	649	648	622	621	649	632
- Nye helse- og omsorgsbygg	610	652	648	629	627	650	636
- Nye undervisningsbygg	588	646	648	614	615	647	628
ROT yrkesbygg	787	739	828	766	806	779	785
ROT private yrkesbygg	769	719	813	747	789	761	767
- ROT kontor- og administrasjonsbygg	791	739	816	768	802	774	782
- ROT forretningsbygg	686	649	746	670	713	693	694
- ROT hotell- og restaurantbygg	830	769	876	803	851	817	825
ROT offentlige bygg	815	770	852	795	831	806	812
- ROT helse- og omsorgsbygg	820	770	847	798	832	805	812
- ROT undervisningsbygg	810	769	856	792	831	808	812

Basert på tabellene i dette kapittelet og våre beregninger knyttet til installasjonskostnader i nye boliger og ROT boliger, finner vi flere interessante ting:

- Sverige er signifikant billigere enn Norge på langs og tvers av ulike byggtyper og tekniske løsninger.
- Ikke overraskende er installasjon i eksisterende yrkesbygg signifikant dyrere enn i nye yrkesbygg, på tvers og langs av ulike byggtyper og tekniske løsninger, i både Norge og Sverige.
- Installasjon i offentlige yrkesbygg er dyrere enn installasjon i private yrkesbygg, på tvers og langs av ulike byggtyper og ulike tekniske løsninger, i både Norge og Sverige.
- I Norge er installasjon av viftekonvektorer dyrere enn installasjon av gulvvarme som er dyrere enn installasjon av radiatorer, på tvers og langs av ulike byggtyper og tekniske løsninger.
- I Sverige er installasjon av gulvvarme dyrere enn installasjon av radiatorer som er dyrere enn installasjon av viftekonvektorer, på tvers og langs av ulike byggtyper og tekniske løsninger.

I tabell 6-11 på neste side har vi laget aggregerte og likeveide installasjonskostnadstall for nye og eksisterende yrkesbygg, basert på Holte Prosjekt sin kalkulasjonsnøkkel for 2009.

Tabell 6-11: Installasjonskostnad vannbåren varme i Norge i nye yrkesbygg mv., radiator som varmeavgiver, NOK/m² BTA; * Kilde: Holte Prosjekt sin kalkulasjonsnøkkel 2009, ** Alle priser er ekskl. mva.

Byggtype	Installasjonskostnad vannbåren varme*		
	Varmeavgiver: Radiator NOK/m ² BTA**		
	Enkel standard	Normal standard	Høy standard
Nye yrkesbygg	355	511	600
Private yrkesbygg	407	520	612
- Kontor- og administrasjonsbygg	400	500	616
- Kontorbygg	400	500	610
- Kontorbygg, atrium	400	500	615
- Kontorbygg, bykjerne	-	500	640
- Rådhus	-	500	600
- Forretningsbygg	400	500	610
- Kjøpesenter	400	500	610
- Industribygg	500	700	825
- Verksted mekanisk	500	700	825
- Lagerbygg	333	400	500
- Lager, lav	300	400	500
- Lager, høy	300	400	500
- Salg, lager (60 %), verksted	400	500	605
- Hotell- og restaurantbygg	400	500	510
- Hotell	400	500	510
- Hotell, turist/konferanse	400	500	-
- Samferdselsbygg	-	-	-
Offentlige yrkesbygg	303	501	587
- Helse- og sosialbygg	-	517	615
- Sykehus	-	550	-
- Sykehjem	-	500	625
- Sykehjem, bofellesskap	-	500	605
- Undervisningsbygg	-	500	579
- Barnehage	-	500	570
- Barneskole	-	500	575
- Undervisningsbygg/høyskole	-	500	575
- Auditorium	-	500	595
- Andre bygg	303	487	568
- Idrettshall, håndball	385	440	495
- Idrettshall, ishall	220	265	350
- Svømmehall	-	715	770
- Kulturhus	-	500	595
- Bibliotek	-	500	605
- Kirke	-	500	595
Husholdningsbygg	330	470	605
- Parkeringshus, under terreng	330	440	495
- Leiligheter for utleie høyfjell	-	500	715
ROT yrkesbygg			
ROT private yrkesbygg			
- Påbygg for kontorbygg	-	500	585
ROT offentlige yrkesbygg			
- Barneskole, tilbygg	-	500	575

6.1.3 Installasjonskostnader i ulike regioner

I det etterfølgende vil vi se nærmere på forskjeller i kostnader forbundet med installasjon av vannbåren varme i ulike regioner i Norge og Sverige. For å gjennomføre sammenlikningen har vi delt Sverige og Norge inn i fem ulike regioner (nord, vest, midt, øst og sør) basert på våre markedsundersøkelser, jf. tabell 6.12. Derne st sammenlikner vi de ulike regionene med hverandre for å avdekke eventuelle forskjeller i kostnadene forbundet med å installere systemer av vannbåren varme i Norge og Sverige. Forklæringsmodellene er dog basert på fylker. Tabellene bør være selvforklarende.

Tabell 6-12: Oversikt over hvilke fylker/län som inngår i de enkelte regionene

Region	Norge (19 fylker)	Sverige (21 län)
Nord	Finnmark, Nordland, Troms	Jämtlands län, Norrbottens län, Västerbottens län, Väster-norrlands län
Vest	Møre og Romsdal, Hordaland, Sogn og Fjordane	Västra Götalands län, Hallands län, Värmlands län, Dalarnas län
Midt	Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag	Gävleborgs län, Söderman-lands län, Uppsala län, Väst-manlands län, Örebro län, Östergötlands län
Øst	Akershus, Hedmark, Oslo, Buskerud, Oppland, Østfold, Vestfold	Stockholms län, Gotlands län
Sør	Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Telemark	Blekinge län, Skåne län, Kronobergs län, Kalmar län, Jön-köpings län

Tabell 6-13: Installasjonskostnader vannbåren varme i nye boliger for fylkene i region øst i Norge, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

Fylke	Varmeavgiver: gulvvarme			Varmeavgiver: viftekonvektor			Varmeavgiver: Radiator		
	Enebolig	Småhus	Blokkleilighet	Enebolig2	Småhus3	Blokkleilighet4	Enebolig5	Småhus6	Blokkleilighet7
Østfold	250	250	250	220	200	200	300	300	350
Akershus	925	940	850	1 045	1 600	1 100	950	970	700
Oslo	1 000	940	1 000	1 130	1 600	1 294	400	440	400
Hedmark	475	400	350	480	480	450	550	500	500
Oppland	500	400	350	480	480	450	550	500	500
Buskerud	500	400	350	480	480	450	550	500	500
Vestfold	450	350	300	200	150	150	400	350	300
Region ØST	586	526	493	529	509	464	576	713	585

Av tabell 6-13 ser vi at det ikke er uproblematisk å dele inn fylkene i fem regioner, fordi en del poenger fra tverrsnittsregresjonene våre går tapt når man ser på aggregerte tall for regioner fremfor fylkestall. Spesifikt ser vi at Østfold, Hedmark, Buskerud, Oppland og Vestfold trekker ned snittet for region Øst-Norge, mens Oslo og Akershus er relativt dyre. Foruten data- og målefeil, eventuelle misforståelser hos respondentene, strukturelle forskjeller, faktorer vi ikke fanger opp mv. kan altså selve aggregeringen tilsløre kostnadsforskjeller på regionnivå.

Tabell 6-14: Installasjonskostnader vannbåren varme i nye boliger i Norge, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE	Varmeavgiver: Gulvvarme			Varmeavgiver: Radiator			Varmeavgiver: Viftekonvektor		
	Nye boliger	Eneboliger	Småhus	Blokkleiligheter	Eneboliger2	Småhus2	Blokkleiligheter2	Eneboliger3	Småhus3
Nord*	350	313	309	313	276	276	-	-	-
Midt	304	290	276	258	238	238	271	252	248
Vest	894	835	704	780	822	664	673	697	618
Øst	586	526	493	529	509	464	576	713	585
Sør	361	352	347	378	330	378	413	425	431

NORGE	Varmeavgiver: Gulvvarme & radiator			Varmeavgiver: Gulvvarme & viftekonvektor			Varmeavgiver: Radiator & viftekonvektor		
	Nye boliger	Eneboliger4	Småhus4	Blokk-leiligheter4	Eneboliger5	Småhus5	Blokk-leiligheter5	Eneboliger6	Småhus6
Nord*	333	296	294	-	-	-	-	-	-
Midt	283	267	259	289	273	263	265	246	243
Vest	843	829	686	794	773	666	732	765	644
Øst	560	518	480	582	629	543	555	621	531
Sør	370	342	361	389	392	393	397	382	407

For nye boliger i Norge har vi følgende:

- Regionene øst og vest er signifikant dyrere enn snittet for alle typer varmeavgivere og alle typer nye boliger i Norge.
- Regionene nord, midt og sør er signifikant billigere enn snittet for alle typer varmeavgivere og alle typer nye boliger i Norge.

Tabell 6-15: Installasjonskostnader vannbåren varme i ROT boliger i Norge, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE	Varmeavgiver: Gulvvarme			Varmeavgiver: Radiator			Varmeavgiver: Viftekonvektor		
	ROt boliger	Eneboliger	Småhus	Blokk-leiligheter	Eneboliger2	Småhus2	Blokk-leiligheter2	Eneboliger3	Småhus3
Nord	394	392	392	350	348	348	350	348	348
Midt	315	313	313	278	275	275	278	275	275
Vest	992	925	800	887	928	800	913	813	713
Øst	713	613	545	575	537	490	659	777	620
Sør	500	450	450	513	425	425	300	300	300

NORGE	Varmeavgiver: Gulvvarme & radiator			Varmeavgiver: Gulvvarme & viftekonvektor			Varmeavgiver: Radiator & viftekonvektor		
	ROt boliger	Eneboliger4	Småhus4	Blokk-leiligheter4	Eneboliger5	Småhus5	Blokk-leiligheter5	Eneboliger6	Småhus6
Nord	374	372	372	374	372	372	350	348	348
Midt	298	296	296	298	296	296	278	275	275
Vest	944	926	800	956	874	761	901	876	761
Øst	651	579	520	689	703	586	621	669	562
Sør	507	481	439	410	383	383	417	369	369

For ROT boliger i Norge har vi følgende:

- Regionene øst og vest er signifikant dyrere enn snittet for alle typer varmeavgivere og alle typer ROT boliger i Norge.
- Regionene nord, midt og sør er signifikant billigere enn snittet for alle typer varmeavgivere og alle typer ROT boliger i Norge.

Tabell 6-16: Installasjonskostnader vannbåren varme i nye yrkesbygg i Norge, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE						Varmeavgiver: Gulvvarme					
Nye yrkesbygg	Kontorbygg	Forretningsbygg	Hotell- og restaurantbygg	Helse- og sosialbygg	Undervisningsbygg	Nye yrkesbygg	Kontorbygg	Forretningsbygg	Hotell- og restaurantbygg	Helse- og sosialbygg	Undervisningsbygg
Nord	925	515	890	890	890	Nord	925	515	890	890	890
Midt	434	340	430	439	351	Midt	434	340	430	439	351
Vest	1 083	969	1 450	1 450	1 288	Vest	1 083	969	1 450	1 450	1 288
Øst	923	561	943	936	934	Øst	923	561	943	936	934
Sør	950	535	988	1 008	954	Sør	950	535	988	1 008	954

NORGE						Varmeavgiver: Radiator					
Nye yrkesbygg	Kontorbygg2	Forretningsbygg2	Hotell- og restaurantbygg2	Helse- og sosialbygg2	Undervisningsbygg2	Nye yrkesbygg	Kontorbygg2	Forretningsbygg2	Hotell- og restaurantbygg2	Helse- og sosialbygg2	Undervisningsbygg2
Nord	1 000	500	1 000	1 000	1 000	Nord	1 000	500	1 000	1 000	1 000
Midt	351	286	348	349	350	Midt	351	286	348	349	350
Vest	1 200	1 050	1 375	1 375	1 350	Vest	1 200	1 050	1 375	1 375	1 350
Øst	657	407	657	657	657	Øst	657	407	657	657	657
Sør	714	413	702	748	748	Sør	714	413	702	748	748

NORGE						Varmeavgiver: Viftekonvektor					
Nye yrkesbygg	Kontorbygg3	Forretningsbygg3	Hotell- og restaurantbygg3	Helse- og sosialbygg3	Undervisningsbygg3	Nye yrkesbygg	Kontorbygg3	Forretningsbygg3	Hotell- og restaurantbygg3	Helse- og sosialbygg3	Undervisningsbygg3
Nord	1 200	600	1 200	1 200	1 200	Nord	1 200	600	1 200	1 200	1 200
Midt	383	304	379	380	383	Midt	383	304	379	380	383
Vest	1 173	954	1 313	1 297	1 288	Vest	1 173	954	1 313	1 297	1 288
Øst	764	456	768	768	764	Øst	764	456	768	768	764
Sør	988	525	1 050	1 088	1 088	Sør	988	525	1 050	1 088	1 088

For nye yrkesbygg i Norge har vi følgende:

- Regionen vest er gjennomgående signifikant dyrere enn snittet for alle typer varmeavgivere og alle typer nye yrkesbygg i Norge.
- Regionene midt og øst er gjennomgående signifikant billigere enn snittet for alle typer varmeavgivere og alle typer nye yrkesbygg i Norge.

Tabell 6-17: Installasjonskostnader vannbåre varme i ROT yrkesbygg i Norge, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

NORGE					
ROT yrkesbygg					
Varmeavgiver: Gulvvarme					
	Kontorbygg	Forretningsbygg	Hotell- og restaurantbygg	Helse- og sosialbygg	Undervisningsbygg
Nord	2 000	1 000	2 000	2 000	2 000
Midt	575	408	575	582	578
Vest	1 600	1 158	1 675	1 658	1 633
Øst	1 329	742	1 332	1 329	1 329
Sør	1 819	944	1 819	1 819	1 819

NORGE					
ROT yrkesbygg					
Varmeavgiver: Radiator					
	Kontorbygg2	Forretningsbygg2	Hotell- og restaurantbygg2	Helse- og sosialbygg2	Undervisningsbygg2
Nord	1 200	600	1 200	1 200	1 200
Midt	423	323	423	428	423
Vest	1 392	1 117	1 500	1 450	1 458
Øst	883	533	883	883	883
Sør	1 106	581	1 106	1 106	1 106

NORGE					
ROT yrkesbygg					
Varmeavgiver: Viftekonvektor					
	Kontorbygg3	Forretningsbygg3	Hotell- og restaurantbygg3	Helse- og sosialbygg3	Undervisningsbygg3
Nord	1 500	750	1 500	1 500	1 500
Midt	484	359	484	488	484
Vest	1 333	996	1 392	1 392	1 392
Øst	1 042	600	1 042	1 042	1 042
Sør	1 500	750	1 500	1 500	1 500

For ROT yrkesbygg i Norge har vi følgende:

- Regionen nord, vest og sør er gjennomgående signifikant dyrere enn snittet for alle typer varmeavgivere og alle typer ROT yrkesbygg i Norge.
- Regionene midt og øst er gjennomgående signifikant billigere enn snittet for alle typer varmeavgivere og alle typer ROT yrkesbygg i Norge.

Tabell 6-18: Installasjonskostnader vannbåren varme i ulike typer bygg i ulike regioner i Sverige, SEK/m² oppvarmet areal ekskl. mva., der nord=N, vest=V, midt=M, øst=Ø og sør=S.

Byggtype	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor	Totalt
Nye boliger	Ø > snittet > S > M > N > V	S > snittet > Ø > M > N > V	Ø > M > snittet > N > V > S	Ø > S > M > snittet > N > V
ROT boliger	Ø > snittet > S > M > N > V	S > snittet > Ø > M > N > V	Ø > M > snittet > N > V > S	Ø > S > snittet > M > N > V
Nye yrkesbygg	Ø > snittet > S > M > N > V	S > snittet > Ø > M = N > V	Ø > M > snittet > N > V > S	Ø > S > snittet > M > N > V
ROT yrkesbygg	Ø > S > snittet > M > N > V	S > Ø > snittet > M > N > V	Ø > M > snittet > N > V > S	Ø > S > snittet > M > N > V

Tabell 6-19: Installasjonskostnader vannbåren varme i ulike typer bygg i Sverige, SEK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

SVERIGE	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	370	381	274
ROT boliger	450	409	330
Nye yrkesbygg	369	359	276
ROT yrkesbygg	446	389	329

SVERIGE VEST	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	241	218	219
ROT boliger	322	281	262
Nye yrkesbygg	252	228	234
ROT yrkesbygg	285	261	269

SVERIGE ØST	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	608	377	400
ROT boliger	667	427	475
Nye yrkesbygg	466	357	614
ROT yrkesbygg	640	410	475

SVERIGE NORD	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	313	340	250
ROT boliger	394	327	250
Nye yrkesbygg	303	324	250
ROT yrkesbygg	393	344	250

SVERIGE SØR	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	354	659	175
ROT boliger	456	697	175
Nye yrkesbygg	368	612	175
ROT yrkesbygg	500	662	175

SVERIGE MIDT	Varmeavgiver		
	Gulvvarme	Radiator	Viftekonvektor
Nye boliger	331	352	378
ROT boliger	431	351	334
Nye yrkesbygg	296	324	289
ROT yrkesbygg	384	313	361

7. Årsaker til installasjonskostnadsforskjeller i og mellom Norge og Sverige

- Vi presenterer noen av årsakene til at Sverige er signifikant billigere enn Norge.
- Nasjonale forskjeller knyttes til innsatsfaktorer, produktivitet samt strategiske, taktiske og operasjonelle faktorer.
- Regionale forskjeller forklares vha. forskjeller i lønn, formue, DUT, totalmarked, konkurransetrykk, transportavstander, preferanser og muligheter for ulike typer systemer for vannbåren varme.

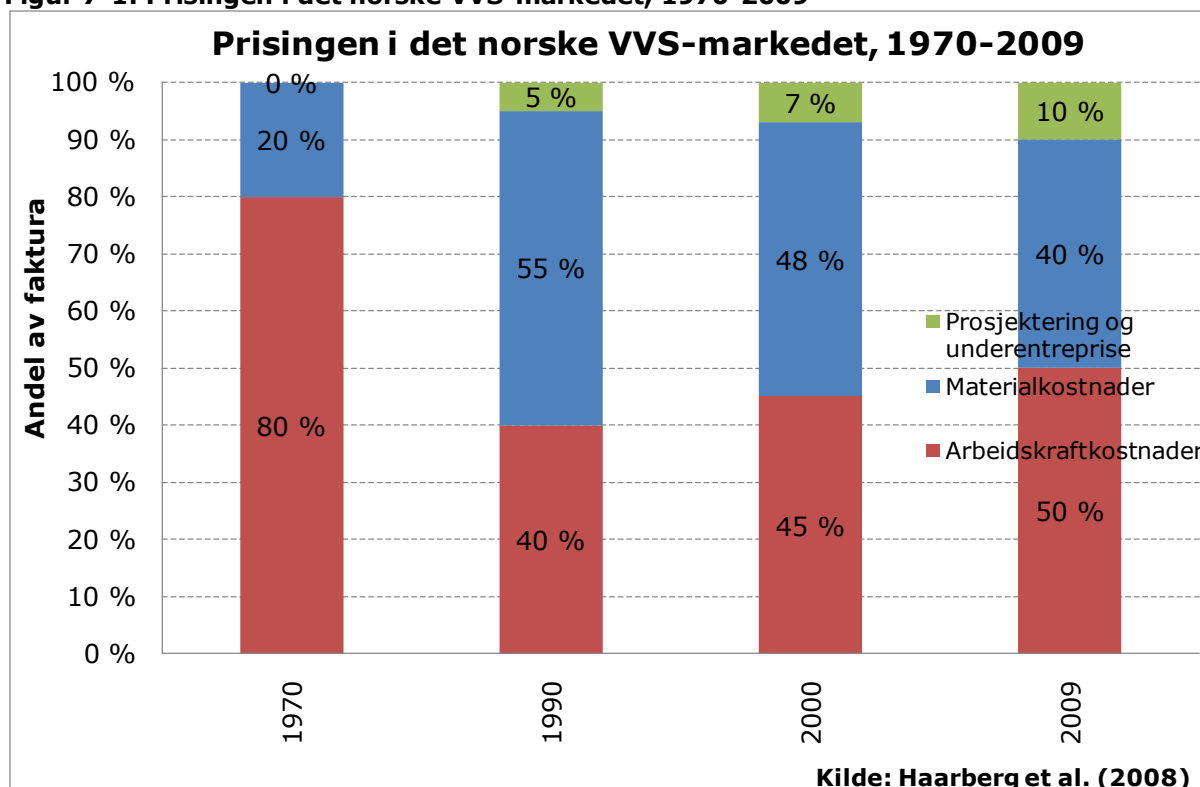
Fra Prognosesenteret (2007,2008,2009) vet vi at installatørene mener at den viktigste barrieren mot installasjon av vannbåren varme er høye investerings- og driftsomkostninger. I det etterfølgende vil vi studere mulige årsaker til eventuelle forskjeller i kostnader forbundet med installasjon av systemer for vannbåren varme i Norge og Sverige.

7.1 Installasjonskostnader – nivå og dekomposisjon

Hensikten med dette avsnittet er å forklare forskjeller i kostnader forbundet med installasjon av vannbåren varme i Norge og Sverige, på tvers og langs av land, ulike regioner, ulike byggtyper og ulike tekniske løsninger.

Mange aktører påpeker at få norske husholdninger synes å forstå at bare det å få en rørlegger på døren koster om lag NOK 2 000 før rørleggeren har gjort noe som helst, pga. bl.a. logistikk, kjøring, fakturering, varer etc. Historisk har den norske rørleggeren bakt inn sitt arbeid i utstyr, deler, transport mv. og tatt en symbolsk timepris. I mellomtiden tar advokater NOK 1 000 – 10 000 per time, frisører NOK 800 – 2 000 per time, konsulenter NOK 900 – 2 500 per time. Vi har sett en endring i riktig retning i det norske VVS-markedet siden 1950-tallet, men utviklingen går tregt, jf. Haarberg et al. (2008).

Figur 7-1: Prisingen i det norske VVS-markedet, 1970-2009



Som vi ser av figuren over utgjør materialkostnadene en uforholdsmessig stor andel av fakturagrnnlaget i den norske VVS-bransjen. I Sverige ligger til sammenlikning lønnskostnadene på 70-90 %, mens materialomkostningene ligger på 10-30 % av en typisk faktura fra en VVS-montør. I fremtiden vil mest sannsynlig internett, kompetanse, nye aktører, nye kanaler mv. bidra til å gjøre det norske VVS-markedet mer gjennomsiktig, jf. Haarberg et al. (2008), men i øyeblikket bidrar prisstrukturen i det norske VVS-markedet til å redusere en allerede svak markedsgjennomsiktighet ytterligere.

En norsk rørlegger koster i snitt NOK 225/time i skrivende stund. Ettersom det er vanlig å multiplisere rørleggerens lønn med en faktor på 3 for å dekke sosiale kostnader, administrasjon, arbeidsgiveravgift mv., vil de aller fleste se arbeidskraftkostnader i størrelsesorden NOK 595-660/time i Norge.

Iht. aktører i og utenfor VVS-bransjen er det fremdeles mest vanlig med tidsakkord i både Norge og Sverige. Generelt kan vi si at ved akkordlønn brukes arbeidsytelsen som mål for lønnens størrelse, idet arbeidstakerne får høyere lønn jo mer arbeid de utfører. Velger man akkordlønn vil lønnskostnaden per enhet for bedriften være konstant og uavhengig av arbeidsytelsen. Akkord forutsetter imidlertid at arbeidsytelsen er målbar.

- Kroneakkord: Arbeidstakeren blir betalt med et bestemt kronebeløp per enhet utført arbeid. Det er vanlig at arbeidstakerne er garantert en minstelønn.
- Tidsakkord: Det blir fastsatt en standardtid per tilvirket enhet.

7.2 Installasjonskostnader – årsaker til forskjeller

Hensikten med dette avsnittet er å forklare eventuelle forskjeller i kostnader forbundet med installasjon av systemer for vannbåren varme i Norge og Sverige, på tvers og langs av ulike regioner, ulike byggtyper og ulike tekniske løsninger.

7.2.1 Installasjonskostnader – årsaker til forskjeller mellom Norge og Sverige

En stilisert profittfunksjon gjør det mulig å vurdere årsakene til forskjeller i kostnader forbundet med installasjon av vannbåren varme i Norge og Sverige:

$$(7 - 1) \quad \pi_i(x) = p_i \cdot x_i - w_i \cdot x_i = (p_i - w_i) \cdot x_i \Rightarrow p_i = \frac{\pi_i(x)}{x_i} + w_i, \text{ der}$$

π_i = profittfunksjonen for installatør i (i Norge eller Sverige),

p_i = prisfunksjonen for installatør i (i Norge eller Sverige),

x_i = produksjonsfunksjonen for installatør i (i Norge eller Sverige) og

w_i = inputprisfaktormatrisen for installatør i (i Norge og Sverige).

Om vi betinger formelen over med hensyn til Porters diamant, Porters konkurransekrefter og 7S-modellen får vi tre generelle tilnærminger som kan bidra til å forklare de signifikante forskjellene i installasjonskostnadene i Norge og Sverige:

- Innsatsfaktorer.
- Produktivitetsforskjeller.
- Strategiske, taktiske og operasjonelle faktorer.

I det etterfølgende vil vi kort gå gjennom disse forklaringene. Ettersom vi kun har observasjoner for installasjonskostnadsforskjellene på tidspunkt t , tester vi forklaringsvariablene ved hjelp av tverrsnittsregresjoner, jf. Haarberg (2002).

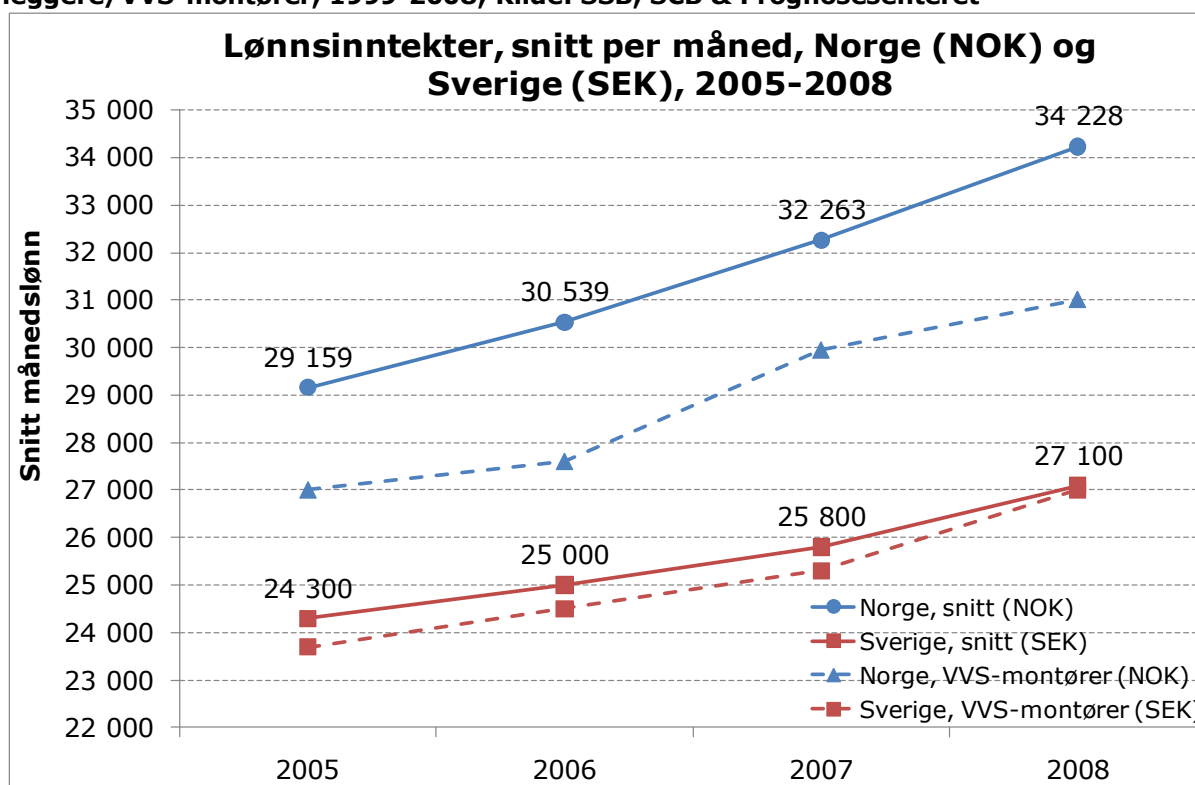
7.2.1.1 Forskjeller i innsatsfaktorer

Aktørene vi har intervjuet mener det er en rekke forhold som hindrer økt utbredelse av vannbåren varme. Her nøyer vi oss med en kort, stilisert listing av de viktigste barrierene i forhold til vannbåren varme som aktørene påpeker:

- Innsatsfaktorer:
 - Arbeidskraft:
 - Lønnsforskjeller:
 - Norske lønninger ligger signifikant over tilsvarende svenske lønninger, jf. figuren under. Dette gjelder selv før vi justerer for spot valutakurs, som i skrivende stund ville ha redusert de svenske lønningene med nesten 20 %.
 - Valutaproblematikk:
 - Finansiell modenhet: Det svenske finansmarkedet er vesentlig mer modent, likvid og velutviklet enn det norske finansmarkedet.
 - Valutakursnivå: SEK har vært betydelig svakere mot andre land i mange år, og man vil ventelig måtte betale flere SEK for en NOK i overskuelig fremtid også.
 - Valutasikring:
 - Grad av sikring: Norske BA-bedrifter har et enormt forbedringspotensial hva angår valutasikring. Et flertall hevder de ikke tar stilling til valuta, men å sikre 0 % når man faktisk har valutaeksposering er i virkeligheten et (risikabelt) valutaveddemål.

- Rebalansering: De BA-bedriftene som de facto sikrer sine innkjøp, investeringer mv. må også i større grad tenke på å rebalansere sine sikringsstrategier når det underliggende objektet endrer sin verdi. Om en bedrift for eksempel har som mandat å sikre 50 % av sin valutaeksponering, må samme bedrift selvsagt øke graden av sikring når underliggende øker fra 100 til 200. Ellers vil jo hedgen falle til 25 %.
- Valutasikringsstrategier og -instrumenter: Hensikten for BA-bedrifter bør ikke være å tjene penger på valuta, men å håndtere risikoen fra valutaeksponeringene på en mer edruelig måte enn hva dagens praksis tilsier.

Figur 7-2: Snitt månedslønn i Norge (NOK) og Sverige (SEK); totalt, BA-bransjen og rørleggere/VVS-montører, 1999-2008; Kilde: SSB, SCB & Prognosesenteret



- Spor av hollandsk syke⁷ i Norge?
 - Selv om handlingsregelen⁸ delvis har bundet politikerne til masten, er det umulig å immunisere seg fullstendig mot hollandsk syke. Valutagaven som gir en separasjon

⁷ Hollandsk syke er et økonomisk problem et land står ovenfor når det viser seg at de som følge av eksport av en naturressurs har avindustrialisert mer enn det som det viser seg konsistent med langsiktig næringsstruktur. Fenomenet ble først observert i Nederland på slutten av 1970-tallet etter at landet hadde benyttet de store inntektene de fikk fra naturgassforekomstene de fant på 1960-tallet til en massiv ekspansjon av offentlige sektor med tilhørende avindustrialisering. Da inntektene fra gassforekomstene sank på slutten av 1970-tallet måtte Nederland gjennom en smertefull omstillingsprosess, derav navnet "hollandsk syke". "Hollandsk syke" innebærer med andre ord ikke at et lands eksport av en naturressurs fører til avindustrialisering. Syken er når man et land må reindustrialisere som følge av at det avindustrialiserte mer enn det som var tidskonsistent. Handlingsregelen og pensjonsfondet kan sees på som et forsøk på et institusjonelt svar på faren for "hollandsk syke" i Norge. Enkelte har hevdet at "hollandsk syke" i Norge ikke vil komme som følge av for omfattende deindustrialisering, men som følge av at petroleumsinntektene gjør at velgerne og politikerne unnlater å gjennomføre ubehagelige, men på lang sikt nødvendige, reformer og prioriteringer. Termen "Dutch disease" skal første gang ha blitt brukt av The Economist i artikkelen "The Dutch Disease" publisert i nummeret fra 28.11.1877 på side 82-83.

⁸ Ifølge handlingsregelen som ble innført av Stoltenberg I-regjeringen i 2001, skal statens årlige bruk av oljeinntekter tilsvare den forventede realavkastningen av kapitalen i Statens pensjonsfond – Utland. Forventet realavkastningsrate er satt til 4 %. Dersom regjeringen/Stortinget holder seg til handlingsregelen, vil ikke det årlige forbruket spise av kapitalen i fondet. Så lenge det produseres petroleum på norsk sokkel, vil fondet øke. Etter hvert som verdien av fondet øker kan forbruket økes i takt med realavkastningen av fondet. På denne måten vil bruken av oljepenger øke i årene fremover. Man vil med andre ord ikke bruke av formuen, men kun avkastningen, og denne vil bare bli større og større. Slik vil man altså sørge for en jevn forbruksvekst (offentlig eller privat) som ikke avhenger av utvinningen av petroleum.

av produksjons- og konsumbeslutningene, induserer en realappresiering av NOK. Det politiske valget om å fase inn petroleumsinntektene i den norske økonomien, har flere konsekvenser:

- Generasjonsregnskapsproblemer: Dagens uttak av ikke fornybare ressurser som hydrokarboner – det tar som kjent en million år å danne en kubikkmillimeter med olje – innebærer at man tærer på fremtidige generasjoners andel av Norges naturressursformue.
- Offentlig sektor sin "crowding out" av privat sektor: Realappresieringen av NOK innebærer en nedskalering av importkonkurrerende og eksportorientert industri.
- Overforbruk: Rent økonomisk representerer Norges petroleumsinntekter en valutagave (dvs. om lag som en gave fra en rik onkel i USA).⁹
- Inflasjon: Det er riktig at Norge er et høykostnadsland (dvs. har høyere lønnsinflasjon enn tilfellet ellers ville ha vært) og det er dette punktet media mv. fokuserer mest på i Norge. Problemet er imidlertid ikke høyere inflasjon per se, men det faktum at investeringer i for eksempel maskiner, utstyr, veier, tunneller mv. forårsaker høyere driftskostnader (herunder opplæring, vedlikehold, utvikling etc.) på sikt.
- Materialer:
 - Materialpriser:
 - Enkelte store aktører som er aktive i både Norge og Sverige hevder at de får billigere materialer i Norge enn i Sverige. Andre aktører hevder det motsatte.
 - Materialvalg:
 - Norske og svenske installatører bruker stort sett de samme materialene.
- Maskiner:
 - Enkelte aktører peker på leie- og kjøpspriser samt avskrivninger, men denne variabelen er ikke signifikant.
- Bygninger:
 - Leie- og kjøpspriser er høyere i Norge enn i Sverige, men bygningsstørrelser, avskrivninger mv. betyr ikke veldig mye for installasjonskostnadsforskjeller. Derimot betyr det en del at svenskene gjennomgående bygger mer bygg i betong enn i Norge.

Tabell 7-1: Energiforbruk i norske bygninger, TWh; kilder: SSB og Prognosesenteret

Energiforbruk i norske bygninger, TWh	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Norge, totalt energiforbruk, alle sektorer	240,5	235,0	234,9	238,1	238,0	236,9	242,2
Norske bygninger, andel totalt energiforbruk	33,9 %	34,5 %	32,9 %	32,4 %	32,8 %	32,5 %	32,9 %
Boliger, totalt energibruk	46,5	46,6	44,4	43,5	45,1	44,4	44,7
- herav totalt energibruk til oppvarming	29,5	29,6	28,2	27,7	28,8	28,4	28,6
- herav oppvarming med elektrisitet	23,6	23,1	21,7	21,1	21,6	21,3	21,2
Næringsbygg, totalt energibruk	34,9	34,4	33,0	33,6	33,1	32,7	35,0
- herav totalt energibruk til oppvarming	17,8	17,5	16,8	17,0	16,7	16,5	17,5
- herav oppvarming med elektrisitet	12,5	12,3	11,7	11,9	11,7	11,5	12,1
Totalt energiforbruk, norske bygninger	81,5	81,0	77,4	77,1	78,2	77,1	79,7
- herav totalt energibruk til oppvarming	47,3	47,1	45,0	44,8	45,5	44,9	46,1
- herav oppvarming med elektrisitet	36,1	35,4	33,4	33,0	33,2	32,8	33,3

- Samuelsons faktorprisutjevningsteorem: Over tid tenderer normalt faktorpriser til å bli utjevnet, men den høye fjernvarmepenetrasjonen i Sverige, manglende markedsgjennomsiktighet i Norge, større markedsvolum i Sverige, tilsier at denne langsiktige bevegelsen vil ta tid.
- Mindre markedstransparens i Norge enn i Sverige:
 - Mindre gjennomsiktig marked for vannbåren varme i Norge enn i Sverige.
 - Mindre gjennomsiktig prisstruktur for vannbåren varme i Norge enn i Sverige.
 - Manglende gjennomsiktighet i Norge forsterker de negative effektene av grossistenes innlåsing av rørleggerne. Aktørene mener at "grossistene for-

⁹ Det hevdes ved ujevne mellomrom fra mange hold at Norge er et av verdens rikeste land. Hensyntatt det faktum at om lag 75 % av Norges totale formue er verdien av dagens og fremtidens arbeidskraft, kan man stille seg spørsmål om hvor rik Norge egentlig er i et intertemporalt perspektiv.

dummer rørleggerne ved å håndtere rørleggernes fakturering, reklamasjoner, opplæring, mv. og tilby kickback-ordninger.”

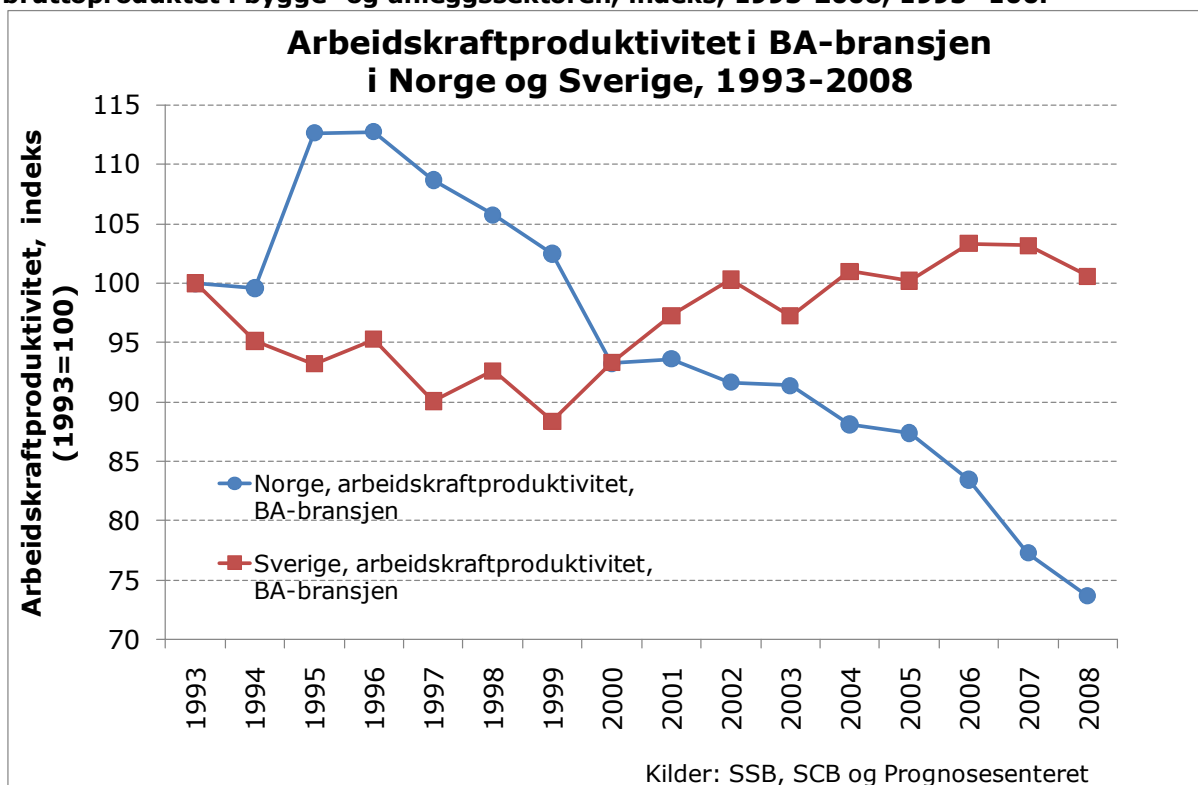
7.2.1.2 Arbeidskraftproduktivitetsforskjeller

Alt som påvirker total-, kapital- og/eller arbeidsproduktiviteten i Norge versus Sverige kan bidra til å forklare forskjellene i installasjonskostnadene. Vi har fokusert på arbeidskraftproduktiviteten og ikke kapitalproduktiviteten og/eller totalfaktorproduktiviteten. Det har alltid vært store diskusjoner knyttet til beregning av produktivitet, og tallene for kapital- og totalfaktorproduktivitet er såpass diskuterte at vi fokuserer på arbeidskraftproduktivitet. Uten ytterligere ståhei lister vi noen av faktorene som påvirker arbeidskraftproduktiviteten nedenfor:

- Forskjeller i hvordan man bygger og tenker: Forskjeller i byggeskikk, byggemåte, byggeteknikk:
 - Byggeskikk:
 - Svenskene hegner om sin egen produksjon.
 - Svenskene har satt noen egne produktstandarder som øker ”entry”-barrierene for utenlandske aktører. Sverige har altså delvis diskriminert andre aktører enn egne, men EU er i ferd med å nøytralisere dette.
 - Mer industriell bygging i Sverige:
 - Sverige har kommet betydelig lenger i forhold til en industrialisering av byggeprosessen enn Norge.
 - Lenger erfaring i Sverige:
 - Mer gjennomtenkte og –prøvde løsninger i Sverige.
 - Om lag samme entreprisformer.
 - Mer suboptimale byggeprosesser i Norge.
 - Sverige bygger flere like bygninger enn Norge:
 - Svenske byggentreprenører vinner erfaring, bedrer logistikken og materialadministrasjonen og bygger mer effektivt. Nå opererer mange av byggentreprenørene både i Sverige og Norge, men overføringen av erfaringer, innspill, kunnskap, kompetanse mv. er langt fra optimal over landegrensene. Selv innen det enkelte land er det store rom for forbedringer.
 - Sverige bygger erfaring på en helt annen måte.
 - Kan lage pakker på ROT i Sverige.
 - Skanska har for eksempel en innkjøpsjef som dekker både Sverige og Norge, i Sverige.
 - I Sverige la man tidligere rørene på utsiden av veggene (hvilket er billigere, enklere og bedre), mens nordmenn vektlegger estetikk og ikke vil ha synlige rør. Det er selvsagt fordyrende i seg selv. Sverige har prioritert enkelhet, funksjon og praktiske hensyn foran estetikk. Kravene fra sluttbruker endres, og svenskene legger i stadig større grad rørene i vegg.
 - Sverige bruker gjennomgående mer mur enn Norge, hvilket gir enklere og billigere installasjoner. Dette poenget forsterkes av at svenskene så langt har lagt rørene synlig, selv om enkelte aktører mener at dette er i ferd med å endre seg.
 - Mer individualisme i Norge:
 - I Norge lager man for eksempel nesten ingen like leilighetsblokker.
 - Noen norske aktører hevder det er mange offentlige bestemmelser og krav å forholde seg til, men vi har ikke funnet grunnlag for å hevde at det er relativt sett mer å forholde seg til i Norge enn i Sverige, selv om det åpenbart er rom for å effektivisere og forenkle regelverket i Norge!
 - Enkelte norske aktører skylder på at det er ”jungel av produkter i Norge”.
 - Noen aktører mener vi nærmer oss Sverige mer og mer, og at vi ikke lenge (litt til), vil være like.
 - Manglende samkjøring av varedatabaser i Norge.
 - Teknisk anleggsleder (TAL) i Norge har liten makt og involveres ikke i tilstrekkelig grad.
 - Markedsstørrelse: Mindre marked i Norge, størrelsesmessig og modenhetsmessig.
 - Større populasjon (dvs. flere mennesker og bygg) og større volum i Sverige.

- Det svenske markedet er mer modent.
- Byggemåte:
 - Logistikk/materialadministrasjon:
 - Norske rørleggere kan jobbe i Sverige og vice versa, men norske bedrifter ligger generelt etter svenske bedrifter hva materialadministrasjon/logistikk angår.
 - Transport:
 - Den svenske infrastrukturproposisjonen er mer omfattende enn den norske regjeringens nasjonale transportplan (NTP).
 - Arbeidskraftproduktiviteten:
 - Arbeidskraftproduktiviteten innen BA-bransjen kan beregnes på mange måter. En av de vanligste metodene, som vi benytter i denne rapporten, er å beregne endringen i forholdstallet mellom bruttoproduktet (=produksjonsverdien vareninnsats) og utførte timeverk i BA-bransjen.
 - Arbeidskraftproduktiviteten innen BA-bransjen er dårlig i Norge og ikke imponerende i Sverige (dvs. at den er svak relativt til økonomien for øvrig). Sverige er likevel relativt sett bedre enn Norge. At Sverige opplever en sideveis bevegelse i arbeidskraftproduktiviteten i perioden 1993-2008 når landet samtidig opplever enorme fremskritt på de aller fleste områder (og arbeidskraftproduktiviteten ellers i det svenske næringslivet stiger signifikant) tilsier således ikke at Sverige er bra, men heller litt mindre dårlige enn Norge.
 - For å sette ting på spissen bruker man en måned i Norge på å planlegge og 12-18 måneder på å sette opp et bygg. I Tyskland bruker man 6 måneder på å planlegge og 3 måneder på å bygge bygget. Dårlig planlegging gir flere feil i byggegjenomføringen i Norge som igjen forårsaker mange negative dominoeffekter.

Figur 7-3: Arbeidsproduktiviteten i den utførende delen av BA-bransjen i Norge og BA-bransjen generelt i Sverige; basert på utførte timeverk for bygg- og anleggsarbeidere og bruttoproduktet i bygge- og anleggssektoren, indeks, 1993-2008, 1993=100.



- Byggenes kvalitet, størrelse og materialvalg:
 - Betong eller mur?
 - Sverige bruker gjennomgående mer mur enn Norge, hvilket gir enklere installasjoner.

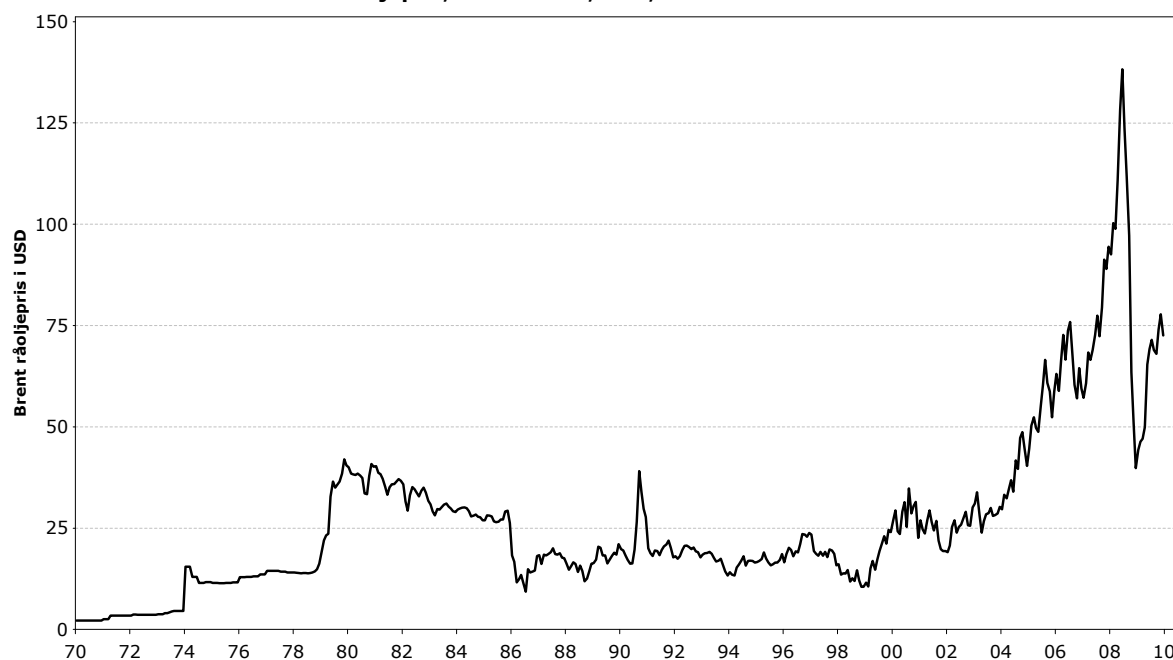
- Terskelverdier bygg?
 - Små bygg – middels store bygg – store bygg?
 - For eneboliger i Norge over 245/250 kvm blir gradienten på kostnadskurven mindre bratt, dvs. at installasjonskostnaden (kr/m² oppvarmet areal ekskl. mva.) blir mindre.
- Kvalitet på byggets konstruksjon og innmatten i byggene:
 - Sveriges lange erfaring med systemer for vannbåren varme tilsier at den akkumulerte viten, utnyttelsen og synergiene av lang tids innovasjon og brukererfaringer har muliggjort større energibesparelser. Gapet i forhold til Norge minskes kjapt, men hadde vært betydelig mindre med større gjennomsiktighet i og utenfor den norske VVS-verdikjeden.

7.2.1.3 Strategiske, taktiske og operasjonelle barrierer

Med strategiske, taktiske og operasjonelle barrierer tenker vi på interne og eksterne forhold som bindinger, barrierer, rammebetingelser mv. som påvirker VVS-verdikjeden, aktørene etc. I denne sammenhengen kan man liste et tellbart antall uendelig faktorer, men vi forholder oss til følgende faktorer:

- Generelle rammebetingelser:
 - Sverige ligger 15-30 år foran Norge i varmeløypen.
 - Sverige har signifikant flere fjernvarmeanlegg enn Norge og har dessuten kommet lenger i urbaniseringsprosessen enn Norge. Sverige har altså gjennomgående flere byggeprosjekter i nærhet til fjernvarmeanlegg enn Norge.
 - 8 klimasoner og en fjellsoner i Sverige.
 - Sterkere incitamentsordninger (herunder tilknytningsplikt og -muligheter), skatteforskjeller, støtteordninger, subsidier mv. i Sverige
 - Ikke så veldig ulike regler, lover og bestemmelser.

Figur 7-4: Brent råoljepris i USD, 1970:1-2009:12
Oljepris, Brent Blend, USD, 1970:1-2009:12



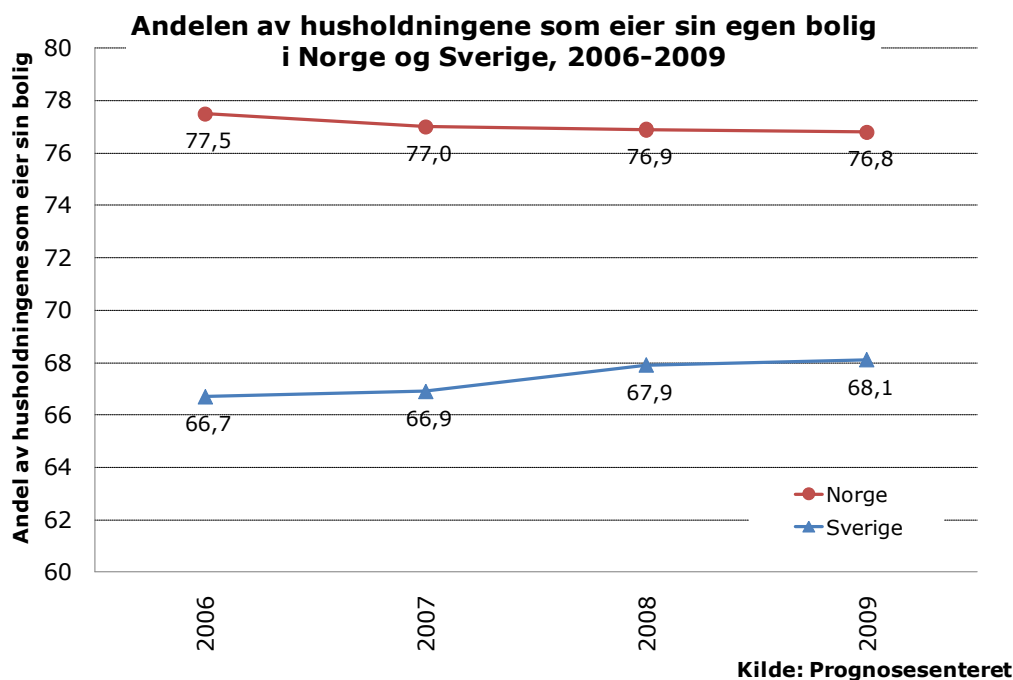
Source: Reuters EcoWin & Prognosesenteret

- Ulik satsing:
 - Norge fant som kjent sitt svarte gull på slutten av 1960-tallet. Den forlokkende Sareptas krukke (dvs. Statens Pensjonsfond – Utland) representerer en valutagave i økonomiske termer.
 - Norge og resten av verden opplevde noen voldsomme prissjokk til hydrokarbonene på 1970-tallet. Dette medførte en elektrifisering av Norge – et politisk valg.
 - Norge har som kjent et av verdens frieste og mest deregulerte boligmarkeder.
 - Færre eier boligene sine i Sverige enn i Norge. Eierskap gir gjennomgående større incitament til å gjøre noe med boligen, men nyboligmarkedet utgjør en liten del av det totale byggemarkedet og

eierskapstendensen domineres av en høyere markedspenetrasjon av vannbåren varme i Sverige enn i Norge.

- Sverige: 30 års forsprang på fjernvarme i forhold til Norge.
 - Strengere regulering av leie => Ikke midler til å rehabilitere.
 - ROT-pakker introdusert i Sverige.

Figur 7-5: Andelen av husholdningene som eier sin egen bolig i Norge og Sverige, 2006-2009; kilder: SSB, SCB og Prognosesenteret



Tabell 7-2: Byggmassen i Norge, 2008 & 2009; kilde: Prognosesenteret

BYGGTYPE	Byggmasse per 1.1.2008	Byggmasse per 1.1.2009
BOLIGER, m²	Boligmasse per 1.1.2008	Boligmasse per 1.1.2009
Eneboliger	167 205 640	167 908 623
Tomannsboliger	23 741 577	23 943 700
Rekkehus, kjedehus og andre småhus	25 051 442	25 278 603
Boligblokk	35 003 759	36 151 490
Bygning for bofellesskap	1 798 949	1 816 757
Andre bygningstyper for boligformål	4 750 637	4 786 904
Sum boligareal	257 552 003	259 886 077
NÆRINGSBYGG, m²	Næringsmasse per 1.1.2008	Næringsmasse per 1.1.2009
Industribygg	29 602 593	30 336 397
Kontorbygg privat sektor	15 166 010	15 254 739
Varehandel	29 622 281	29 920 182
Hotell- og restaurant	4 745 100	4 804 579
Øvrige næringsareal	4 279 104	4 319 428
Undervisning inklusive barnehage	15 435 917	15 664 906
Offentlig forvaltning inkl. forsvaret	20 147 370	20 366 470
Helsebygg	8 100 524	8 165 875
Sum næringsareal, m²	127 098 899	128 832 577
Herav privat	79 135 984	80 315 897
Herav offentlig	47 962 915	48 516 680
herav staten	15 418 777	15 637 877
herav fylker	6 292 896	6 398 572
herav kommunal	26 251 242	26 480 231
Sum næringsareal, m²	127 098 899	128 832 577
Sum totalt byggareal (ekskl. landbruksbygninger, husholdningsbygg - fritidsbygg og boliggarasjer)	384 650 902	388 718 654

- Entry-/exit-barrierer i Norge, herunder strukturelle og markedsmessige bindinger:
 - Historisk satset Norge på elektrisitet, mens Sverige satset på fjernvarme. Norge ligger 15-30 år etter Sverige hva utbredelsen av vannbåren varme angår.
 - Flere fjernvarmeanlegg i Sverige.

- Sverige bruker enorme summer på infrastruktur.
- Sterkere incitamentsordninger (herunder tilknytningsplikt og –muligheter), skatteforskjeller, støtteordninger, subsidier mv. i Sverige
- Ikke så veldig ulike regler, lover og bestemmelser.
- Svenske VVS-aktører har gjennomgående vært flinkere enn norske VVS-aktører til å standardisere både sine løsninger og sine prosesser.
- Bindinger i Norge:
 - Våre beregninger av Herfindahl-Hirschman-indeksen indikerer at konkurransen er tøffere i Sverige enn i Norge i alle ledd av VVS-verdikjeden (herunder produsenter, grossister, rådgivere/konsulenter, utbyggere/byggherrer, byggentreprenører installatører – elektrikere og rørleggere).
 - Ikke mye større gjennomsiktighet i proffmarkedet enn i konsumentmarkedet, men totalt sett mer kompetente aktører. Dette gjelder både Norge og Sverige.
 - I proffmarkedet prøver noen aktører direkteimport, men installatørene sier "bare la dem forsøke, de vil tidsnok erfare problemene knyttet til installasjon, tilpasning, opplæring, reklamasjoner, oppfølging mv."
 - De norske grossistene har låst inn rørleggerne, hvilket gir høyere priser enn hva tilfellet ellers ville ha vært.
- Kompetansebarrierer i Norge:
 - Kompetanse defineres som kjent som summen av ens verdier, adferd, holdninger og kunnskap). Ergo omhyller kompetanse alle kunnskapsbegreper, trass i enkelte forskeres påstand om noe annet, jf. Mizon (1984) og Haarberg (2002).
 - Inadekvat kompetanse på langs og tvers av verdikjeden, strategisk, taktisk og operasjonelt for en rekke aktører i og utenfor VVS-bransjen.
 - Kompetansestudien (2009) påviste at det er påkrevet med heving av kompetanse på langs og tvers av verdikjeden, strategisk, taktisk og operasjonelt for en rekke aktører:
 - Kompetanse i alle deler av verdikjeden – private aktører
 - Kompetanse blant myndigheter generelt og energimyndighetene spesielt
 - Prosjektstyring
 - Kontraktuell/Juridisk kompetanse
 - Installatørkompetanse
- Samarbeidsbarrierer i Norge:
 - Samarbeid defineres som kjent som "to eller flere individer, i dynamisk interaksjon, preget av gjensidig avhengighet, over en viss tid (varighet), med en felles oppgave eller målorientert, med ulike funksjoner eller roller (arbeidsdeling), og positiv bruk av maktforskjeller, ledelse, kontroll."
 - Etter flere skandaler opprettet man et eget kurs i etikk faget forsøkt integrert i de andre fagene. Så vil det selvsagt ta lang tid før man får gjort noe med holdninger, men analogien passer godt på de partielle målene, som må integreres over alt.
 - Det er rom for bedre samarbeid mellom ulike departementer, etater, klynger, verdikjeder, aktører mv. i Norge.
 - Det er rom for bedre synkronisering og samkjøring av beslutninger, rammebetingelser mv. i Norge.
 - Professor Anne Grete Hestnes ved NTNU leder det store forskningsprosjektet ZEB (Zero Emission Buildings),¹⁰ som fikk status som et av åtte forskningsentre for miljøvennlig energi. Den 5.6.2009 sa professor Hestnes på konferansen om ny norsk arkitekturpolitikk til bygg.no at "ingeniører og arkitekter må bli flinkere til å arbeide sammen fra starten". Generelt er hun kritisk til "ingeniørjuletrær", dvs. bygg som er påklistret all verdens energisparende duppeditter, uten en helhetlig idé bak. Hennes poeng er at dersom man setter for mange tekniske installasjoner på et bygg uten å tenke helhet, kan man komme i den situasjonen at de jobber mot hverandre, hvilket blir både suboptimalt og økonomisk uforsvarlig. Vi mener alle aktørene på langs og tvers av VVS-verdikjeden bør samarbeide i større

¹⁰ Definisjonen på et nullutslippsbygg krever som tidligere påpekt at man tar hensyn til produksjon, drift og avhending av bygget. Ettersom det per dags dato ikke er mulig å tenke seg byggproduksjon med nullutslipp, må bygget levere energi i løpet av levetiden. I Nederland diskuteres det i 2009 om alle nybygg skal være nullutslippsbygg fra 2020 og om alle bygg skal være nullutslippsbygg innen 2050.

grad. La alle aktørene i prosjektene (herunder bl.a. arkitekter, ingeniører og økonomer) samarbeide tettere helt fra startfasen. Internasjonalt bruker man en god del tid på planlegging og underveis i byggeprosessen følger man planene. I Tyskland planlegger man for eksempel oppføringen av et industribygg i 6 måneder og bygger det på 3 måneder. I Norge bruker man 1 måned på planlegging og 12-18 måneder på å bygge tilsvarende bygg. Det kan ikke bare være offentlige krav og reguleringer som utgjør denne store forskjellen? Poenget er å lære av internasjonale ledestjerner.¹¹

- Sørg for at de tekniske anleggslederne tar større del i planlegging og gjennomføring av byggeprosjekter.
 - Aktørenes maktkamper og fokus på hverandre og bakover i verdikjeden medfører at byggeprosessen blir suboptimale. Se hen til utlandet og skap incitamentskompatible løsninger som gjør at de ulike aktørene i verdikjeden samarbeider tettere og bedre. Involver lobbyistene.
- Samordningsbarrierer i Norge:
 - Kan ulike departementer, klynger, verdikjeder, aktører mv. bli flinkere til å arbeide sammen og samordne sine aktiviteter?
 - Aktørene mener det er manglende samkjøring av beslutninger, ikke robuste rammebetingelser, kontradiksjoner mellom ulike beslutninger mv. Dette mener aktørene igjen bl.a. medfører følgende:
 - hindrer innføringen av optimale klima- og miljømessig gunstige løsninger,
 - hemmer/reduserer innovasjonen,
 - induserer en ekstra risikopremie som demper investeringslysten,
 - gir lav gjennomsiktighet,
 - gir suboptimale allokeringer
 - Aktørene savner helhetlig tenkning, gjerne i intertemporalt fugleperspektiv.
 - Klimapolitikk dreier seg ikke primært om hoved- eller delmål, men helhetlige incitament.
 - Er satsingen på vannbåren varme optimal i et intertemporalt perspektiv?
 - Noen fremstiller det som "et paradoks at elektrisitet går fra det reneste rene til det skitneste skitne":
 - Eksempelet med å erstatte litt skitten kullkraft i Danmark med veldig skitten kraft i Tyskland tar imidlertid ikke inn over seg at forurensere betaler for det man slipper ut. Forurensere mer, kan man produsere mindre.
 - Paradokset er konstruert. Elektrisitet er riktignok en fornybar energikilde, men energiomleggingen kommer fordi elektrisitet ikke dekker totalbehovet, selv etter energieffektivisering og globale forhold forplikter. Som John Donne påpekte er intet menneske (eller land i vår sammenheng) en enslig øy.
 - Samtidig bør man ta følgende inn over seg:
 - Fjernvarme og vannbåren varme er ikke nødvendigvis miljøvennlig i seg selv, men gir mer fleksibilitet. Gitt spredt bosetting er ikke fjernvarme "løsningen", men en del av løsningen – i store byer.
 - Høye kostnader (infrastruktur, drift, vedlikehold, utvikling) i fjernvarmeanlegg.
 - Livssyklustilnærming: Hva med overgangen fra energisløser via lavenergibygninger, passivhus og nullutslippsbygg til passivhus+?
 - Aktørene mener det er en utbredt sektortankegang i offentlig og halv-offentlige sammenhenger:
 - Flere faktorer gir suboptimale løsninger, herunder bl.a.:
 - Tendens til segregert tenkning?
 - Rom for bedre samarbeid?
 - Rom for bedre samspill?
 - Rom for bedre kommunikasjon?

¹¹ Det er greit å ha i mente at dersom Norges befolkning gjennomgående var 10 ganger smartere enn alle andre lands befolkninger (sic!), ville likevel 99,9 % av de gode ideene komme fra andre land enn Norge.

- Tilstrekkelig samordning på tvers av departementer, etater mv.?
 - Aktørene mener at den norske statsforvaltningen er kjennetegnet ved at det er lite samordning på tvers av departementer, etater mv. Å innsette en samordningsminister mener aktørene var et fornuftig tiltak i denne sammenhengen, men det er svært mange ting å ta inn over seg og gjøre noe med. Bør etablere incitamentskompatible løsninger som får de ulike delene til å samarbeide tettere.
 - "KRD og OED må for eksempel kjøres tettere sammen." Noen aktører peker dessuten på at man nå har en gylden mulighet med to SP-representanter i førersetet i departementene.
 - Aktørene mener at BE under KRD og NVE og Enova under OED kan etablere en tettere dialog.
- Kommunikasjonsbarrierer i Norge:
 - Informasjon er viktig, men informasjon er ikke kommunikasjon. Aktørene mener det er mye å hente på at aktørene, departementene og etatene kommuniserer bedre og enklere.
 - Finnes mye informasjon, men
 - Rom for å effektivisere søknadsprosessene i forhold til offentlige ordninger i Norge i konsument- og proffmarkedet? Konkret mener aktørene mener at søknadsprosessen bør være enklere og gå raskere, både i konsument- og proffmarkedet
 - Mange aktører savner vektlegging av langsiktighet, forutsigbarhet og robuste rammebetingelser.
 - Et lite mindretall av aktørene mener det er enkelt å finne frem i det offentlige, mens majoriteten mener det er urimelig vanskelig å finne frem i det offentlige. Slike asymmetrier er det viktig å bøte på.
 - Informasjonsbarrierer:
 - Finnes mye informasjon, men kan den gjøres lettere tilgjengelig?
 - Sertifisering av aktører, kurs, anbefalte løsninger mv.:
 - Aktører innen vannbåren varme.
 - Kurs om installasjon av ulike systemer for vannbåren varme for installatører og byggentreprenører
 - Anbefalte løsninger for alle typer byggtypen?
 - Normerte byggforslag – hva passer til hvilke bygg?
 - Manual – brukerveiledning
 - Lage en normliste for energisertifiseringstiltak
- Økonomiske barrierer i Norge:
 - Investeringsbarrierer:
 - TEK 07 versus relativt høye investeringskostnader i systemer for vannbåren varme.
 - Mangel på kunnskap i privat sektor om gevinstene ved energieffektiviseringstiltak.
 - Et for liberalt lovverk? => Stramme inn kravene for energieffektive bygninger i Norge, med spesiell vekt på eksisterende byggmasse, herunder krav til kontroll av energieffektiviserende tiltak.
 - Innføring av energimerking av bygninger.
 - Innføring av offentlige kontrollinstanser? (Enova?)
 - Offentlige støtteordninger?
 - Forenkling av søknadsprosessen.
 - Ytelse av flere offentlige midler til investeringsstøtte.
 - Sertifisering av aktører?
 - Sertifisering av kurs?
 - Sertifisering og standardisering av prosedyrer?
 - Formidling av "best practice"?
 - Mangel på kapital:
 - Fravær av gode/optimale finansieringsmuligheter for kommuner?
 - Suboptimal organisering mellom utbygger og leietaker?
 - Manglende incitament, motivasjon og bevissthet blant sluttbrukere.

- Flere aktører mener en modell for gevinstdeling er overmoden? På den annen side er det god lønnsomhet i energieffektiviseringsinvesteringer, jf. bl.a. McKinsey og Siemens & Bellona, er IRR på energieffektiviserende tiltak i bygg på ca. 17-20 %. Våre beregninger indikerer en IRR på slike investeringer på 15-25 % avhengig av byggtipe, prosjekt, region mv. Ergo synes informasjon, kommunikasjon og tilrettelegging å være bedre enn offentlige støttepakker i denne sammenhengen. Å gi penger til tiltak som er svært lønnsomme i utgangspunktet er suboptimalt.
- Samordning og synergier:
 - De som bygger vil bygge billig, leie ut dyrt og har historisk mer eller mindre ignorert driftsomkostningene (herunder energikostnadene).
 - Leietakere vil leie billig med lavest mulig driftsomkostninger.
- Manglende incitamenter, motivasjon og bevissthet blant sluttbrukere:
 - Mangel på incitamenter til å investere i energieffektivisering.
 - Livssyklushypotesen!
 - Mest å hente på eksisterende byggmasse. => Lage incitamentskompatible løsninger.
- Konkurransesbarrierer:
 - For svak og lite gjennomslagskraftig konkurranse i Norge, spesielt i grossistledet. Konkurransetilsynet har sovet i timen. I 1970 var det om lag 30 grossister i Norge. I dag har vi 3-4 grossister. Konkurransetilsynet har altså tillatt en sentralisering i grossistbransjen. Det er som kjent tilstrekkelig med om lag 6 aktører i en bransje for å få en tilnærmet frikonkurranselikevekt.
 - Manglende gjennomslagskraftighet i alle ledd av VVS-verdikjeden.
 - Klimapolitikk dreier seg ikke om partielle mål, men helhetlige incitamenter og styringsmekanismer.
 - Mange mener teknologi- og konkurransenøytralitet er viktig, men er det en utopi?
 - Akkurat som det er umulig å lage en økonometrisk modell som er invariant i forhold til alle typer eksogene sjokk, er det umulig å etablere systemer som er fullstendig teknologi- og konkurransenøytrale på tvers og langs av alle mulige dimensjoner og parametre – særlig hensyntatt konkurranse-dynamikk, tid, innovasjon/kreativitet/nyskaping, regler, prosjektstørrelser, etc.
- Teknologiske og strukturelle barrierer i Norge:
 - Bellonas Fredrik Hauge har sagt at "vi løser ikke alt med teknologi, men vi løser ingenting uten."
 - Forsøk på å kutte installasjonskostnadene (ved for eksempel kortere rørsløyfer, integrerte løsninger, mer intelligente automatiseringssystemer mv.) er godt i gang, men ting tar tid.
 - Muligheter:
 - Selv om målsettingene synes klare, mener en del aktører at målkontradiksjoner på kort, mellomlang eller lang sikt kan hemme produktutviklingen.
 - Innovasjon:
 - Flere aktører mener at de frekvente revideringene av TEK 07 hemmer innovasjon, tilslører fremtidige valg mv. Statens Byggetekniske Etat (BE) tilbakeviser dette og peker på 1) at aktørene bad om siste revidering selv og 2) at "alle aktørene vet at vi sikter mot passivhusstandard i 2020". Så enkelt er det dessverre ikke. Problemet er at aktørene oppfatter revideringene som frekvente og at de mener at alle endringene hemmer den faktiske produktutviklingen i VVS-bransjen. Det at VVS-aktørene oppfatter minimumsløsningene som problematisk tilsier at både BE og VVS-aktørene har behov for å gå i seg selv og samarbeide enda tettere. Gitt den svake produktivitetutviklingen er det selvsagt fristende å konkludere med at VVS-aktørene er for lite innovative generelt, men det vil også være for enkelt av myndighetene å kun peke på VVS-aktørene. Dessuten

beveger vi oss mest sannsynlig fra dagens energisløsere via lav-energibygg og passivhus til nullutslippsbygg og passivhus+.

- Komplexitet:
 - Estetiske krav, offentlige regler mv. forsterker kompleksiteten i allerede vanskelige byggeprosesser.
- Mye vektlegging av teknologi- og konkurransenøytralitet, men er det en utopi? Fremtidens konkurransearena vil jo mest sannsynlig bestå av kamper mellom verdikjeder og -klynger, ikke enkeltaktører. Og det er som kjent umulig å lage nøytrale løsninger, når det er så mange konkurranseparametre involvert.
- Andre forhold i Norge?
 - Samfunnsøkonomiske versus bedriftsøkonomiske vurderinger er alltid en utfordring.

7.2.2 Installasjonskostnader – årsaker til forskjeller mellom ulike regioner i Norge (og Sverige)

En del av de samme årsakene som ble anført under installasjonskostnadsforskjellene mellom Norge og Sverige er selvsagt relevante også i forhold til regionale installasjonskostnadsforskjeller i Norge. For å vurdere forskjellene i installasjonskostnader mellom ulike regioner har vi benyttet oss av tverrsnittsregresjoner (logit), basert på fylkestall. Dette er litt uheldig all den tid noen fylkers informasjon kan drukne i aggregerte tall, jf. diskusjonen foran knyttet til region øst og nye boliger. Samtidig vet vi at tverrsnittsmodeller gjennomgående har en alt annet enn imponerende forklaringskraft, i hvert fall sammenliknet med tidsseriemodeller. Gitt metode, datagrunnlag og tilgjengelig tid mv. identifiserer våre tverrsnittsregresjoner følgende årsaker til at det er forskjeller i kostnadene forbundet med å installere systemer for vannbåren varme i ulike fylker. Tabell 7-3 sammenholdt med tabellene for de ulike regionene forklarer langt på vei hvorfor noen av konklusjonene fra tverrsnittsmodelleringen drukner i aggregeringen. For ikke å belemre leseren med teknisk krevende materiale, for ikke å gjøre teksten unødvendig lang, for å gjøre en lang historie kort mv. presenterer vi kort konklusjonene fra tverrsnittsmodelleringen:

- Lønnskostnader: Jo høyere lønn i regionen, desto høyere installasjonskostnad.
- Formue: Jo høyere formue i regionen, desto høyere installasjonskostnad.
- Dimensjonerende utetemperatur (DUT): Jo høyere DUT i regionen, desto høyere installasjonskostnad.
- Totalmarked (antall innbyggere, volum etc.): Jo større totalmarked i regionen, desto høyere installasjonskostnad.
- Konkurransetrykk (antall aktører, gjennomsiktighet etc.): Jo lavere konkurransetrykk i regionen, desto høyere installasjonskostnad.
- Transportavstander (nær-/fjernvarme, materialer, maskiner etc.): Jo lenger transportavstand i regionen, desto høyere installasjonskostnad.
- Muligheter for ulike typer systemer: Jo mer automatikk de krever i regionen, desto høyere installasjonskostnad.
- Krav til kvalitet/Preferanser: Jo mer diversifiserte sluttbrukerpreferanser, desto høyere installasjonskostnad.
- Bygningsmassen (slitasje, elde, skader, betong/tre etc.): Jo eldre bygningsmasse og jo mer tre som er benyttet i bygningsmassen, desto høyere installasjonskostnad.

Tabell 7-3: Installasjonskostnader vannbåren varme for ROT boliger i ulike fylker i Norge, NOK/m² oppvarmet areal ekskl. mva.

Norge ROT boliger Fylke	Varmeavgiver: gulvvarme			Varmeavgiver: viftekonvektor			Varmeavgiver: radiator		
	Enebolig	Småhus	Blokkleilighet	Enebolig2	Småhus2	Blokkleilighet2	Enebolig3	Småhus3	Blokkleilighet3
Østfold	300	300	270	280	280	280	350	350	350
Akershus	1 078	1 017	925	1 125	1 700	1 200	933	947	767
Oslo	1 153	933	900	1 203	1 561	1 168	550	590	550
Hedmark	500	425	375	465	440	425	490	435	425
Oppland	550	450	400	530	530	500	600	550	550
Buskerud	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vestfold	700	550	400	350	150	150	525	350	300
Telemark	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aust Agder	550	550	550	300	300	300	450	450	450
Vest Agder	550	550	550	300	300	300	450	450	450
Rogaland	400	250	250	300	300	300	638	375	375
Hordaland	1 050	975	950	960	850	800	1 023	980	900
Møre og Romsdal	933	875	650	867	775	625	750	875	700
Sogn og Fjordane	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sør-Trøndelag	290	290	290	245	245	240	260	260	260
Nord-Trøndelag	340	335	335	320	315	310	295	290	290
Nordland	350	350	350	296	296	290	314	314	314
Troms	410	404	404	386	380	374	356	350	350
Finmark	422	422	422	357	357	350	379	379	379

8. Forslag til tiltak

- Det er mange årsaker til at kostnadene forbundet med installasjon av vannbåren varme er mye høyere i Norge enn i Sverige
- Vi presenterer et bredt sett med tiltak som vil kunne bøte på forskjeller i innsatsfaktorer, produktivitet samt strategiske, taktiske og operasjonelle faktorer
- Eventuelle offentlige inngrep som øker de samfunnsøkonomiske kostnadene skal redusere omfanget av eventuelle barrierer og/eller øker energieffektiviseringen.
- Virkemidlene som rettes mot energieffektivisering bør således være en del av en kostnadseffektiv klimapolitikk.
- Etabler robuste rammebetingelser, tenk langsiktig, skap forutsigbarhet og sørg for samfunnsøkonomisk lønnsomhet i et intertemporalt perspektiv.

En effektiv klimapolitikk innebærer at offentlige inngrep som øker de samfunnsøkonomiske kostnadene samtidig skal redusere omfanget av eventuelle barrierer (markedssvikt) og/eller øker energieffektiviseringen. Virkemidlene som rettes mot energieffektivisering bør således være en del av en kostnadseffektiv klimapolitikk. Det er også svært viktig med helhetstenkning over tid. Manglende helhetstenkning bidrar bl.a. til større uforutsigbarhet, økt etterslep i en allerede inadekvat kompetanse blant aktørene i og utenfor VVS-verdikjeden og forsterker forskjellene mellom bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske optimale beslutninger.

Basert på oppdragets mandat, forstudier, uformelle samtaler, dybdeintervjuer, studier av ulike rapporter mv. samt våre funn hva gjelder årsakene til installasjonskostnadsforskjellene, kan vi presentere følgende tiltak mot markedssvikt:

- Tiltak rettet mot innsatsfaktorer
- Tiltak mot produktivitetsforskjeller
- Tiltak mot strategiske, taktiske og operasjonelle barrierer

Vi er klar over at få - om noen - av nedenstående klimadører var lukket, men det er på tvers og langs av nedenstående momenter og i et helhetlig og integrert perspektiv at man kan etablere de beste miljø-, klima- og samfunnsløsningene.

8.1 Tiltak rettet mot innsatsfaktorer

Innsatsfaktorene utgjør en ikke ubetydelig del av sluttregningen fra VVS-installatørene. Ergo er det viktig å se nærmere på tiltak som kan redusere forskjellen i inputkostnadene mellom Norge og Sverige:

- **Fiskal edruelighet:** For å bøte på eventuelle spor av hollandsk syke i Norge er det primært fiskal edruelighet som gjelder. Handlingsregelen binder delvis norske politikere til masten, men allmuens manglende forståelse for hva en valutagave representerer realøkonomisk og hvilke reperkusjoner innfasingen medfører, innebærer et stort press på politikere. Desto viktigere med fiskal edruelighet over tid.
- **Større forståelse for og kompetanse innen valutaproblematikk:** Dette henger bl.a. nøye sammen med innfasingen av Norges svarte gull i norsk økonomi samt sentralbankens faktiske eller verbale intervensjoner. Det norske finansmarkedet generelt og de norske aktørene spesielt er vesentlig mindre modne, likvide og velutviklede enn tilsvarende svenske. Alt som sikrer edrueelig produktutvikling, bedrer likviditeten, styrker valutahåndteringen, øker gjennomsiktigheten, øker kompetansen, mv. vil således være av det gode.
- **Bedre materialadministrasjon:** Det er uenighet om materialene er billigst i Norge eller Sverige. Årsaken er at materialomkostningene avhenger kritisk av størrelsen på aktøren, prosjektledelsen og angjeldende prosjekt. Dette taler for strategiske allianser, pooling av ressurser, kompetansebygging, større profesjonalitet i logistikken, mv.
- **ROT-pakker a la Sverige.**
- **Endret bygningsstruktur?** Trenger mer betongbygg i Norge.
- **Økt markedstransparens** (dvs. mer gjennomsiktig marked og prisstruktur) for vannbåren varme i Norge:
 - Sertifisering av kurs, aktører, strukturer mv.
 - Rangering av kurs, aktører mv.
 - Kommunikasjonstiltak overfor både konsument- og proffmarkedet.
 - Etablere et interdepartementalt energiråd under samordningsministeren som samordner de ulike departementene og etatenes energimeldinger mv.

- Økning av FoU-midler.
- Forenklete rutiner.
- Forenkling av og effektivisering av offentlige søkeprosesser og -rutiner.

8.2 Tiltak rettet mot produktivitetsforskjeller

Alt som øker total-, kapital- og/eller arbeidsproduktiviteten i Norge versus Sverige kan bidra til å redusere forskjellene i de relative installasjonskostnadene. Uten ytterligere ståhei lister vi noen av tiltakene nedenfor:

- Tiltak for å bedre byggeskikken:
 - Involvere og gi mer makt til teknisk anleggsleder i byggeprosessen, enten formelt og/eller gjennom kompetanseheving i og utenfor VVS-bransjen og/eller gjennom offentlige tiltak. Sørg i hvert fall for at de tekniske anleggslederne tar større del i planlegging og gjennomføring av byggeprosjekter.
 - Skap offentlige forbildeprosjekter innenfor alle byggtypen og regioner og tekniske løsninger.
 - La alle aktørene i prosjektene (herunder bl.a. arkitekter, ingeniører og økonomer) samarbeide tettere helt fra startfasen. Internasjonalt bruker man en god del tid på planlegging og underveis i byggeprosessen følger man planene. Litt karikert kan man si at man i Tyskland planlegger oppføringen av et industribygg i 6 måneder og bygger det på 3 måneder. I Norge bruker man 1 måned på planlegging og 12-18 måneder på å bygge tilsvarende bygg. Aktørene peker på det offentlige i denne sammenhengen, men det er ikke bare offentlige krav og reguleringer som utgjør denne store forskjellen. Poenget vårt er at det er mye å lære ved å studere internasjonale ledestjerner.¹²
 - Aktørenes maktkamper og fokus på hverandre og bakover i verdikjeden medfører at byggeprosessen blir suboptimale. Se hen til utlandet og skap incitamentskompatible løsninger som gjør at de ulike aktørene i verdikjeden samarbeider tettere og bedre. Involver lobbyistene.
 - Initier flere store Offentlig-privat-samarbeid- (OPS-) prosjekter innenfor VVS-sektoren. Bygg erfaring, del innspill, styrk kompetansen og forbedre logistikken.
 - Arbeide mot å legge rørene på utsiden av veggene, hvilket er billigere, enklere, bedre og tryggere.
 - Stram inn det offentlige regelverket og legg langsiktige planer.
 - Bedre samkjøring av varedatabaser i Norge.
- Tiltak for å bedre byggemåten:
 - Bedre logistikk/materialadministrasjon:
 - Norske rørleggere kan jobbe i Sverige og vice versa, men norske bedrifter ligger generelt etter svenske bedrifter hva logistikk angår.
 - Styrke logistikkkompetansen hos VVS-aktørene generelt og på byggeplassene spesielt
 - Bedre transportmuligheter:
 - Norges nasjonale transportplan (NTP) har en del å hente i forhold til den svenske infrastrukturproposisjonen.
- Tiltak for å bedre byggeteknikken:
 - Øke arbeidskraftsproduktiviteten:
 - Kompetanse, kompetanse, kompetanse.
 - Bedre og lenger planlegging fra det offentlige og det private.
 - Større innslag av murbygg i Norge vil kunne forenkle og redusere kostnadene ved installasjon av vannbåren varme over tid.
 - Større gjennomsløktighet i og utenfor den norske VVS-verdikjeden.
 - Øke innovasjonstempoet:
 - Kompetanse, kompetanse, kompetanse.
 - Øke bidragene til FoU, både privat og offentlig. Kan man forsterke den skattemessige motivasjonen i forhold til FoU?
 - Mer målrettede tiltak mot punkter der installasjonskostnadsskoen trykker.
 - Mer åpenhet og deling i faglige miljøer. Motivere til fellesprosjekter på tvers og langs av VVS-verdikjedene og -klyngene?

¹² Det er greit å ha i mente at dersom Norges befolkning gjennomgående var 10 ganger smartere enn alle andre lands befolkninger (sic!), ville likevel 99,9 % av de gode ideene komme fra andre land enn Norge.

8.3 Tiltak rettet mot strategiske, taktiske og operasjonelle barrierer

Med strategiske, taktiske og operasjonelle barrierer tenker vi på interne og eksterne forhold som bindinger, barrierer, rammebetingelser mv. som påvirker VVS-verdikjeden, aktørene etc. Alle nedenstående tiltak kan redusere installasjonskostnaden og kan bidra til:

- Generelle rammebetingelser: Etabler robuste rammebetingelser, tenk langsiktig, skap forutsigbarhet, sørg for samfunnsøkonomisk lønnsomhet og etabler incitamentskompatible løsninger¹³ i et intertemporalt perspektiv.
 - Bygge flere fjernvarmeanlegg i Norge?
 - Hva med overgangen fra energisløsere via lavenergihus, passivhus og nullutslippshus til plussshus (passivhus+)? Hvem vet hva fremtiden bringer?
 - Hva med de formidable kostnadene knyttet til infrastruktur, drift, vedlikehold og utvikling i fjernvarmeanlegg?
 - Hva med alternative fornybare energikilder? Spredt bosetting, energieffektivisering, energiomlegging, størrelsen på fjernvarmeanleggene mv. tilsier vel at fjernvarme primært passer for de store byene.
 - Er det en ide å dele Norge inn i 3-5 klimasoner?
 - Dette vil bl.a. muliggjøre større energi- og samfunnsmessig differensiering.
 - Sterkere incitamentsordninger (herunder tilknytningsplikt og -muligheter, skatteforskjeller etc.), offentlig drift, sikkerhet i leveransene mv. bedre enn støtteordninger, subsidier, mv.
 - Innfør ROT-pakker i Norge også, gjerne med en 50/50-delning av kostnadene som i Sverige. Unngå dog fakturamodellen til svenskene og krev at tiltakene skal reduserer angjeldende byggs faktiske energiforbruk (dvs. byggets ex post energiforbruk minus byggets ex ante energiforbruk).
 - Miljøgevinster: Sparer miljøet.
 - Samfunnsøkonomiske besparelser: Sparer samfunnet for kostnader.
 - Midlertidig motkonjunkturpolitikk: Holder folk i arbeid. Lediggang er som kjent roten til alt ondt.
 - Incitamentskompatibelt: Norge har som kjent et av verdens frieste og mest deregulerte boligmarkeder. Det er færre som eier boligene sine i Sverige enn i Norge og eierskap gir gjennomgående større incitament til å gjøre noe med boligen. Samtidig utgjør nyboligmarkedet en liten del av det totale byggemarkedet.
- Reduser bindingene i Norge:
 - Øk konkurransen i Norge: Alle tiltak som øker konkurransen, spesielt i grossistledet er velkomne.
 - Se nærmere på innlåsningsmekanismene til grossistledet, herunder kick-back-ordninger mv.
 - Legg forholdene til rette for alternative kanaler utenom grossistledet.
 - Stimuler til etablering av konkurrenter til grossistene.
 - Se nærmere på importkonkurransen.
 - Slipp til utlendinger.
 - Øk kompetansen:
 - Kompetansesstudien (2009) påviste at det er påkrevet med heving av kompetanse på langs og tvers av VVS-verdikjeden, myndigheter, etater mv. mht. strategiske, taktiske og operasjonelle faktorer:
 - Kompetanse i alle deler av VVS-verdikjeden – private aktører.
 - Kompetanse blant myndigheter og etater generelt og energimyndighetene spesielt.
 - Prosjektstyring.
 - Kontraktuell/Juridisk kompetanse.
 - Installatørkompetanse.
 - Samarbeid.
 - Byggeprosessen.
 - Klima, miljø og energi
 - Markedssvikt.
 - Samordning.
 - Kommunikasjon.
 - Informasjon om offentlige tiltak og løsninger.
 - Produktutvikling i privat sektor. Etabler incitamentskompatible løsninger for "tunge" organisasjoner som NHH, NTNU, Innovasjon Norge, Norges Forskningsråd mv.

¹³ Med incitamentskompatible løsninger mener vi løsninger som gjør at aktørene velger de mest energieffektive og miljøvennlige løsningene i et intertemporalt perspektiv.

- Fragmentarisk beslutningsstruktur medfører bl.a. lav kompetanse, svak innovasjon og ansvarspulverisering:
 - Mer forskningsmidler bør settes inn mot miljøvennlige tiltak.
 - Stimuler til innovasjon.
 - Stimuler til samarbeid.
- Se hen til internasjonale ledestjerner på nasjonalt og bedriftsspesifikt nivå.
- Øk og bedre samarbeidet på langs og tvers av departementer, etater og aktører:
 - Myndighetene må samarbeide tettere og bedre.
 - Etatene under departementene må samarbeide tettere og bedre.
 - VVS-aktørene må samarbeide tettere og bedre.
 - Myndighetene, etatene og aktørene må samarbeide tettere og bedre.
 - Mange i konsument- og proffmarkedet mener det er en stor grad av "unaturlig paternalisme" (les: ovenfra og ned holdning) i mange av tiltakene, planene mv. Forsøk å involvere og forankre aktørene i større grad og på et så tidlig tidspunkt som mulig.¹⁴
- Bedre samordning mellom departementer, etater og aktører:
 - Anrett et klimapolitisk fugleperspektiv: Viktig å tenke helhetlig og se samfunnet i sammenheng, spesielt i klimapolitikken. Manglende helhetstenkning bidrar bl.a. til større uforutsigbarhet, økt etterslep i en allerede inadekvat kompetanse blant aktørene i og utenfor VVS-verdikjeden og forsterker forskjellene mellom bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske optimale beslutninger.
 - Bedre kommunikasjon, synkronisering, strukturering, systematisering og samordning av aktiviteter mv. blant og mellom departementer, etater, klynger, verdikjeder, aktører mv.
 - Kan KRD og OED kjøres tettere sammen?
 - Kan BE under KRD og NVE og Enova under OED etablere en tettere dialog?
 - Gylden mulighet med SP-representanter i førsetet i de to departementene?
 - Involver aktørene.
 - Aktørene mener at de klimapolitiske målene virker kongruente og målbare, men at de egentlig ikke er transparente, innbyrdes konsistente, rangerte eller operasjonelle:
 - Prioriter mellom de ulike målene og synkroniser målene på langs og tvers av bedrifts- og samfunnsøkonomiske dimensjoner.
 - Sørg for at ikke politiske vedtak kommer i direkte konflikt med hverandre.
 - Konkurransetilsynet har for eksempel stilltiende akseptert reduksjonen i antall grossister som selvsagt har medført mindre konkurranstrykk i VVS-bransjen, noe våre beregninger av HHI klart indikerer.
 - Den nye TEK 07-forskriften gjør det mindre gunstig å installere i ennå dyre systemer for vannbåren varme pga. bedre isolerte bygg. I tillegg vil TEK 07-forskriften bli erstattet av nye forskrifter hvert femte år (altså i 2012, 2017, 2022 etc.), men det kommer en revidering allerede i 2010. Den planlagte, hyppige revideringen av TEK 07-forskriften induserer et negativt kompetansemessig overheng i et intertemporalt perspektiv. Da kan reglene virke mot sin hensikt.
 - Tenk langsiktig og formidle hvordan man har tenkt å nå målene, hvilke konkrete tiltak som må til i den anledning og hvem som skal bidra.
 - Flere aktører i og utenfor offentlig sektor mener at "det er en utstrakt sektortankegang i offentlig sektor". Nå har Stoltenberg-regjeringen utnevnt en egen samordningsminister, men alle departementene generelt og Finansdepartementet, Næringsdepartementet, Olje- og energidepartementet, Miljøverndepartementet og Kommunal- og regionaldepartementet spesielt (med tilhørende direktorater, tilsyn, foretak etc.) kan nok i større grad kommunisere, synkronisere, samstemme, samkjøre og samordne sine klimamessige aktiviteter.
 - Etabler et interdepartementalt energiråd, som samordner, synkroniserer, samkjører mv. Norges klima- og miljøpolitikk, gjerne direkte under den nye samordningsministeren.
 - Kan myndighetene bruke miljømomentet i populasjonen til å tenke, strukturere og planlegge lengre og bredere?
 - Etabler et system med lange energiplaner (jf. Finlands skolepolitikk). Konkret foreslår vi 10-års energiplaner. Dette vil binde politikerne til masten og øke horisonten.

¹⁴ Involvering er svært viktig, dels fordi flere hjerner gjennomgående tenker bedre enn en, dels fordi involvering demper motstand mot forandringer og dels fordi involvering gir motivasjon, engasjement og eierskap.

- Krev kvalifisert flertall (dvs. minst 2/3 flertall) ved alle sentrale, klimapolitiske beslutninger. Dette gir tverrpolitisk forankring, involverer flere, øker eierskapet og sikrer mer robuste rammebetingelser for VVS-aktørene (og andre) over tid.
 - Reduser kommunikasjonsbarrierene:
 - Informasjon er viktig, men informasjon eller nettsider er ikke ekvivalent med kommunikasjon. Kommunikasjon innebærer mye mer enn å presentere og informere om tiltak og endringer.
 - Reduser informasjonsbarrierene:
 - Mye å hente på å kommunisere bedre:
 - Kan søknadsprosessen bli enklere og gå raskere, både i konsument- og proffmarkedet?
 - Kan hjemmesidene til (energi-) myndigheter og VVS-aktører forbedres?
 - Mange aktører savner vektlegging av langsiktighet, forutsigbarhet og robuste rammebetingelser.
 - Forenkle og systematisere og forbedre informasjonen knyttet til systemer for vannbåren varme.
 - Informer bedre og mer om ordninger. Tenk utradisjonelt.
 - Lag bedre internettsider generelt:
 - Lag veiledere og informasjon til sluttbrukerne i konsumentmarkedet.
 - Lag maler for hva en hjemmeside som et minimum bør inneholde av informasjon.
 - Gjør det mulig for konsumentene og proffmarkedet å vurdere de ulike VVS-aktørene opp mot hverandre ved hjelp av en offentlig rating- eller prisingsordning, a la det Post- og teletilsynet gjør for mobilbransjen.
 - Gjør informasjonen enkelt aksessibel.
 - Kan Enovas hjemmesider forbedres?:
 - Kan man gjøre løsningene og søknadsprosedyrene mer transparente, raskere og enklere?: Via byggprogrammet kan Enova gi støtte til utskifting av vinduer i offentlige bygg, men private boliger får ikke støtte. Byggprogrammet stiller dessuten volumkrav. En god del aktører (bl.a. vindusprodusenter og byggesaksansvarlige i kommunene) kjenner imidlertid ikke søknadsfrister, størrelsen på støttebeløpet mv.
 - I tillegg er det en god del som ikke er klar over at de må søke og få innvilget støtte før de undertegner kontrakten med utførende byggtreprenør, for å få offentlig støtte i det hele tatt. På den annen side angir flere ressurssterke personer at støtten og informasjonen Enova gir er svært god, hva angår energieffektiviserende tiltak i ulike bygg.
 - Introduser sertifisering, gjerne med offentlig kontroll av, tilsyn med og oppfølging av vedtak:
 - Sertifisere og sikre "best practice".
 - Sertifiser aktører innen vannbåren varme.
 - Sertifiser kurs om installasjon av ulike systemer for vannbåren varme for installatører, RIG, byggtreprenører mv.
 - Sertifiser/standardiser ordninger – economies of scope og economies of scope.
 - Operasjonaliser byggenersertifiseringen og koble den til incitamentskompatible løsninger.
 - Lag en oversikt over tilbyderne av systemer for vannbåren varme, jf. for eksempel DONG Energy i Danmark.
 - Driv prosessen mer kommersielt, ikke for å tjene penger, men ved å bedre markedsføring, kommunikasjon etc. til sluttbruker (eller den som utfører tiltaket).
 - Reduser de økonomiske barrierene:
 - Reduser investeringsbarrierer:
 - TEK 07 versus relativt høye investeringskostnader i systemer for vannbåren varme.
 - Fokuser på den private, eksisterende bygningsmassen.

- Den eksisterende byggmassen (dvs. ROT boliger og ROT yrkesbygg) utgjør som kjent ca. 98-99 % av byggmassen i ethvert år.
- Et for liberalt lovverk?
 - Sett krav, følg opp og kontroller nye bygg.
 - Stramme inn kravene for energieffektive bygninger i Norge, med spesiell vekt på eksisterende byggmasse, herunder krav til kontroll av energieffektiviserende tiltak.
 - Innføring av offentlige kontrollinstanser? (Enova?)
- I ROT offentlige næringsbygg har energimyndighetene om lag samme sterke påvirkningsmulighet som i forhold til nye bygg.
 - Mange aktører mener at myndighetene bør bruke offentlige bygg som gjennomgangseksempler.
- Etabler incitamentskompatible løsninger for ROT boliger og ROT yrkesbygg i privat sektor:
 - Øk avskrivningssatsene for målbare, energieffektiviserende tiltak. Å øke avskrivningssatsene er bedre enn direkte subsidier og tilskuddsordninger.
 - Sikre en edruelig gevinstdeling av målbare, energieffektiviserende tiltak mellom leietakere og utleiere. Beregninger på de økonomiske besparelsene viser at energieffektiviserende tiltak gjennomgående har en høy internrente, anslagsvis 15-25 %.
 - Leieprisreguleringsmuligheter ved investering i miljøsparing:
 - Mulighet for å øke leien med for eksempel 50 % av forsiktig anslått andel netto sparte driftskostnader pga. investerings tiltakene. Ta høyde for prinspal-/agentproblemer.
 - Implementer et energisertifiseringssystem for bygg. NEVs energisertifisering er et prisverdig tiltak, men det er flere uavklarte forhold, jf. høringsuttalelsene på NVEs hjemmeside. Energiomlegging bør også innebære en skatteomlegging. Gitt at hvert bygg blir tildelt en miljøkarakter fra A til G kan man koble energisertifiseringssystemet og energibesparende tiltak i byggene direkte til skattesystemet:
 - Boliger: Jo bedre energiklasse, desto lavere skatt.
 - Yrkesbygg: Jo bedre energiklasse, desto mer kan man justere leieinntekter vha. for eksempel konsumprisindeksen (dvs. indeksbasert justering).
 - Dette gir direkte incitamenter, men fordrer minst fem ting:
 - En vel gjennomtenkt, offentlig miljøsertifisering av bygg. Alternativt offentlig godkjent sertifisering.
 - Klare, målbare og objektive kriterier for energisertifisering.
 - Vel gjennomtenkte indekser og koblinger mellom indeksene og skattesats/indeksregulering av KPI.
 - Må baseres på faktisk energibesparelse, ikke tiltak generelt, jf. de suboptimale ROT-pakkene i Sverige.
 - Kompetente sertifiseringsaktører.
 - Innføre krav der man kan:
 - Krav til nye bygg.
 - Krav til ROT boliger offentlige.
 - Krav til ROT yrkesbygg offentlige.
 - Anbefalinger
 - Aktøroversikt
 - Hva passer hvor?
 - Ikke subsidier enkeltstående prosjekter; subsidier heller utdanningen og grunnforskningen
 - Bør kobles mot skattesystemet.
 - Hva vet byggeierne om dette?
 - Hvem skal eller bør foreta energisertifiseringen, jf. prinspal-/agentproblematikken?
 - Har man tilstrekkelig kapasitet til å gjennomføre beslutningen i praksis?
 - Er de legale sidene ved vedtaket tilstrekkelig utredet?
 - Hva kan man gjøre for å få bedre sertifisering på et bygg?
 - Hvordan skal sertifiseringen gi verdi for noen?
 - Som i tilfeller med økonomiske modeller gjelder selvsagt GIGO ("garbage in, garbage out")-prinsippet også i tilknytning til energisertifisering av bygg.

- Mangel på kunnskap om gevinstene ved energieffektiviseringstiltak.
 - Bedre kommunikasjon, økt kompetanse, mv.
- Mangel på kapital:
 - Fravær av gode finansieringsmuligheter for kommuner?
 - Vurder investeringsstøtte til kommuner: Ca. 40-60 % kan normalt lånefinansieres ved varme prosjekter, mens de resterende må komme som egenkapital fra eiere/investorer eller som investerings-tilskudd. Låneandelen kan økes ytterligere dersom eierne garanterer for lånet, eller at en større del av energikontraktene kan bindes opp i langsiktige kontrakter. Gitt at risikoen knyttet til kontantstrømmen er minimal, vil investeringsstøtte kunne være utløsende for å få investorer til å satse og bankene til å låne ut. Dersom det er betydelig risiko knyttet til kontantstrømmen, har imidlertid investeringsstøtten mindre betydning. En investeringsstøtte på for eksempel 10 % har liten betydning i forhold til disse kontantstrømmene og risikoelementene ut over at det blir et noe lavere beløp som er risikoutsatt. Mye tyder på at det eksisterer varme prosjekter som har lovende kalkyler men som likevel ikke blir gjennomført. Foruten kompetanse kan dette skyldes at det ikke er mulig å skape stor nok sikkerhet rundt prosjektets inntekter og kostnader til at bankene er villig til å låne ut penger. En garanti for deler av de sentrale kontantstrømsselementene ville da virke mer målrettet og kan være et instrument mer direkte rettet mot å redusere risiko for andre finansieringskilder og ikke for å forbedre lønnsomheten i prosjektet.
- Organisering mellom utbygger og leietaker:
 - Flere aktører mener at en modell for gevinstdeling mellom leietaker og utleier er overmoden, men iht. McKinsey er IRR på energieffektiviserende tiltak i bygg på ca. 17-20 %. Våre beregninger indikerer at IRR er 15-25 % på slike tiltak avhengig av prosjekt, byggtipe, region mv. Det taler for at staten sørger for bedre informasjon, kommunikasjon og tilrettelegging, istedenfor å subsidiere allerede lønnsomme investeringer.
 - Bedre samordning og utnyttelse av synergier:
 - De som bygger vil bygge billig, leie ut dyrt og har historisk mer eller mindre ignorert driftsomkostningene (herunder energikostnadene).
 - Leietakere vil leie billig med lavest mulig driftsomkostninger.
 - Bedre incitamenter, motivasjon og bevissthet blant sluttbrukere:
 - Etabler incitamenter til å investere i energieffektivisering.
 - Livssyklushypotesen!
 - Mest å hente på eksisterende byggmasse.
- Reduser konkurransebarrierer:
 - Konkurransetilsynet har sovnet i timen. I 1970 var det om lag 30 grossister i Norge. I dag har vi 3-4 grossister. Konkurransetilsynet har altså tillatt en sentralisering i grossistbransjen. Det er som kjent tilstrekkelig med om lag 6 aktører i en bransje for å få en tilnærmet frikonkurranselikevekt. Arbeid for økt konkurranse, spesielt i grossistleddet.
 - Mange mener teknologi- og konkurransenøytralitet er viktig, men er det en utopi?
 - Akkurat som det er umulig å lage en økonometrisk modell som er invariant i forhold til alle typer eksogene sjokk, er det umulig å etablere systemer som er fullstendig teknologi- og konkurransenøytrale på tvers og langs av alle mulige dimensjoner og parametre – særlig hensyntatt konkurransedynamikk, tid, innovasjon/kreativitet/nyskaping, etc.
- Reduser teknologiske og strukturelle barrierer:
 - Unngå målkontradiksjoner, fordi dette kan hemme produktutviklingen på kort, mellomlang og lang sikt.
 - Innovasjon:
 - Flere aktører mener at de frekvente revideringene av TEK 07 hemmer innovasjonen i bransjen. Statens Byggtekniske Etat (BE) er uenig og påpeker 1) at "aktørene ba om siste revidering selv" og 2) at "alle aktørene vet at vi sikter mot passivhusstandard i 2020". Problemet er at aktørene oppfatter revideringene som frekvente og at endringene kan

skape usikkerhet, hemme den faktiske produktutviklingen og dempe innovasjon/kreativitet. Gitt den svake produktivtetsutviklingen er det selvsagt fristende å konkludere med at VVS-aktørene er for lite innovative generelt, men det vil også være for enkelt av myndighetene å kun peke på inkompetente og lite innovative VVS-aktører.

- Ulike tekniske løsninger – stor innovasjon. Innovasjonen kommer primært som et resultat av klare mål, incitamenter, konkurranse, solide avsetninger til FoU (både grunnforskning og anvendt forskning) mv., ikke som et resultat av subsidier.
- Kompleksitet:
 - Estetiske krav, offentlige regler mv. forsterker kompleksiteten i allerede vanskelige byggeprosesser.
- Samfunnsøkonomiske versus bedriftsøkonomiske vurderinger er alltid en utfordring.

9. Vedlegg

9.1 Hvorfor redusere klimagassutslipp?

Generelt er det flere gode grunner til at man satser og bør fortsette å satse på å redusere utslippene av klimagasser globalt og lokalt/nasjonalt:

- Kunnskap om beslutninger under usikkerhet forteller oss at vi bør ta ut en forsikring og arbeide aktivt og målrettet for å redusere utslippene av klimagasser. Miljø- og klimamessige tiltak dreier seg prinsipielt om optimal risikohåndtering på sikt. De fleste tegner for eksempel ikke forsikring på huset sitt fordi de ønsker at det skal brenne ned, men for å sikre verdiene sine. En aktiv miljø- og klimapolitikk er således en føre-var-strategi som åpenbart er ex ante optimal.
- Det tar lang tid å påvirke holdninger, infrastrukturer, systemer, strukturer mv. Gamle vaner er vonde å vende ("habit formation" er et velkjent fenomen blant husholdningene og bedriftene) og ting tar tid.
- Verden bruker for mange ikke-fornybare ressurser generelt og for mye fossilt karbon spesielt, og vi trenger en energiomlegging. Økt fokus på virkningsgrad gjør at ressursene kommer til å vare lenger, men det er svært viktig at vi fortsetter å utvikle fornybar energi fordi vi kommer til å slippe opp for fossil energi. I tillegg er det viktig å begrense den kraftige forurensingen og befolkningsveksten. Alle vet at tungt befolkede byer genererer mye dritt. "Smogen" over for eksempel Los Angeles skyldes ikke soleksplosjoner mv., men de 6 millionene billistene som pendler inn og ut av byen hver hverdag, året rundt. Gratispassasjerproblemet, Jensen-Meckling prinsipal-agentproblematikken og 1/n-delseffekten tilsier at dette ofte skyves under teppet, men blir ikke noe mindre viktig av den grunn. Ergo er det påkrevet med en viss grad av paternalisme i energisammenheng.
- Hverken tilhengere eller motstandere av klimaproblemene har kjennskap til den datagenererende prosessen (DGP) for klimaendringer. Ergo er fremskrivninger knyttet til klima beheftet med stor usikkerhet. Så lenge man ikke kjenner DGP generelt eller distribusjonsegenskapene til de nye observasjonene spesielt, kan man fremme påstander, vel vitende om at det i skrivende stund, er meget komplisert å formelt imøtegå slike påstander. Mental takhøyde er viktig i alle miljøer generelt og innen forskning spesielt, og IPCC bør selvsagt høre på kritikerne og vurdere om deres innvendinger holder vann og eventuelt må tas med i fremtidige klimamodeller. På den annen side vet jo alle seriøse forskere at arbeidet med datagrunnlaget og modellutviklingen er en prosess som selvsagt ikke er avsluttet. Og Sir John Maynard Keynes poengterte at "when facts change, I change my opinion, what do you do, Sir?".
- Endelig har Nobuo Tanaka i IEA et poeng i at "energy efficiency is by far the most cost-effective way to fulfill three major energy-related challenges: Increased energy security, reduced energy costs and a cleaner environment."

9.2 Noen fordeler og ulemper med vannbåren varme

Tilhengerne av vannbåren varme peker bl.a. på følgende fordeler med vannbåren varme:

- For samfunnet vil økt bruk av vannbåren varme gi økt energifleksibilitet i forhold til punktoppvarming basert på elektrisitet. Vannbåren varme kan baseres på flere forskjellige energikilder, gir mulighet til å utnytte fornybare energiresurser og utnyttelsen gir mindre negative miljøkonsekvenser enn bruk av fossile energikilder. Vannbåren varme er ikke nødvendigvis et klima- eller miljømessig optimalt valg, men representerer en samfunnsøkonomisk realopsjon, gjennom sin fleksibilitet på energikildesiden.
- Fjernvarmens grunnleggende ide er basert på at en større sentral energiproduksjon enhet gir tekniske, økonomiske og miljømessige gevinster i forhold til flere små lokale produksjonssenheter. Dette er spesielt berettiget når det bygges investeringstunge produksjonssentraler for utnyttelse av lokale energiresurser. Normalt er grunnlastforsyningen dekket opp av avfallsenergi, biobrensel, varmepumpe og eller spillvarme fra industrien. Dagens lokale varmeanlegg er i all hovedsak basert på fyringsolje og elektrisitet. Disse energibærerne dekker normalt bare topplasten i større fjernvarmeanlegg.
- Den tradisjonelle innvendingen mot vannbåren varme er at løsningen er for dyr i forhold til direkte elektrisk oppvarming. Vi vet imidlertid at et anlegg for vannbåren oppvarming har lavere direkte energikostnader. Det har lengre levetid og det representerer en økonomisk sikring mot kostnadsstigning. En energibærer kan ofte byttes med en annen – uten alt for stor kostnad. I en samfunnsøkonomisk analyse er 20 års avskrivningstid og 7 % avkastning vanlige vurderingskriterier. Dersom vi benytter disse vilkårene, finner vi at moderne og korrekt dimensjonert vannbåren oppvarming er lønnsomt i mange nye bygninger. Jo større et hus er, og dess større vekt byggherren legger på oppvarming via gulvet, desto mer lønnsomt blir vannbåren oppvarming. Den spredte bosettingsstrukturen og mangel på vannbårene system i eksisterende bygninger begrenser dekningsområdet for store og mellomstore fjernvarmesystem. Bygninger som skoler, sykehjem og næringsbygg og sammenkoblinger av slike bygg og tilhørende

energisystem, er imidlertid aktuelle brukere av vannbårne varmesystemer som er effektivt mht. kapital- og driftskostnader.

- Vannbåren varme kan tette flere energihull i store byer og de aller største tettstedene.
- Vannbåren varme basert på et bredt utvalg energibærere gir redusert bruk av elektrisitet til oppvarming, og reduser dermed energisystemets avhengighet av elektrisitet. Et vannbårent distribusjonssystem kan få varme fra alle vanlige energibærere, herunder bergvarme, jordvarme, sjøvarme, solenergi, biobrensel, fyringsolje, gass og elektrisitet. Hvilken energibærer som foretrekkes, kan avhenge av mange forhold. Om vi ser på kriteriene privatøkonomisk lønnsomhet, lokale utslipp og klimagassutslipp, får vi ulike svar – avhengig av bl.a. lokale forhold, transportavstander og prosjektets størrelse. Alle de nevnte energibærerne vil ha sine markeder.
- Den høye andelen vannkraft i den norske energiforsyningen gjør Norge spesielt utsatt for svingninger i nedbøren. Økt bruk av vannbåren varme kan bidra til reduserte effekttopper og belastning av elektrisitetsnettet, og derved redusere behovet for nyinvesteringer.
- Vannbåren oppvarming er mer lønnsomt i samfunnsøkonomisk enn privatøkonomisk forstand. Nye forbrukere i overføringsnettet betaler ikke mer enn en symbolsk avgift ved tilknytning til nettet. De ekstra investeringene i overføringsnettet vil nesten uten unntak overstige de ekstra kostnadene ved vannbåren oppvarming med god margin. Dersom vi ved den løpende overføringen av elektrisitet tar hensyn til at kostnadene ved overføring er høye om vinteren og lave om sommeren, så vil det også forbedre økonomien i vannbåren oppvarming samtidig som prisingen blir mer samfunnsøkonomisk.
- Enkelte energirådgivere sier at vannbåren varme har en virkningsgrad som er lavere enn for direkte elektrisk oppvarming. Virkningsgraden avhenger bl.a. av varmekilde og teknisk utforming av oppvarmingssystemene. Vi kan likevel for enkelhets skyld regne med en virkningsgrad for elektrisitet innomhus på 98 % om vi tar med tappevann. For moderne gulvvarmeløsninger med tappevann er en sannsynlig virkningsgrad 95-97 % om man ser på selve distribusjonssystemet. Oppvarming via gulvet betyr imidlertid at man kan holde det samme komfortnivå med en lavere romtemperatur. Her kan vi oppnå 5 % besparelse. Vi har i tillegg mer komfortabel varme. Om vi benytter elektriske gulvkabler, oppnår vi samme forbruksreduksjon og komfortheving. Virkningsgraden for en varmesentral som leverer varmen til det vannbårne distribusjonssystemet, vil variere med energibærerne. En omfattende utstyrsutvikling har likevel medført at vi kan forvente en varmefaktor på tre fra en varmepumpe, en virkningsgrad på vel 80 % for biobrenselanlegg og nærmere 90 % for oljefyring. Det betyr at vannbåren varme yter et vesentlig bidrag til å redusere CO₂-utslippet i det felles nordiske kraftsystemet hvor marginalproduksjonen leveres fra kullkraftverk.
- Økt utbygging av vannbåren varme er et ledd i en omlegging av energibruk og energi-produksjon, der myndighetene bl.a. arbeider for å redusere bruken av elektrisitet til oppvarming og øke bruken av nye fornybare energikilder.
- Flere aktører mener tiden er overmoden for å vri fokus over til det "underutviklede varmemarkedet" fremfor å videreutvikle det "overutviklede kraftmarkedet". For å bøte på presset på vannkraften ber disse aktørene om bedre distribusjonsnett (dvs. flere rør til varme). I Finland utgjør ca. 50 % av varmen nær- eller fjernvarme, mens 50-80 % av varmen utgjør nær- eller fjernvarme i Sverige. I Norge, der ca. 90 % av husholdningene bruker elektrisitet som hovedoppvarmingskilde, utgjør ca. 10 % av varmen nær- eller fjernvarme. Til og med i Øst-Europa er det bygget ut langt mer fjernvarme enn i Norge. Virkemidlene fra offentlige myndigheter har da også vært mye sterkere i andre land enn i Norge. Og viljen til å gå inn med støtteordninger har hatt stor betydning. Bedre finansiering av infrastruktur, både til nær- og fjernvarme, samt sentralvarme innendørs.

Kritikerne av vannbåren varme anfører bl.a. følgende påstander:

- **Vannbåren varme er ikke nødvendigvis miljø- og klimamessig optimale valg i et intertemporalt perspektiv:**
 - Vannbåren varme er ingen energikilde, men et distribusjonssystem på samme måte som elektrisitetsnettet. Systemer med vannbåren varme representerer derfor ikke nødvendigvis miljøvennlige løsninger. Vannbåren varme gir riktignok fleksibilitet mht. energikilder, men vannbåren varme gir ingen garanti for at varmesystemet i bygningene baseres på rene, fornybare energikilder. I denne forbindelse mener aktørene at det er viktig:
 - 1) at myndighetene innser at elektrisitet er en fornybar og ren energikilde, og at elektrisitet ikke er noe mer høyverdig enn andre, rene, fornybare energikilder. I mange år har det vært en etablert sannhet i det politiske Norge at vannkraften er altfor verdifull til å brukes til oppvarming. I samme periode har det blitt investert milliarder i fjernvarmeanlegg over hele lan-

det. Det er vel prinsipielt ingen forskjell i renhet mellom fornybar energikilder som ikke forurenses? Poenget er at kampen ikke står mellom elektrisitet og vannbåren varme, men mellom ikke-fornybare ressurser på den ene siden og fornybare energikilder som ikke forurenses på den andre.¹⁵

- 2) at fremtidens bygg vil bruke signifikant mindre energi enn dagens bygg hvilket mest sannsynlig vil frigjøre enorme energimengder (og herunder elektrisitet) trass i at byggmassen øker.¹⁶
 - 3) at vannbåren varme ikke kan løse energiforsyningen i mer perifere strøk, særlig hensyntatt det tverrpolitiske målet om spredt bosetting.
 - 4) at det finnes mange fornybare og rene energikilder, herunder bergvarme, bioenergi (biobrensel – ved, torv, skogflis, hogstavfall, halm, bioolje, bioetanol, avfall fra treforedlingsindustri, treindustri mv., biodrivstoff – metanol og biodiesel), bølgekraft, geotermisk energi, saltkraft, sjøvarme, solenergi, tidevannsenergi, vannkraft og vindkraft.
 - 5) at det dreier seg om en omlegging fra ikke-fornybare energikilder til fornybare energikilder og at politikerne har valgt å fase inn elektrisitet i de norske husholdningene. Aktørene påpeker også at det er viktig med forutsigbarhet, langsiktighet, ryddige rammebetingelser, edruelige diskusjoner mv.
 - Oppmerksomhets-, posisjonerings- og maktkamp mellom diverse lobbyister mht. for eksempel elektrisitet og vannbåren varme, induserer myopiske og suboptimale løsninger i et intertemporalt perspektiv.
- **Systemer for vannbåren varme er dyre på sikt:**
 - De samfunnsøkonomiske og bedriftsøkonomiske kostnadene (dvs. kostnader knyttet til infrastruktur, drift, vedlikehold, oppgradering, utvikling mv.) forbundet med vannbåren varme er formidable. Selv om kortere rørsløyfer, billigere løsninger, ny teknologi, mer energieffektive hus mv., vil redusere kostnadene forbundet med installasjon av vannbåren varme, finnes det billigere og bedre alternativer - på kort, mellomlang og lang sikt.
 - Vannbåren varme er bare en del av en optimal, veldiversifisert miljø- og klimamessig portefølje på sikt, men ikke hele løsningen.
 - Fremtidens bygg, både nye og eksisterende, vil bli mye mer energieffektive. Det innebærer at det vil behøves mye mindre energi utenfra. Tøffere energikrav, energiomlegging, ny teknologi, nye løsninger, redusert energibruk mv. tilsier at vannbåren varme vil bli en meget samfunnsmessig ineffektiv måte å tilføre energi på i fremtiden. Fremtidig energieffektivisering vil altså gjøre vannbåren varme mer ulønnsomt, selv i de aller største byene. Fjernvarmeanlegg egner seg for eksempel godt til å overføre store energimengder over korte avstander fra fjernvarmesentralen til oppvarmingsobjektet. Dette kan være lønnsomt i de største byene og muligens i de aller største tettstedene. Den ønskede og ventede transformasjonen av byggmassen fra dagens "energisløsere", via lavenergibygging¹⁷ og passivhus¹⁸, til nullutslippsbygg¹⁹ og plussbygg²⁰, vil imidlertid frigjøre energi og gjøre vannbåren

¹⁵ Norge valgte som kjent å innføre elektrisitet som hovedenergikilde f.o.m. 1970-tallet og fremover, primært pga. prissjokkene til vårt svarte gull. Som et resultat av dette brukte 93 % av norske husholdninger elektrisitet som hovedoppvarmingskilde i 2001, iht. SSB. Til sammenlikning er det i skrivende stund om lag 80 % som bruker fjernvarme som hovedoppvarmingskilde i Sverige. Sverige valgte som kjent å satse på fjernvarme, primært fordi Sverige ikke rant over av hydrokarboner og således opplevde oljeprissjokkene på 1970-tallet på en annen måte enn Norge. Det var altså politiske valg som medførte at Norge satset på elektrisitet, mens Sverige satset på fjernvarme.

¹⁶ Beregninger i Dokka et al. (2009a) viser at energieffektivisering i byggesektoren medfører at Norge kan spare 12 TWh innen 2020, hvorav 10 TWh vil være frigjort elektrisitet. SINTEF Byggforsks beregninger forutsetter bl.a. at staten må gå inn med kr. 1,6 mrd. per år fra 2010, med en gradvis økning til kr. 2,6 mrd. frem mot 2020.

¹⁷ Dokka et al. (2009b) legger krav til lavenergibygging ca. midt mellom dagens forskriftsnivå (TEK 07) og passivhus-nivået.

¹⁸ Passivhus-konseptet ble opprinnelig utviklet av dr. Wolfgang Feist ved Passivhus-instituttet i Tyskland. Det totale energibehovet til en bolig bygget etter passivhusstandard er ca. 25 % av energibehovet av en vanlig bolig. Grunnen til at det kalles passivhus, er at man tar i bruk mest mulig passive tiltak for å redusere energibehovet, slik som ekstra varmeisolasjon, ekstra god tetthet, og varmegjenvinning. For å kunne kalles et passivhus, må følgende 2 hovedkriterier oppfylles:

1. Beregnet årlig energibehov til romoppvarming må ikke overstige 15 kWh/m² per år.
2. Maksimalt effektbehov til romoppvarming må ikke overstige 10 W/m².

¹⁹ Med nullutslippsbygg ("zero emission buildings", ZEB), også kalt CO₂-nøytrale bygg, menes bygninger med null klimagassutslipp knyttet til produksjon, drift og avhending av bygningen, altså bygg som ikke slipper ut klimagasser over byggenes totale levetid. Europaparlamentet og Rådet ble onsdag 18.11.2009 enige om revisjon av nytt bygningsenergidirektiv. Det ble bl.a. enighet om at nye bygg i EU skal være tilnærmet nullutslippsbygg innen 2020.

varme forholdsmessig dyrt. Gitt bl.a. den relativt brede tverrpolitiske enigheten om at vi skal ha spredt bosetting i Norge, energiomlegging og energieffektivisering, kan det synes som om periferien må basere seg på annet enn fjernvarme i fremtiden. Samtidig øker både populasjonen og byggmassen og ting tar tid.

- Vannbåren varme innebærer en sløsing med samfunnets knappe ressurser på sikt. Energitalet i fjernvarmeanlegg er formidabelt. Beregninger fra innen- og utenlandske energiekspertene, herunder bransjeforeningen for fjernvarmebedriftene i Sverige (Svensk Fjärrvarme) viser gjennomsnittlige tap i fjernvarmeanlegg på 26 %. (Dette representerer de totale tapene fra kjøpt brensel til solgt energi.) Ved reduserte leveranser i samme fjernvarmedistribusjonsnett vil tapene øke kraftig. Til sammenlikning taper man 10 % av energien i et elektrisitetsanlegg.

9.3 Noen fremtidige utfordringer

Arbeidet med denne rapporten har brakt for dagen en rekke ideer, problemstillinger mv. som energimyndighetene bør tenke på i sitt fremtidige arbeid med energieffektivisering, -omlegging mv. Konkret har vi funnet en del emner som det definitivt vil være behov for å studere nærmere i fremtiden. Vi har forsøkt å aggregere problemstillingene under generelle overskrifter, men de aller fleste av forslagene til fremtidige studier står på egne ben:

- Bedre statistikken på energiområdet:
 - Foreta målinger av formålsfordeling av energibruk i Norge. Dette vil bl.a. være interessant for SSB, NVE og Enova.
- Avdekke energibruk og -besparelser i ulike byggtyper:
 - Å kunne fastsette effekten av ulike energiltak i nye og eksisterende boliger og næringsbygg, for eksempel ENØK-anlegg, etterisolering, bytte av vinduer mv.
 - Å analysere hvordan byggeskikken i ulike år påvirker energibruk i ulike bygg og hvor stor andel av byggmassen som er i de ulike kategoriene. For eksempel forklarte en byggentreprenør at "nye bygg lekker mer enn bygg frem til 1997".
 - Investerings- og driftskostnader samt miljøkonsekvenser av ulike energivalg.
- Etablere større gjennomsluktighet i VVS-bransjen:
 - Etablere prislistene for ulike VVS-arbeider a la Post- og teletilsynet for mobiler.
 - Etablere rangeringslister for utført VVS-arbeid.
- Avdekke energimyter og -realiteter:
 - Etablere kommunikasjonspunkter for:
 - Myndigheter
 - Bedrifter i bransjen
 - Sluttbrukere i både konsument- og proffmarkedet
 - Kartlegge, avdekke og eventuelt sjekke myter og realiteter i forhold til energiforbedringstiltak i bygg:
 - Er tette hus helseskadelige?
 - Er vannbåren varme "dyrere" enn elektrisitet i et samfunnsøkonomisk og intertemporalt perspektiv?
 - Fungerer solvarme i Norge?
 - Hvordan skal vi innrette oss mot år 2100 i energipolitikken?
 - Foreta nasjonale og internasjonale benchmark-studier:
 - Hva gjør andre land? ("best practice")
 - Hva gjør regioner/fylker/kommuner som lykkes?
 - Investeringer?
 - Børselskaper?
 - Tiltak? Meta-analyse.
 - Dykk ned i de ulike verdikjede og/eller verdiklyngene i BAE-bransjen
 - Avdekk kritiske faktorer og eventuelle synergier.
 - Etabler en brukerveiledning/manual/normliste for energisertifiseringstiltak:
 - Koble energisertifiseringsordningen av bygg til incitamentskompatible løsninger.
 - Hva slags energiløsninger er best egnet for hvilke bygg i hvilke regioner? Lag gjerne oversiktlige moduler der sluttbruker på basis av generelle input om et bygg får konkrete forslag til prioriterte klimamessige tiltak, med direkte koblinger til offentlige tiltak, støtteordninger, incitament mv.
 - Hva vet byggeierne om dette?
 - Hvem skal eller bør foreta energisertifiseringen, jf. prinsipal-/agentproblematikken? GIGO ("garbage in, garbage out")-prinsippet gjelder også i tilknytning til energisertifisering av bygg.
 - Har man tilstrekkelig kapasitet til å gjennomføre beslutningen i praksis?

²⁰ Plusshus, også kalt passivhus+, er passivhus med egen energiproduksjon, dvs. bygg som tilfører mer energi i løpet av sin levetid enn de bruker.

- Er det legale sidene ved vedtaket tilstrekkelig utredet?
- Hva kan man gjøre for å få bedre sertifisering på et bygg?
- Hvordan skal energisertifiseringen gi verdi for noen?
- Svært mange aktører (bl.a. vindusprodusenter og byggesaksansvarlige i kommunene) kjenner ikke søknadsfrister, størrelsen på støttebeløpet mv. I tillegg er det en god del som ikke er klar over at de må søke og få innvilget støtte før de undertegner kontrakten med utførende byggentreprenør, for å få offentlig støtte i det hele tatt. På den annen side angir flere ressurssterke personer at støtten og informasjonen Enova gir er svært god, hva angår energieffektiviserende tiltak i ulike bygg.
- Kartlegg optimale energivalg frem mot år 2100:
 - Langsiktig optimal energi-, miljø- og klimapolitikk.
 - Livssyklusperspektiver. Byggenes levetid.
 - Identifisering og etablering av incitamentskompatible løsninger i både proff- og konsumentmarkedet.
 - Valgstrukturen til sluttbruker:
 - Preferansestrukturen til sluttbruker (proff & konsument).
 - Prissensitivitet i forhold til ulike tiltak.
 - Adferdsstudier:
 - Hvordan få aktørene til å handle optimalt sett i et energiperspektiv?
 - Fra endre holdninger til aktiv påvirkning? Fokus på "nå"-kulturen. Fang "nå"-individene som setter trendene. Ellers blir de lett antagonistiske! Og prosessene lider.

9.4 Analysemomenter i forstudiene

- Hva kreves for å installere ulike tekniske løsninger for vannbåren varme i ulike typer bygg?
 - Hva med trehus versus betonghus?
 - Hva med terskelverdier i forhold til størrelsen på byggene?
 - Dele inn i små bygg – middels store bygg – store bygg? For alle typer bygg?
 - Hva legges til grunn av regler for nye bygg i Norge og Sverige?
 - Hva legges til grunn av regler for ROT bygg?
 - Dele inn i totalrehabilitering og delvis rehabilitering i Norge?
 - Totalrehabilitering: TEK 07.
 - Delvis rehabilitering: TEK 97.
 - Legges til grunn TEK 07. Hvorfor?
 - Enova SF ønsker som en seriøs energimyndighet prinsipielt ikke å tillate lettvinne løsninger.
 - Enova SF jobber ut fra en passivhusstrategi – dvs. rimelig og bra.
 - Installatørene sier man som oftest legges til grunn strengere løsninger enn TEK 07.
 - TEK 07 er en minimumsløsning.
 - Hva med Sverige?
 - Nye boliger og ROT boliger – Norge og Sverige:
 - Eneboliger i Norge/Småhus i Sverige? Trehus på 150 kvm over to etasjer?
 - Hva er mulig i forhold til de ulike tekniske løsninger for vannbåren varme?
 - Småhus i Norge? Trehus på 120 kvm over en etasje?
 - Hva er mulig i forhold til de ulike tekniske løsninger for vannbåren varme?
 - Leiligheter i Norge/Flerbostadshus i Sverige? Beliggende i 4. etasje i en betongblokk over 7 etasjer, med en størrelse på 80 kvm?
 - Nye yrkesbygg og ROT yrkesbygg – Norge og Sverige:
 - Er det viktig å ta med oppvarming av luft, ventilasjon (kan utgjøre minst 50 % av energiforbruket i norske yrkesbygg, jf. Arbeidsmiljøloven)? Hvordan eventuelt få til dette?
 - Hvilke private næringsbygg ta med?
 - Kontor- og administrasjonsbygg?
 - Forretningsbygg?
 - Industribygg?
 - Lagerbygg?
 - Hotell- og restaurantbygg?
 - Samferdselsbygg (Norge)/Trafik & kommunikasjon (Sverige)?
 - Hvilke offentlige næringsbygg ta med?
 - Helse- og sosialbygg (Norge)/Vård (Sverige)?
 - Undervisningsbygg?
 - Andre bygg?
 - Hvilke typer tekniske løsninger bør vi se på?
 - Varmeavgiver:
 - Radiatorer?
 - Viftekonvektorer?
 - Gulvvarme?

- Kombinasjonsanlegg?
 - Radiatorer og gulvvarme – 50/50?
 - Viftekonvektorer og gulvvarme – 50/50?
 - Andre?
 - Veggvarme
 - Takvarme
 - Andre typer anlegg
 - Når vi skal studere installasjonskostnadene for ulike bygg og ulike tekniske løsninger i ulike regioner, hvilken regioninndeling er da fornuftig?
 - Nord – sør – øst – vest -midt?
 - Fylkesvis?
 - Hva består installasjonskostnadene av?
 - Totalkostnad i kroner
 - Delkostnader i kroner:
 - Transport
 - Distribusjonssystem:
 - I utgangspunktet: Hele ledningsnett med shunter/ventiler, braketter, rør samt sirkulasjonspumpe
 - Fordelingssystem:
 - Rør i rør systemet (lovpålagt?). Når?
 - Varerør
 - Lokale koblingsbokser
 - Kostnader for krav til drenering av varerør og koblingsbokser, drenering i rom med energisentraller.
 - Kvalitet og lengde på rør?
 - Kvalitet og dimensjonering sirkulasjonspumper?
 - Varmefordeling?
 - Vannbehandlingsutstyr?
 - Ekspansjonskar?
 - Reguleringsystem: styringssystemer og automatikk.
 - Kvalitet og dimensjonering styringssystemer og automatikk?
 - Installatørene anbefaler å bruke normal standard som forutsetning, men er dette et entydig begrep?
 - Automasjonssystemer?
 - Varmeavgiver:
 - Radiator
 - Viftekonvektor
 - Gulvvarme
 - Kombinasjonsanlegg:
 - Radiatorer & gulvvarme – 50/50
 - Viftekonvektorer & gulvvarme – 50/50
 - Andre typer kombinasjonsanlegg?
 - Montering?
 - Spør om installasjonstid!
 - Ny teknologi?
 - Profittmargin?
 - Er det noe vi mangler hva total- og delkostnader angår?
 - Andre kostnader, spesifiser?
 - Andre materialer?
 - Hvem er produsenter av de ulike materialene?
 - Gå gjennom hele verdikjeden (og eventuelt klyngene):
 - Produsenter – grossister – rådgivere/konsulenter – byggentreprenører/utbyggere - installatører
- Kan en svensk rørlegger lage systemer for vannbåren varme i Norge? Og vice versa for norske rørleggere i Sverige?
- Verdikjedeanalyse?
 - Antall aktører, HHI-indeksen, marginer mv.
 - Produsenter
 - Grossister
 - Konsulenter, rådgivere
 - Byggentreprenører
 - Utbyggere, byggherrer
 - Installatører – elektrikere, rørleggere
 - Andre
- Hvordan etablere representative bygg – som kalkulasjonsgrunnlag?
- Årsaker til installasjonskostnadsforskjeller i Norge?
 - Kostnadsnivå for installasjon i ulike typer byggsegmenter?
 - Nye bygg/eksisterende bygg?
 - Boliger/næringsbygg?
 - Kostnadsnivå for ulike typer tekniske løsninger?
 - Type anlegg: radiatorer, viftekonvektorer, gulvvarme, kombinasjonsanlegg?
 - Lavtemperatur/høytemperatur varmesystemer?
 - Eventuelt andre tekniske egenskaper som gir hensiktsmessig inndeling?
 - Kostnader for ulike regioner?

- Basert på utvalgte regioner? (nord, vest, midt, øst, sør)
- Årsaker til installasjonskostnadsforskjeller mellom Norge og Sverige?
 - Historiske årsaker?
 - Rammebetingelser:
 - Byggeforskjeller?
 - Samuelsons faktorprisetjvningsteorem?
 - Markedsstørrelse?
 - Lønnsforskjeller?
 - Valutahåndtering?
 - Kan en annen eierstruktur i Norge innvirke?
 - Størrelse på bygg?
 - Terskelverdier bygg?
 - Strategiske, taktiske og operasjonelle barrierer?
 - Helhetlig tenkning - suboptimale beslutninger?
 - Bindinger?
 - Markedstransparens?
 - Entry-/exit-barrierer?
 - Kompetansebarrierer:
 - Samarbeidsbarrierer?
 - Samordningsbarrierer?
 - Kommunikasjonsbarrierer?
 - Informasjonsbarrierer?
 - Økonomiske barrierer?
 - Kontradiksjoner mellom regler/forskrifter og mål, pluss manglende prioritering?
 - Investeringsbarrierer?
 - Teknologiske og strukturelle barrierer?
 - Konkurransbarrierer?
 - Andre forhold?
 - Samfunnsøkonomiske versus bedriftsøkonomiske vurderinger?
 - Teknologi- og konkurransenøytralitet. En utopi?
- Problemstillinger vi ikke har berørt?
- Personer eller miljøer i Norge og Sverige vi bør ta kontakt med?
- Andre momenter?

9.5 Analysemomenter i dybdeintervjuene

- Hva kreves for å installere ulike tekniske løsninger for vannbåren varme i ulike typer bygg?
 - Hva med trehus versus betonghus?
 - Mest vanlig med trehus i Norge.
 - Mer vanlig med beting i Sverige. Hva innebærer det?
 - Hva med terskelverdier i forhold til størrelsen på byggene?
 - Dele inn i små bygg – middels store bygg – store bygg? For alle typer bygg?
 - Vil forsøke å bruke ekvivalente bygg, vel vitende om at det er umulig å gjøre bygg perfekt ekvivalente på langs og tvers av regioner og land, ulike systemer for vannbåren varme og ulike byggtyper. Vi kan ikke bruke snittall for den norske byggmassen, da denne ikke er representativ for den svenske byggmassen.
 - Studier indikerer at når eneboligene blir større enn 245-250 kvm faller installasjonskostnaden per kvm, dvs. gradienten på kostnadskurven får en lavere helningskoeffisient.
 - Hva legger til grunn av regler for nye bygg?
 - TEK 07 i Norge?
 - Hva med Sverige?
 - Hva legger til grunn av regler for ROT bygg?
 - Dele inn i totalrehabilitering og delvis rehabilitering i Norge?
 - Totalrehabilitering: TEK 07.
 - Delvis rehabilitering: TEK 97.
 - Legger til grunn TEK 07. Hvorfor?
 - Enova SF ønsker som en seriøs energimyndighet prinsipielt ikke å tillate lettvinde løsninger.
 - Enova SF jobber ut fra en passivhusstrategi – dvs. rimelig og bra.
 - Installatørene sier det som oftest legges til grunn strengere løsninger enn TEK 07.
 - Hva med Sverige?
 - Nye boliger og ROT boliger – Norge og Sverige:
 - Eneboliger: Trehus på 150 kvm over to etasjer
 - Hva er mulig i forhold til de ulike systemene for vannbåren varme?
 - To etasjer på 80 kvm (1. etasje) + 70 kvm (2. etasje) hver:
 - 1. etasje – 80 kvm:
 - Kjøkken (15 kvm) +
 - Spisestue (12 kvm) +
 - Stue (30 kvm) +
 - Entré (10 kvm) +
 - Gang (8 kvm) +

- Bad/gjestetoalett (5 kvm)
 - 2. etasje – 70 kvm:
 - Mastersoverom (20 kvm) +
 - Soverom x 2 (15 kvm per rom=30 kvm) +
 - Bad (10 kvm) +
 - Gang (10 kvm)
- Småhus: Trehus på 120 kvm over en etasje?
 - Kjøkken (15 kvm) +
 - Stue + spisestue (40 kvm) +
 - Soverom x 3 (10 kvm per soverom=30 kvm) +
 - Entré (10) +
 - Gang (10 kvm) +
 - Bad (10 kvm) +
 - Gjestetoalett (5 kvm)
- Leiligheter: Beliggende i 4. etasje i en betongblokk over 7 etasjer, med en størrelse på 80 kvm over en etasje?
 - Kjøkken (12 kvm) +
 - Stue (23 kvm) +
 - Soverom x 3 (10 kvm per soverom = 30 kvm) +
 - Entré (5 kvm) +
 - Gang (5 kvm) +
 - Bad (5 kvm)
- Nye yrkesbygg og ROT yrkesbygg – Norge og Sverige:
 - Er det viktig å ta med oppvarming av luft, ventilasjon (kan utgjøre minst 50 % av energiforbruket i norske yrkesbygg, jf. Arbeidsmiljøloven)? Hvordan eventuelt få til dette?
 - Hvilke private næringsbygg ta med?
 - Kontor- og administrasjonsbygg – TA MED!
 - Byggstørrelse:
 - Nye: 5 000 kvm
 - ROT: 5 000 kvm
 - 8 etasjer => 625 kvm per etasje.
 - Antar at alle etasjer like:
 - Spiserom (40 kvm)
 - Møterom x 2 (30 kvm per hvert møterom = 60 kvm)
 - Toalett x 4 (5 kvm per toalett = 20 kvm)
 - Fellesareal/Gang (125 kvm)
 - Kontorer x 38 (10 kvm per hver kontorcelle på 2 x 5 meter = 380 kvm).
 - Andre momenter:
 - Temperatursenkning: kl. 20:00-08:00.
 - Takhøyde: 2,42 meter
 - Forretningsbygg – TA MED!
 - Byggstørrelse:
 - Nye: 10 000 kvm
 - ROT: 5 000 kvm
 - Antar et kjøpesenter over 2 etasjer.
 - Takhøyde: 4 meter.
 - Industribygg – IKKE TA MED!
 - Byggstørrelse:
 - Nye: 10 000 kvm
 - ROT: 10 000 kvm
 - Antar at det foregår matproduksjon (Toro, Freia, Bakers eller liknende) i bygget.
 - 1 etasje
 - Takhøyde: 6 meter
 - Lagerbygg – IKKE TA MED!
 - Byggstørrelse:
 - Nye: 5 000 kvm
 - ROT: 5 000 kvm
 - Frostfritt: 8-10 grader
 - Takhøyde: 6 meter høyt
 - Hotell- og restaurantbygg – IKKE TA MED!
 - Byggstørrelse:
 - Nye: 2 000 kvm
 - ROT: 2 000 kvm
 - Dimensjonering av varmtvannsforbruk på hotellrommene?
 - Kan hotellnæringen hjelpe?
 - Eventuelt OSO, CTC Ferrofil eller Høiax.
 - 4 etasjer – 500 kvm per etasje:
 - 1. etasje: kjøkken (50 kvm)+restaurant (100 kvm) + resepsjon (10 kvm) + lobby (40 kvm) + kontorer (90 kvm) + heis x 2 (5 kvm per heis = 10 kvm) + konfe-

- ranserom x 2 (80 kvm på hver) + vaskeri og annet (40 kvm)
 - 2. etasje - 500 kvm: hotellrom x 30 (15 kvm per hvert rom = 450 kvm) + gang (30 kvm) + heisområde (10 kvm) + heis x 2 (5 kvm per heis = 10 kvm)
 - 3. etasje - 500 kvm: hotellrom x 30 (15 kvm per hvert rom = 450 kvm) + gang (30 kvm) + heisområde (10 kvm) + heis x 2 (5 kvm per heis = 10 kvm)
 - 4. etasje - 500 kvm: hotellrom x 30 (15 kvm per hvert rom = 450 kvm) + gang (30 kvm) + heisområde (10 kvm) + heis x 2 (5 kvm per heis = 10 kvm)
- Samferdelsbygg (Norge)/Trafik & kommunikation (Sverige) - IKKE TA MED! - Ingen stor synder hva energiforbruk angår og veldig store forskjeller mellom ulike typer bygg innenfor kategorien og mellom landene.
 - Nye: 5 000 kvm
 - ROT: 5 000 kvm
- Hvilke offentlige næringsbygg ta med?
 - Helse- og sosialbygg (Norge)/Vård (Sverige) - TA MED!
 - Byggstørrelse:
 - Nye: 7 000 kvm
 - ROT: 5 000 kvm
 - 7 etasjer i nye helse- og omsorgsbygg, 5 etasjer i ROT helse- og omsorgsbygg=> 1 000 kvm per etasje
 - Antar at alle etasjene er like:
 - Resepsjon (20 kvm) +
 - Kontorer x 4 (15 kvm per kontor = 60 kvm) +
 - Heis x 2 (10 kvm per heis = 20 kvm) +
 - Gang (110 kvm) +
 - Pasientrom x 84 (20 kvm per rom = 1 680 kvm) +
 - Forberedelsesrom x 2 (15 kvm per rom = 30 kvm) +
 - Operasjonsstuer x 2 (40 kvm per rom = 80 kvm)
- Undervisningsbygg - TA MED!
 - Byggstørrelse:
 - Nye: 7 000 kvm
 - ROT: 4 000 kvm
 - 3 etasjer => 2 333 1/3 kvm per etasje i nye undervisningsbygg, 1 333 1/3 kvm per etasje i ROT undervisningsbygg
 - Nye undervisningsbygg - 7 000 kvm over 3 etasjer => 2 333 1/3 kvm per etasje:
 - 1. etasje - 2 333 1/3 kvm:
 - Gymsal med dusjanlegg og garderobe (450 kvm) +
 - Kjøkken (40 kvm) +
 - Vaktmesterrom (30 kvm) +
 - Sløydsal (40 kvm) +
 - Formingsrom (40 kvm) +
 - Naturfagslaboratorium (60 kvm)
 - Datalaboratorium (60 kvm)
 - AV-rom (40 kvm) +
 - Kafeteria (80 kvm) +
 - Gang (113 1/3 kvm) +
 - Klasserom x 20 (60 kvm per klasserom = 1 200 kvm) +
 - Auditorium (80 kvm) +
 - Heis (10 kvm) +
 - Fyrrrom (20 kvm)
 - 2. etasje - 2 333 1/3 kvm:
 - Klasserom x 33 (60 kvm per klasserom = 2 100 kvm) +
 - Bibliotek (100 kvm)
 - Gang (143 1/3 kvm) +
 - Heis (10 kvm) +
 - Konferanserom x 2 (50 kvm per konferanserom=100 kvm)
 - 3. etasje - 2 333 1/3 kvm:
 - Klasserom x 30 (60 kvm per klasserom = 1 800 kvm) +
 - Lærerrrom (100 kvm) +

- Administrasjon (rektor+prorektor+sekretær = 50 kvm) +
 - Helsesøster (20 kvm) +
 - Legekantor (20 kvm) +
 - Lærerkontorer (50 lærere x 4 kvm per lærer = 200 kvm) +
 - Gang (133 1/3 kvm) +
 - Heis (10 kvm)
- ROT undervisningsbygg – 5 000 kvm over 3 etasjer => 1 333 1/3 kvm per etasje:
 - 1. etasje – 1 333 1/3 kvm:
 - Gymsal med dusjanlegg og garderobe (240 kvm) +
 - Kjøkken (30 kvm) +
 - Vaktmesterrom (20 kvm) +
 - Sløydsal (60 kvm) +
 - Formingsrom (60 kvm) +
 - Gang (153 1/3 kvm) +
 - Klasserom x 28 (60 kvm per klasserom = 1 800 kvm) +
 - Auditorium (80 kvm) +
 - Heis (10 kvm)
 - 2. etasje – 1 333 1/3 kvm:
 - Klasserom x 35 (60 kvm per klasserom = 2 100 kvm) +
 - Gang (123 1/3 kvm) +
 - Heis (10 kvm) +
 - Konferanserom x 2 (50 kvm per konferanserom=100 kvm)
 - 3. etasje – 1 333 1/3 kvm:
 - Klasserom x 30 (60 kvm per Klasserom = 1 800 kvm) +
 - Lærerrrom (100 kvm) +
 - Administrasjon (rektor+prorektor+sekretær = 50 kvm) +
 - Helsesøster (40 kvm) +
 - Kontorer (50 lærere x 4 kvm per lærer = 200 kvm) +
 - Gang (133 1/3 kvm) +
 - Heis (10 kvm)
- Andre bygg – IKKE TA MED! For stor spredning i typer bygg og gjennomgående lite å spare på oppvarming i disse byggene.
 - Nye: 3 000 kvm
 - ROT: 2 000 kvm
- Varmeavgiver:
 - Radiatorer
 - Viftekonvektorer
 - Gulvvarme
 - Kombinasjonsanlegg:
 - Radiatorer og gulvvarme – 50/50
 - Viftekonvektorer og gulvvarme – 50/50
 - Se bort fra andre typer anlegg?
 - Veggvarme
 - Takvarme
 - Andre typer anlegg
- Hva er installasjonskostnadene for ulike bygg og ulike tekniske løsninger i ulike regioner?
 - Basert på en regionalisering av våre markedsundersøkelser:
 - Nord – sør – øst – vest - midt?
- Hva består installasjonskostnadene av? Dekomponering av kostnader.
 - Se på fakturaen fra faktiske prosjekter?
 - Tall fra konverteringssøknadene til Enova SF?
 - Kalkulasjonsnøkler?
 - Kalkulasjonspraksis og heuristikk?
 - Spørreundersøkelsen vår blant norske og svenske rørleggere.
- Kan en svensk rørlegger lage systemer for vannbåren varme i Norge? Og vice versa for norske rørleggere i Sverige?
- Verdikjede- og -klyngeanalyse?
 - Antall aktører, HHI-indeksen, marginer mv.
 - Produsenter
 - Grossister
 - Konsulenter, rådgivere
 - Byggentreprenører
 - Utbyggere, byggherrer

- Installatører – elektrikere, rørleggere
- Andre aktører?
- Hvordan etablere representative bygg – som kalkulasjonsgrunnlag?
 - Hva?
 - Gitt totale installasjonskostnader (kroner/m² oppvarmet areal) for vannbåren varme, hva utgjør delkostnadene av totalen i prosent (i snitt)?
 - Typisk installasjonskostnad enebolig i Norge: NOK 200 000 - 300 000:
 - Fordeling arbeid og materialer på hvert punkt: 50 %/50 %.
 - Distribusjonssystem med montering (transport, ledningsnett, materialer ellers, shunter, ventiler, sirkulasjonspumpe mv.):
 - Gulv: 1/3
 - Radiator: 50 %
 - Viftekonvektor: 2/3
 - Varmeavgiver:
 - Gulv: 2/3
 - Radiator: 50 %
 - Viftekonvektor: 1/3
 - Reguleringsystem/automatikk/styringsystem: 3 %? 5 000 - 10 000
 - Margin før skatt: 7 %?
 - Totalkostnad i kroner
 - Delkostnader i kroner:
 - Transport
 - Distribusjonssystem:
 - I utgangspunktet: Hele ledningsnettet med shunter/ventiler, braketter, rør samt sirkulasjonspumpe
 - Fordelingssystem:
 - Rør i rør systemet (lovpålagt). Når? Ved vannbåren gulvvarme.
 - Varerør
 - Lokale koblingsbokser
 - Kostnader for krav til drenering av varerør og koblingsbokser, drenering i rom med energisentraler.
 - Kvalitet og lengde på rør?
 - PEX-rør:
 - PEX-rør som brukes til gulvvarme må være diffusjonstette.
 - Forskjell mellom kvaliteter på PEX-rør!
 - PEX-rør har stor varmeutvidelseskoeffisient, fører til høye spenninger og brudd hvis ikke lagt riktig, ikke så kritisk ved lavtemperatursystemer men ellers.
 - Galvanisert stål
 - Komposittrør:
 - Kevlar
 - Karbon
 - Pex + aluminium
 - Andre typer rør?
 - Kobberrør? (også til moderne radiatorer)
 - Klemrør (mannesmannrør)
 - Sirkulasjonspumper?
 - Kvalitet?
 - Dimensjonering?
 - Teknologisk innovasjon?
 - Ekspansjonskar?
 - Installatørene tar med dette om nødvendig.
 - Varmefordeling?
 - Varmefordelingsplater som sørger for lav byggehøyde, lavt påstøp, hurtig responstid (gulvvarme, veggvarme) eventuelt lagt i slissegulv.
 - Installatørene tar med dette om nødvendig.
 - Vannbehandlingsutstyr?
 - Vannrensere
 - Mikrobobleutskiller (større anlegg)
 - Ioniseringsapparat (større anlegg)
 - Installatørene tar med dette om nødvendig.

- Reguleringsystem: styringssystemer og automatikk.
 - Kvalitet og dimensjonering styringssystemer og automatikk? Installatørene anbefaler å bruke normal standard som forutsetning, men det er et uklart begrep => ulike oppfatninger av hva det er? => Foreslår å bruke inndelingen low end – medium end – high end og legge til grunn middels/normal kvalitet hva reguleringsystemer angår.
 - Automasjonssystemer:
 - Lokale termostater på radiatorer, konvektorer
 - Lokale termostater på gulvvarme
 - Trådløsheter eventuelt kabling til termostater, både radiatorer og gulvvarme
 - Sentralenheter/styresentraler
 - Visning/display (sentralt, lokalt)
 - Fordelingsstokker
 - Shuntventiler/treveisventiler
 - Utetemperaturføler
 - Varme/energimålere:
 - per bolig, næringsenhet
 - per formålsfordeling for eksempel varmt forbruks vann, varme
 - fordelings/"fordampningsmålere" (elektro-niske) i større boligblokker (Inka, Kamstrup)
 - Installatører og andre sier det er liten forskjell og lite å hente på å spesifisere noe annet enn normal standard på automasjonssystemer.
- Varmeavgiver?
 - Radiator
 - Viftekonvektor
 - Gulvvarme
 - Kombinasjonsanlegg:
 - Radiatorer & gulvvarme – 50/50
 - Viftekonvektorer & gulvvarme – 50/50
 - Andre typer kombinasjonsanlegg?
- Montering?
 - Spør om installasjonstid!
- Ny teknologi?
 - Enkretssystemer for lavenergi og passivhus: Først oppvarming varmt forbruksvann, så radiatorer, så gulvvarme.
 - Nye systemer kommer der sirkulasjonspumpene er integrert i termostatene.
 - Kortere rørsløyfer.
- Profittmargin?
 - Er det noe vi mangler hva total- og delkostnader angår?
 - Andre kostnader, spesifiser?
 - Andre materialer?
 - Hvem er produsenter av de ulike materialene?
 - Gå gjennom hele verdikjeden (og eventuelt klyngene):
 - Produsenter – grossister – rådgivere/konsulenter – byggetreprenører/utbyggere – installatører og eventuelt andre aktører?
- Andre forhold vi må ta hensyn til?
- Årsaker til installasjonskostnadsforskjeller i Norge?
 - Kostnadsnivå for installasjon i ulike typer byggsegmenter?
 - Nye bygg/eksisterende bygg?
 - Boliger/næringsbygg?
 - Mur-/trebygg?
 - Størrelse på bygget?
 - Lokalisering av bygget?
 - Type bygg?
 - Andre momenter?
 - Kostnadsnivå for ulike typer tekniske løsninger?
 - Type anlegg: radiatorer, viftekonvektorer, gulvvarme, kombinasjonsanlegg (radiator+gulvvarme, viftekonvektor+gulvvarme)?
 - Lavtemperatur/høytemperatur varmesystemer?
 - Eventuelt andre tekniske egenskaper som gir hensiktsmessig inndeling?
 - Kostnadsnivå i ulike regioner?
 - Nord, vest, midt, øst, sør
- Årsaker til installasjonskostnadsforskjeller mellom Norge og Sverige? Tentative forslag:
 - Hollandsk syke?
 - Historiske årsaker?
 - Ulik satsning?
 - Forskjeller i hvordan man tenker?
 - Rammebetingelser?

- Byggeforskjeller?
 - Grad av industrialisering?
 - Byggemåte?
 - Andre forskjeller i byggeskikk?
- Samuelsons faktorprisutjevningsteorem?
- Markedsstørrelse?
 - Populasjon (flere mennesker og høyere markedspenetrasjon av vannbåren varme i bygg i Sverige)
 - Markedets modenhet (holdt på lenger med vannbåren varme i Sverige)
- Lønnsforskjeller?
- Valutahåndtering?
- Kan en annen eierstruktur i Norge innvirke?
 - Flere som eier boligene i Norge enn i Sverige. Eierskap gir gjennomgående større incitament til å gjøre noe med boligen. Samtidig utgjør nyboligmarkedet en liten del av det totale byggemarkedet.
- Størrelse på bygg?
- Terskelverdier bygg?
 - Hensiktsmessig å dele inn i små bygg – middels store bygg – store bygg?
 - Faller installasjonskostnaden målt i kr/m² oppvarmet areal for eneboliger når boligen er over 245-150 kvm? Dvs. blir gradienten/helningskoeffisienten på kostnadskurven mindre bratt?
- Strategiske, taktiske og operasjonelle barrierer?
 - Helhetlig tenkning?/Suboptimale beslutninger?
 - Alle kan fatte en beslutning, men konsekvensene og gjennomføringen av beslutningen er mye viktigere.
 - Departement, klynger, verdikjeder, aktører mv. må bli flinkere til å arbeide sammen og samordne sine aktiviteter.
 - Fjernvarme egner seg noenlunde for store byer (og muligens større tettsteder), men andre energikilder er signifikant bedre i periferien og Norge har et mål om spredt bosetting. Denne menneskelige diversifiseringen er en viktig del av et virkekräftig samfunn. Alle mennesker har noe å bidra med, og jo flinkere man er til å dele, desto brattere er læringskurven.
 - Manglende samkjøring av beslutninger, lav gjennomsliktighet, ikke robuste rammebetingelser, kontradiksjoner mellom ulike beslutninger mv.
 - hindrer innføringen av optimale klima- og miljømessig gunstige løsninger,
 - reduserer innovasjonen,
 - induserer en ekstra risikopremie som demper investeringslysten,
 - Klimapolitikk dreier seg ikke om partielle mål, men helhetlige incitament. Er satsingen på vannbåren varme optimal i et intertemporalt klimaperspektiv?
 - Noen fremstiller det som "et paradoks at EL går fra det reneste rene til det skitneste skitne".
 - Eksempel med å erstatte litt skitten kullkraft i Danmark med veldig skitten kraft i Tyskland tar vel ikke inn over seg at forurensere betaler for det man slipper ut? Forurensere man mer, kan man produsere mindre.
 - Hva med følgende?
 - Fjernvarme og vannbåren varme er ikke miljøvennlig i seg selv. Gir riktignok mer fleksibilitet.
 - Infrastrukturkostnader i fjernvarmeanlegg.
 - Livssyklus tilnærming.
 - Bindinger?
 - Konkurranssmål: Herfindahl-Hirschman-indeksen
 - Verdikjeder og -klynger?
 - Produsenter – grossister – rådgivere/konsulenter – utbyggere/byggherrer/byggentreprenører - installatører – sluttbrukere – andre aktører?
 - Proffmarkedet og konsumentmarkedet:
 - Ikke mye større gjennomsliktighet i proffmarkedet, men mer kompetente aktører.
 - I proffmarkedet prøver man direkteimport a la IKEA (kun Brødrene Sunde AS som gjør noe tilsvarende i Norge), men installatørene sier "bare la dem forsøke, de vil tidsnok erfare problemene knyttet til installasjon, tilpasning, reklamasjoner, oppfølging mv."
 - Iht. bl.a. McKinsey, Siemens & Bellona samt Prognosesenteret AS er IRR på energieffektiviserende tiltak i bygg på ca. 17-20 %. Dette taler mest om informasjon, kommunikasjon og tilrettelegging, enn offentlige støttepakker. Å gi penger til tiltak som er svært lønnsomme i utgangspunkt.

- Markedstransparens/ Markedsgjennomsiktighet:
 - Mindre gjennomsiktig marked i Norge enn i Sverige.
 - Prisingstruktur – mye mindre gjennomsiktig prisstruktur i Norge enn i Sverige?
- Entry-/exit-barrierer?
 - Standardisere løsninger
 - Standardisere prosesser
- Kompetansebarrierer:
 - Kompetanse = f(verdier, adferd, holdninger, kunnskap). Omhyller alle kunnskapsbegreper, trass i enkelte forskeres påstand om noe annet.
 - Kompetanse i alle deler av verdikjeden – private aktører
 - Kompetanse blant energimyndighetene
 - Prosjektstyring
 - Kontraktuell/Juridisk kompetanse
 - Installatørkompetanse
 - Annen mangelfull kompetanse?
- Samarbeidsbarrierer?
 - Definere samarbeid.
 - Samarbeid mellom myndighetene
 - Samarbeid mellom VVS-aktørene
 - Samarbeid mellom myndighetene og VVS-aktørene
- Samordningsbarrierer?
 - Utbredt sektortankegang i offentlig og halv-offentlige sammenhenger
 - => Segregert tenkning + manglende samarbeid + dårlig samspill + inadekvat kommunikasjon + utilstrekkelig samordning => suboptimale løsninger
 - Det som kjennetegner den norske statsforvaltningen er at det er lite samordning på tvers av departementer. Å innsette en samordningsminister var et fornuftig tiltak i denne sammenhengen, men det er svært mange ting å ta inn over seg og gjøre noe med. => Bør etablere incitamentskompatible løsninger som får de ulike delene til å samarbeide tettere.
 - KRD og OED må kjøres tettere sammen.
 - Gylden mulighet med to SP-representanter i førersetet i departementene!
 - BE under KRD og NVE og Enova under OED må etablere en tettere dialog.
 - Hvordan få det offentlige og det halv-offentlige til å trekke i samme retning?
 - Etablere et system med lange planer (10 år for eksempel, jf. Finlands skolepolitikk – binde politikerne til masten, øke horisonten, involvere flere, øke eierskapet på tvers av politiske grenser etc.), med kvalifisert flertall (minst 2/3 flertall for ulike løsninger).
- Kommunikasjonsbarrierer?
 - Informasjon er viktig, men er ikke kommunikasjon
 - Mye å hente på å kommunisere bedre
 - Søknadsprosessen må være enklere og gå raskere, både i konsument- og proffmarkedet
 - Langsiktighet + forutsigbarhet + robuste rammebetingelser
 - Ressurssterke sier det er enkelt og at Enova gir god hjelp! De mindre ressurssterke sier de sliter med å finne frem.
 - Informasjonsbarrierer?
 - Sertifisering:
 - Aktører innen vannbåren varme
 - Kurs om installasjon av ulike systemer for vannbåren varme for installatører og byggherreproff
 - Normerte byggforslag – hva passer til hvilke bygg?
 - Manual – brukerveiledning
 - Lage en normliste for energisertifiseringstiltak
- Økonomiske barrierer:
 - TEK 07 versus 200 000 – 300 000 i investeringskostnader i systemer for vannbåren varme?!
 - Mest å hente på eksisterende byggmasse. => Lage incitamentskompatible løsninger for ROT boliger og ROT yrkesbygg.
 - Investeringsbarrierer?
 - Mangel på kunnskap om gevinstene ved energieffektiviserings-tiltak?
 - Et for liberalt lovverk? => Stramme inn kravene for energieffektive bygninger i Norge, med spesiell vekt på eksisterende byggmasse, herunder krav til kontroll av energieffektiviserende tiltak.
 - Innføring av energimerking av bygninger.
 - Innføring av offentlige kontrollinstanser? (Enova?)
 - Offentlige støtteordninger?

- Forenkling av søknadsprosessen.
- Ytelse av flere offentlige midler til investeringsstøtte.
- Sertifisering av aktører?
- Sertifisering av kurs?
- Sertifisering og standardisering av prosedyrer?
- Formidling av "best practice"?
- Mangel på kapital?
 - Fravær av gode finansieringsmuligheter for kommuner?
- Organisering mellom utbygger og leietaker?
 - Er en modell for gevinstdeling overmoden?
 - Det er god lønnsomhet i energieffektiviseringsinvesteringer, jf. for eksempel McKinseys studier og egne lønnsomhetsberegninger.
 - Samordning og synergier: De som bygger vil bygge billig og leie ut dyrt. Leietakere vil leie billig med lavest mulig driftsomkostninger.
- Manglende incitament, motivasjon og bevissthet blant sluttbrukere?
 - Mangel på incitament til å investere i energieffektivisering.
 - Livssyklushypotesen!
- Teknologiske og strukturelle barrierer?
 - Muligheter
 - Innovasjon
 - Kompleksitet
- Konkurransesbarrierer?
 - Konkurransetilsynet har sovet i timen.
 - For mange år siden: Mange grossister. Konkurransetilsynet har tillatt en sentralisering i grossistbransjen. Tilstrekkelig med 5-6 aktører i en bransje for å få en tilnærmet frikonkurranselikevekt, men kun 3 grossister i Norge.
 - Erindrer da tidligere studenter fikk undervisning i etikk – som et eget fag på utsiden av alle andre fag. Det tok noen år, men så ble etikkfaget forsøkt integrert i de andre fagene. Så vil det selvsagt ta lang tid før man får gjort noe med holdninger, men analogien passer godt på de partielle målene, som må integreres over alt.
 - Samordning og synkronisering.
 - Strukturering, systematisering og samarbeid.
 - Se ting i sammenheng.
 - Involver alle berørte aktører på et så tidlig tidspunkt som mulig.
- Andre forhold?
 - Samfunnsøkonomiske versus bedriftsøkonomiske vurderinger.
 - Teknologi- og konkurransenøytralitet! En utopi? Umulig på tvers og langs alle mulige dimensjoner og parametre å få til dette – også hensyntatt tid, innovasjon/kreativitet/nyskaping, etc.
- Tiltak for å øke utbredelsen av vannbåren varme?
- Problemstillinger vi ikke har berørt?
- Personer eller miljøer i Norge og Sverige vi bør ta kontakt med?
- Andre momenter?

9.6 Spørreskjemaene i markedsundersøkelsene

9.6.1 Den opprinnelige spørreundersøkelsen

9.5.1.1 Innledning til den opprinnelige spørreundersøkelsen

Enova SF har opprettet et prosjekt hvis mål er å etablere et grunnlag for å utvikle virkemidler eller tiltak for å fremme vannbåren varme i bygg. Prosjektet skal resultere i:

- bedre kunnskap om markedet for vannbåren varme i bygg
- anbefaling om virkemidler for å redusere barrierer for vannbåren varme

For å kunne forstå hvilke muligheter Enova SF har med hensyn til å øke andelen bygg med vannbårne oppvarmingsystemer, er Prognosesenteret AS forespurt om å gjennomføre en analyse av kostnader knyttet til installasjon av vannbårne oppvarmingsystemer i bygg. Målsettingen med dette analysearbeidet er bl.a. definert til:

- forklaring av installasjonskostnader i ulike tekniske løsninger for vannbåren varme på langs og tvers av ulike regioner og ulike byggtypen, samt variasjonen i disse på det norske markedet.
- forklaring av eventuelle installasjonskostnadsforskjeller mellom Norge og Sverige.

Studien skal kun omfatte det vannbårne distribusjonssystemet i utvalgte typer bygg. Dette innebærer at vi ikke vil vurdere varmesentral, varmeveksler, varmpumper og varmfordeling. Vi ber dere legge TEK 07 til grunn ved alle beregninger.

I det etterfølgende vil vi stille noen spørsmål til kostnader forbundet med installasjon av vannbåren varme på langs og tvers av ulike byggtyper og ulike varmeavgivere.

9.5.1.2 Innledende spørsmål

Spørsmål 1: Hva er firmaets postadresse?

- La respondentene skrive inn postnummer.

Spørsmål 2: I hvilket/hvilke fylke/fylker har firmaet hovedaktiviteten knyttet til installasjon av ulike systemer for vannbåren varme?

- List alle fylkene i Norge.
- Muliggjør valg av mer enn ett fylke.

Spørsmål 3: Installerer dere vannbåren varme i følgende bygg?

- Tillat en exit-mulighet for de som ikke installerer vannbåren varme.
- Tillat aktørene å påpeke hva som er mulig i forhold til de ulike systemene for vannbåren varme i de ulike byggtypene.
- Lage avmerkningsbokser som åpner spørsmålene knyttet til de ulike delene. På den måten svarer respondentene bare på det de driver med.

| Type bygg | Del i spørreundersøkelsen |
|----------------------------------|---------------------------|
| Nye boliger | 1 |
| • Eneboliger | |
| • Småhus | |
| • Leiligheter | |
| ROT boliger | 2 |
| • Eneboliger | |
| • Småhus | |
| • Leiligheter | |
| Nye yrkesbygg | 3 |
| • Kontor- og administrasjonsbygg | |
| • Forretningsbygg | |
| • Helse- og sosialbygg | |
| • Undervisningsbygg | |
| ROT yrkesbygg | 4 |
| • Kontor- og administrasjonsbygg | |
| • Forretningsbygg | |
| • Helse- og sosialbygg | |
| • Undervisningsbygg | |

9.5.1.3 Spørsmål knyttet til ulike typer bygg

Del 1: Nye boliger

Spørsmål 4: Hva koster det å installere vannbåren varme i nye boliger, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i boligen?

Vennligst oppgi svaret i kroner/m² oppvarmet areal, eksklusive merverdiavgift.

| Type ny bolig | Spesifikasjon av boligen | Varmeavgiver | | | |
|---------------|--|--------------|-----------|----------------------|----------------------------|
| | | Radiator | Gulvvarme | Kombianlegg | |
| | | | | Radiator + gulvvarme | Viftekonvektor + gulvvarme |
| Enebolig | Trehus over 150 m ² , fordelt på 80 m ² i 1. etasje: <ul style="list-style-type: none"> • Kjøkken (15 m²) • Spisestue (12 m²) • Stue (30 m²) • Entré (10 m²) + • Gang (8 m²) + • Bad/gjestetoalett (5 m²) og 70 m ² i 2. etasje: <ul style="list-style-type: none"> • Mastersoverom (20 m²) • Soverom x 2 (15 m² per rom=30 m²) • Bad (10 m²) • Gang (10 m²) | | | | |
| Småhus | Trehus over 120 m ² over en etasje: <ul style="list-style-type: none"> • Kjøkken (15 m²) | | | | |

| | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Stue + spisestue (40 m²) • Soverom x 3 (10 m² per soverom=30 m²) + • Entré (10 m²) + • Gang (10 m²) + • Bad (10 m²) + • Gjestetoalett (5 m²) | | | | |
| Leilighet | 80 m ² , beliggende i 4. etasje i 7 etasjers betongblokk <ul style="list-style-type: none"> • Kjøkken (12 m²) • Stue (23 m²) • Soverom x 3 (10 m² per soverom = 30 m²) • Entré (5 m²) • Gang (5 m²) • Bad (5 m²) | | | | |

Spørsmål 5: Hvordan fordeler de totale installasjonskostnadene i systemer for vannbåren varme i nye boliger seg på følgende poster?

| Kostnadskomponent | Andel i % av totale installasjonskostnader | | |
|---|--|--------|-------------|
| | Eneboliger | Småhus | Leiligheter |
| Totale installasjonskostnader | 100 % | 100 % | 100 % |
| • Transport | | | |
| • Distribusjonssystem (herunder rør, shunter, ventiler, sirkulasjonspumper mv.) | | | |
| • Varmeavgiver: | | | |
| o Radiator | | | |
| o Gulvvarme | | | |
| o Radiator + gulvvarme: 50/50 | | | |
| o Viftekonvektor + gulvvarme: 50/50 | | | |
| • Reguleringssystem/automatikk | | | |
| • Montering | | | |
| • Profittmargin | | | |

Spørsmål 6: Hvor mange timer tar det å installere ulike systemer med vannbåren varme i ulike nye boliger?

| Type ny bolig | Varmeavgiver | | | |
|---------------|--------------|-----------|----------------------|----------------------------|
| | Radiator | Gulvvarme | Radiator + gulvvarme | Viftekonvektor + gulvvarme |
| Enebolig | | | | |
| Småhus | | | | |
| Leilighet | | | | |

Del 2: ROT boliger

Spørsmål 7: Hva koster det å installere vannbåren varme i ROT boliger, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i boligen?

Vennligst oppgi svaret i kroner/m² oppvarmet areal, eksklusive merverdiavgift.

| Type ROT bolig | Spesifikasjon av bygget | Varmeavgiver | | | |
|----------------|--|--------------|-----------|-------------------------------------|----------------------------|
| | | Radiator | Gulvvarme | Kombianlegg
Radiator + gulvvarme | Viftekonvektor + gulvvarme |
| Enebolig | Trehus over 150 m ² , fordelt på 80 m ² i 1. etasje: <ul style="list-style-type: none"> • Kjøkken (15 m²) • Spisestue (12 m²) • Stue (30 m²) • Entré (10 m²) • Gang (8 m²) • Bad/gjestetoalett (5 m²) og 70 m ² i 2. etasje: <ul style="list-style-type: none"> • Mastersoverom (20 m²) • Soverom x 2 (15 m² per rom=30 m²) • Bad (10 m²) • Gang (10 m²) | | | | |
| Småhus | Trehus over 120 m ² over en etasje: <ul style="list-style-type: none"> • Kjøkken (15 m²) • Stue + spisestue (40 m²) • Soverom x 3 (10 m²) | | | | |

| | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|
| | per soverom=30 m2) <ul style="list-style-type: none"> • Entré (10 m2) • Gang (10 m2) • Bad (10 m2) • Gjestetoalett (5 m2) | | | | |
| Leilighet | 80 m2, beliggende i 4. etasje i 7 etasjers betongblokk <ul style="list-style-type: none"> • Kjøkken (12 m2) • Stue (23 m2) • Soverom x 3 (10 m2 per soverom = 30 m2) • Entré (5 m2) • Gang (5 m2) • Bad (5 m2) | | | | |

Spørsmål 8: Hvordan fordeler de totale installasjonskostnadene i ROT boliger seg på følgende poster?

| Kostnadskomponent | Andel i % av totale installasjonskostnader | | |
|---|--|--------|-------------|
| | Eneboliger | Småhus | Leiligheter |
| Totale installasjonskostnader | 100 % | 100 % | 100 % |
| • Transport | | | |
| • Distribusjonssystem (herunder rør, shunter, ventiler, sirkulasjonspumper mv.) | | | |
| • Varmeavgiver: | | | |
| o Radiator | | | |
| o Gulvvarme | | | |
| o Radiator + gulvvarme: 50/50 | | | |
| o Viftekonvektor + gulvvarme: 50/50 | | | |
| • Reguleringsystem/automatikk | | | |
| • Montering | | | |
| • Profittmargin | | | |

Spørsmål 9: Hvor mange timer tar det å installere ulike systemer med vannbåren varme i ulike ROT boliger?

| Type ROT bolig | Varmeavgiver | | | |
|----------------|--------------|-----------|----------------------|----------------------------|
| | Radiator | Gulvvarme | Radiator + gulvvarme | Viftekonvektor + gulvvarme |
| Enebolig | | | | |
| Småhus | | | | |
| Leilighet | | | | |

Del 3: Nye yrkesbygg

Spørsmål 10: Hva koster det å installere vannbåren varme i nye yrkesbygg, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i bygget?

Vennligst oppgi svaret i kroner/m2 oppvarmet areal, eksklusive merverdiavgift.

| Type nytt yrkesbygg | Spesifikasjon av bygget | Varmeavgiver | | | |
|--------------------------------|---|--------------|-----------|-------------------------------------|----------------------------|
| | | Radiator | Gulvvarme | Kombianlegg
Radiator + gulvvarme | Viftekonvektor + gulvvarme |
| Kontor- og administrasjonsbygg | <ul style="list-style-type: none"> • Byggstørrelse: 5 000 kvm • Antar et typisk kontorbygg over 8 etasjer, der alle etasjer er like => 625 kvm per etasje. <ul style="list-style-type: none"> • Spiserom (40 m2) • Møterom x 2 (30 m2 per hvert møterom = 60 m2) • Toalett x 4 (5 m2 per toalett = 20 m2) • Fellesareal/Gang (115 m2) • Kontorer x 38 (10 m2 per hver kontorcelle på 2 x 5 meter = 380 m2). • Heis x 2 (5 m2 per heis = 10 m2) • Andre momenter: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatursenkning: kl. 20:00-08:00. • Takhøyde: 2,42 meter | | | | |
| Forretningsbygg | <ul style="list-style-type: none"> • Byggstørrelse: 10 000 m2 • Antar et kjøpesenter over 2 etasjer • Takhøyde: 4 meter | | | | |
| Helse- og sosialbygg | <ul style="list-style-type: none"> • Byggstørrelse: 7 000 m2 • Antar et sykehus over 7 etasjer, der alle etasjene er like => 1 000 m2 per etasje | | | | |

| | | | | | |
|-------------------|---|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Resepsjon (20 m2) • Kontorer x 4 (15 m2 per kontor = 60 m2) • Heis x 2 (10 m2 per heis = 20 m2) • Gang (110 m2) • Pasientrom x 42 (40 m2 per rom = 1 680 m2) • Forberedelsesrom x 2 (15 m2 per rom = 30 m2) • Operasjonsstuer x 2 (40 m2 per rom = 80 m2) | | | | |
| Undervisningsbygg | <ul style="list-style-type: none"> • Byggstørrelse: 7 000 m2 • Antar en videregående skole over 3 etasjer => 2 333 1/3 m2 per etasje <ul style="list-style-type: none"> • 1. etasje - 2 333 1/3 m2: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gymsal med dusjanlegg og garderobe (450 m2) ▪ Kjøkken (40 m2) ▪ Vaktmesterrom (30 m2) ▪ Sløydsal (40 m2) ▪ Formingsrom (40 m2) ▪ Naturfagslaboratorium (60 m2) ▪ Datalaboratorium (60 m2) ▪ AV-rom (40 m2) ▪ Kafeteria (80 m2) ▪ Gang (113 1/3 m2) ▪ Klasserom x 20 (60 m2 per klasserom = 1 200 m2) ▪ Auditorium (80 m2) ▪ Heis (10 m2) ▪ Fyrrum (20 m2) • 2. etasje - 2 333 1/3 m2: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klasserom x 35 (60 m2 per klasserom = 2 100 m2) ▪ Bibliotek (100 m2) ▪ Gang (143 1/3 m2) ▪ Heis (10 m2) ▪ Konferanserom x 2 (50 m2 per konferanserom=100 m2) • 3. etasje - 2 333 1/3 m2: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klasserom x 30 (60 m2 per klasserom = 1 800 m2) ▪ Lærerrum (100 m2) ▪ Administrasjon (rektor+prorektor+sekretær = 50 m2) ▪ Helsesøster (20 m2) ▪ Legekontor (20 m2) ▪ Lærerkontorer (50 lærere x 4 m2 per lærer = 200 m2) ▪ Gang (133 1/3 m2) ▪ Heis (10 m2) | | | | |

Spørsmål 11: Hvordan fordeler de totale installasjonskostnadene i nye yrkesbygg seg på følgende poster?

| Kostnadskomponent | Andel i % av totale installasjonskostnader | | | |
|--|--|-----------------|----------------------|-------------------|
| | Kontor- og administrasjonsbygg | Forretningsbygg | Helse- og sosialbygg | Undervisningsbygg |
| Totale installasjonskostnader | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| • Transport | | | | |
| • Distribusjonssystem (herunder rør, shunter, ventiler sirkulasjonspumper mv.) | | | | |
| • Varmeavgiver: | | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|--|--|--|--|
| ○ Radiator | | | | |
| ○ Gulvvarme | | | | |
| ○ Radiator + gulvvarme: 50/50 | | | | |
| ○ Viftekonvektor + gulvvarme: 50/50 | | | | |
| • Reguleringssystem/automatikk | | | | |
| • Montering | | | | |
| • Profittmargin | | | | |

Spørsmål 12: Hvor mange timer tar det å installere ulike systemer med vannbåren varme i ulike typer nye yrkesbygg?

| Type nytt yrkesbygg | Varmeavgiver | | | |
|--------------------------------|--------------|-----------|----------------------|----------------------------|
| | Radiator | Gulvvarme | Radiator + gulvvarme | Viftekonvektor + gulvvarme |
| Kontor- og administrasjonsbygg | | | | |
| Forretningsbygg | | | | |
| Helse- og sosialbygg | | | | |
| Undervisningsbygg | | | | |

Del 4: ROT yrkesbygg

Spørsmål 13: Hva koster det å installere vannbåren varme i nye yrkesbygg, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i bygget?

Vennligst oppgi svaret i kroner/m² oppvarmet areal, eksklusive merverdiavgift.

| Type ROT yrkesbygg | Spesifikasjon av bygget | Varmeavgiver | | | |
|--------------------------------|---|--------------|-----------|----------------------|----------------------------|
| | | Radiator | Gulvvarme | Radiator + gulvvarme | Viftekonvektor + gulvvarme |
| Kontor- og administrasjonsbygg | <ul style="list-style-type: none"> Byggstørrelse: 5 000 m² Antar et typisk kontorbygg over 8 etasjer, der alle etasjer er helt like => 625 kvm per etasje. <ul style="list-style-type: none"> Spiserom (40 m²) Møterom x 2 (30 m² per hvert møterom = 60 m²) Toalett x 4 (5 m² per toalett = 20 m²) Fellesareal/Gang (115 m²) Kontorer x 38 (10 m² per hver kontorcelle på 2 x 5 meter = 380 m²). Heis x 2 (5 m² per heis = 10 m²) Andre momenter: <ul style="list-style-type: none"> Temperatursenkning: kl. 20:00-08:00 Takhøyde: 2,42 meter | | | | |
| Forretningsbygg | <ul style="list-style-type: none"> Byggstørrelse: 5 000 m² Antar et kjøpesenter over 2 etasjer Takhøyde: 4 meter | | | | |
| Helse- og sosialbygg | <ul style="list-style-type: none"> Byggstørrelse: 5 000 m² Antar et sykehus over 5 etasjer, der alle etasjene er like => 1 000 m² per etasje <ul style="list-style-type: none"> Resepsjon (20 m²) Kontorer x 4 (15 m² per kontor = 60 m²) Heis x 2 (10 m² per heis = 20 m²) Gang (110 m²) Pasientrom x 42 (40 m² per rom = 1 680 m²) Forberedelsesrom x 2 (15 m² per rom = 30 m²) Operasjonsstuer x 2 (40 m² per rom = 80 m²) | | | | |
| Undervisningsbygg | <ul style="list-style-type: none"> Byggstørrelse: 4 000 m² Antar en videregående skole over 3 etasjer => 1 333 1/3 m² per etasje: | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 1. etasje – 1 333 1/3 m²: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gymsal med dusj-anlegg og gardero-be (250 m²) ▪ Kjøkken (30 m²) ▪ Vaktmesterrom (20 m²) ▪ Sløydsal (40 m²) ▪ Formingsrom (40 m²) ▪ AV-rom (20 m²) ▪ Gang (73 1/3 m²) ▪ Klasserom x 14 (60 m² per klasserom = 840 m²) ▪ Fyrrom (20 m²) • 2. etasje – 1 333 1/3 m²: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klasserom x 19 (60 m² per klasserom = 1 140 m²) ▪ Bibliotek (100 m²) ▪ Gang (93 1/3 m²) • 3. etasje – 1 333 1/3 m²: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klasserom x 15 (60 m² per klasserom = 900 m²) ▪ Lærerrom (80 m²) ▪ Administrasjon (rektor+prorektor+sekretær = 50 m²) ▪ Helsesøster (20 m²) ▪ Lærerkontorer (50 lærere x 4 kvm per lærer = 200 kvm) ▪ Gang (83 1/3 kvm) | | | | |
|--|---|--|--|--|--|

Spørsmål 14: Hvordan fordeler de totale installasjonskostnadene i ROT yrkesbygg seg på følgende poster?

| Kostnadskomponent | Andel i % av totale installasjonskostnader | | | |
|--|--|-----------------|----------------------|-------------------|
| | Kontor- og administrasjonsbygg | Forretningsbygg | Helse- og sosialbygg | Undervisningsbygg |
| Totale installasjonskostnader | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| • Transport | | | | |
| • Distribusjonssystem (herunder rør, sirkulasjonspumper mv.) | | | | |
| • Varmeavgiver: | | | | |
| o Radiator | | | | |
| o Gulvvarme | | | | |
| o Radiator + gulvvarme: 50/50 | | | | |
| o Viftekonvektor + gulvvarme: 50/50 | | | | |
| • Reguleringssystem/automatikk | | | | |
| • Montering | | | | |
| • Profittmargin | | | | |

Spørsmål 15: Hvor mange timer tar det å installere ulike systemer med vannbåren varme i ulike ROT yrkesbygg?

| Type ROT yrkesbygg | Varmeavgiver | | | |
|--------------------------------|--------------|-----------|----------------------|----------------------------|
| | Radiator | Gulvvarme | Radiator + gulvvarme | Viftekonvektor + gulvvarme |
| Kontor- og administrasjonsbygg | | | | |
| Forretningsbygg | | | | |
| Helse- og sosialbygg | | | | |
| Undervisningsbygg | | | | |

9.5.2 Endrede spørreundersøkelser

Da byggene var ferdig konstruerte på basis av spesifikasjonen av den opprinnelige spørreundersøkelsen viste våre pilotstudier at selv om RIG, konsulenter, byggtreprenører mv. gjennomgående evnet å besvare spørsmålene, fikk vi indikasjoner på at et fullt spesifisert sett med bygg – jf. den opprinnelige spørreundersøkelsen

nedenfor – var i overkant for installatørene (både i forhold til kompetanse og tid). Ergo lagde vi en enklere variant – jf. den endrede spørreundersøkelsen nedenfor.

9.6.1.1 Endret spørreskjema i Norge

9.6.1.1.1 Innledning til spørreundersøkelsen

For å forstå hvilke muligheter Enova SF har med hensyn til å øke andelen bygg med vannbårne oppvarmings-systemer, er Prognosesenteret AS forespurt om å gjennomføre en analyse av kostnader knyttet til installasjon av vannbårne oppvarmings-systemer i bygg. Målsettingen med dette analysearbeidet er bl.a.:

- Å forklare installasjonskostnader i ulike tekniske løsninger for vannbåren varme over ulike regioner og ulike byggtyper, samt variasjonen i disse på det norske markedet.
- Å forklare eventuelle installasjonskostnadsforskjeller mellom Norge og Sverige, nasjonalt og regionalt.

Kostnadsstudien skal kun omfatte kostnader knyttet til installasjon (dvs. transport, ledningsnett, regulerings-system, montering og profittmargin) av det vannbårne distribusjonssystemet i utvalgte typer bygg. Dette innebærer at dere **IKKE** skal ta med varmesentral, varmeveksler, varmepumper og varmefordeling i beregningene.

I det etterfølgende vil vi stille noen spørsmål til kostnader forbundet med installasjon av vannbåren varme på langs og tvers av ulike byggtyper og ulike varmeavgivere. Vi ber dere legge TEK 07 til grunn ved alle beregninger.

9.6.1.1.2 Innledende spørsmål

Spørsmål 1: Hva er firmaets postadresse?

- Angi firesifret postnummer i Norge.

Spørsmål 2: I hvilket fylke har firmaet hovedaktiviteten knyttet til installasjon av ulike systemer for vannbåren varme?

- List alle 19 fylkene i Norge:
 - Akershus
 - Aust-Agder
 - Buskerud
 - Finnmark
 - Hedmark
 - Hordaland
 - Møre og Romsdal
 - Nordland
 - Nord-Trøndelag
 - Oppland
 - Oslo
 - Rogaland
 - Sogn og Fjordane
 - Sør-Trøndelag
 - Telemark
 - Troms
 - Vest-Agder
 - Vestfold
 - Østfold
- Gjør det mulig å velge mer enn ett fylke.
- Gjør det mulig å angi fordeling av aktiviteten på de ulike fylkene, over tid.

Spørsmål 3: Type aktør?

- Rådgivende ingeniør/konsulent
- Byggentreprenør
- Installatør/rørlegger

Spørsmål 4: Har dere kjennskap til eller installerer dere systemer for vannbåren varme i følgende bygg? (Etabler avmerkningsbokser som åpner spørsmålene knyttet til de ulike delene. Mulig å merke ingen, noen eller alle. Tillat en exit-mulighet for de aktørene som ikke kjenner til eller installerer systemer for vannbåren varme.)

- Åpne for at man kan angi hva som er mulig i forhold til de ulike systemene for vannbåren varme i de ulike byggtypene?

| Type bygg | Del i spørreundersøkelsen |
|--------------------------|---------------------------|
| Nye boliger | A |
| Eksisterende boliger | B |
| Nye næringsbygg | C |
| Eksisterende næringsbygg | D |

9.6.1.1.3 Spørsmål knyttet til ulike typer bygg

Del A: Nye boliger

Spørsmål A1: Hva koster det å installere vannbåren varme i nye boliger, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i boligen og man bruker gulvvarme som varmeavgiver? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type ny bolig | Varmeavgiver:
Gulvvarme
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|----------------|---|
| Enebolig | |
| Småhus | |
| Blokkleilighet | |

Spørsmål A2: Hva koster det å installere vannbåren varme i nye boliger, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i boligen og man bruker viftekonvektorer som varmeavgivere? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type ny bolig | Varmeavgiver:
Viftekonvektor
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|----------------|--|
| Enebolig | |
| Småhus | |
| Blokkleilighet | |

Spørsmål A3: Hva koster det å installere vannbåren varme i nye boliger, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i boligen og man bruker radiatorer som varmeavgiver? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type ny bolig | Varmeavgiver:
Radiator
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|----------------|--|
| Enebolig | |
| Småhus | |
| Blokkleilighet | |

Del B: Eksisterende boliger

Spørsmål B1: Hva koster det å installere vannbåren varme i eksisterende boliger, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i boligen og man bruker gulvvarme som varmeavgiver? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type eksisterende bolig | Varmeavgiver:
Gulvvarme
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|-------------------------|---|
| Enebolig | |
| Småhus | |
| Blokkleilighet | |

Spørsmål B2: Hva koster det å installere vannbåren varme i eksisterende boliger, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i boligen og man bruker viftekonvektorer som varmeavgivere? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type eksisterende bolig | Varmeavgiver:
Viftekonvektor
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|-------------------------|--|
| Enebolig | |
| Småhus | |
| Blokkleilighet | |

Spørsmål B3: Hva koster det å installere vannbåren varme i eksisterende boliger, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i boligen og man bruker radiatorer som varmeavgiver? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type eksisterende bolig | Varmeavgiver:
Radiator
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|-------------------------|--|
| Enebolig | |
| Småhus | |
| Blokkleilighet | |

Del C: Nye næringsbygg

Spørsmål C1: Hva koster det å installere vannbåren varme i nye næringsbygg, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i bygget og man bare bruker gulvvarme som varmeavgiver? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type nytt næringsbygg | Varmeavgiver:
Gulvvarme
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|---------------------------|---|
| Kontorbygg | |
| Forretningsbygg | |
| Hotell- og restaurantbygg | |
| Helse- og sosialbygg | |
| Undervisningsbygg | |

Spørsmål C2: Hva koster det å installere vannbåren varme i nye næringsbygg, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i bygget og man bruker 50 % gulvvarme og 50 % viftekonvektor som varmeavgivere? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type nytt næringsbygg | Varmeavgiver:
Viftekonvektor
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|---------------------------|--|
| Kontorbygg | |
| Forretningsbygg | |
| Hotell- og restaurantbygg | |
| Helse- og sosialbygg | |
| Undervisningsbygg | |

Spørsmål C3: Hva koster det å installere vannbåren varme i nye næringsbygg, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i bygget og man bare bruker radiatorer som varmeavgivere? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type nytt næringsbygg | Varmeavgiver:
Radiator
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|---------------------------|--|
| Kontorbygg | |
| Forretningsbygg | |
| Hotell- og restaurantbygg | |
| Helse- og sosialbygg | |
| Undervisningsbygg | |

Del D: Eksisterende næringsbygg

Spørsmål D1: Hva koster det å installere vannbåren varme i eksisterende næringsbygg, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i bygget og man bare bruker gulvvarme som varmeavgiver? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type eksisterende næringsbygg | Varmeavgiver:
Gulvvarme
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|-------------------------------|---|
| Kontorbygg | |
| Forretningsbygg | |
| Hotell- og restaurantbygg | |
| Helse- og sosialbygg | |
| Undervisningsbygg | |

Spørsmål D2: Hva koster det å installere vannbåren varme i eksisterende næringsbygg, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i bygget og man bruker viftekonvektor som varmeavgivere? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type eksisterende næringsbygg | Varmeavgiver:
Viftekonvektor
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|-------------------------------|--|
| Kontorbygg | |
| Forretningsbygg | |
| Hotell- og restaurantbygg | |
| Helse- og sosialbygg | |
| Undervisningsbygg | |

Spørsmål D3: Hva koster det å installere vannbåren varme i eksisterende næringsbygg, om man velger gjennomsnittlig standard på det vannbårne systemet i bygget og man bare bruker radiator som varmeavgiver? (Vennligst oppgi kostnadene ekskl. mva. i kroner/m² oppvarmet areal.)

| Type eksisterende næringsbygg | Varmeavgiver:
Radiator
(kr/m ² oppvarmet areal) |
|-------------------------------|--|
| Kontorbygg | |
| Forretningsbygg | |
| Hotell- og restaurantbygg | |
| Helse- og sosialbygg | |
| Undervisningsbygg | |

9.6.1.2 Endret spørreskjema i Sverige

9.6.1.2.1 Innledning

För att förstå vilka möjligheter Enova SF har att öka andelen byggnader med vattenburen uppvärmning, har Prognosesenteret AS blivit tillfrågade om att genomföra en analys av kostnader knutna till installation av vattenburna uppvärmningssystem. Syftet med analysen är:

- Att förklara installationskostnader i olika tekniska lösningar för vattenburen värme i olika byggtyper och regioner, samt variationen i dessa på den norska marknaden.

- Att förklara eventuella skillnader i installationskostnaderna mellom Norge og Sverige, nasjonelt og regionalt.

Kostnadsstudien ska endast omfatta kostnader knutna till installationen (dvs. transport, ledningsnät, reglersystem, montering og vinstutrymme) av det vattenburna distribusjonssystemet i utvalda byggtyper. Dette innebær att kostnader for varmecentral, varmevekslere, varmepumper og varmefordeling **inte** ska tas med i beräkningarna.

Nedan ställs ett antal frågor om kostnader förknippade med installationen av vattenburen varme i ulike byggtyper og med ulike varmegivere. Vi ber er lagga Saker vatteninstallasjon till grund vid beräkningarna.

9.6.1.2.2 Frågor

Fråga 1: Vad har ert foretag for postnummer?

- Ange femsiffrigt postnummer i Sverige.

Fråga 2: I vilket län är foretaget huvudsakligen aktivt når det gæller installasjon av ulike system for vattenburen varme?

- Lista alla 21 län i Sverige:
 - Blekinge län
 - Dalarnas län
 - Gotlands län
 - Gävleborgs län
 - Hallands län
 - Jämtlands län
 - Jönköpings län
 - Kalmar län
 - Kronobergs län
 - Norrbottens län
 - Skåne län
 - Stockholms län
 - Södermanlands län
 - Uppsala län
 - Värmlands län
 - Västerbottens län
 - Västernorrlands län
 - Västmanlands län
 - Västra Götalands län
 - Örebro län
 - Östergötlands län
- Gjør det mulig å velge mer enn ett län.

Fråga 3: Vilket är ert foretags huvudsaklige arbeidsområde?

- Rådgivande ingeniør/konsult
- Byggentreprenør
- Installatør/rørlæggere

Fråga 4: Har ni kunnskap om, eller installerer ni system for vattenburen varme i følgende byggtyper? (Med lokaler menas byggnader som primært inte anvænds som bostæder.)

- Etabler avmerkningsbokser som åpner spørsmålene knyttet til de ulike delene. Mulig å merke ingen, noen eller alle.
- Tillat en exit-mulighet for de aktørene som ikke kjenner til eller installerer systemer for vannbåren varme.
- Åpne for at man kan angi hva som er mulig i forhold til de ulike systemene for vannbåren varme i de ulike byggtypene.

| Byggtype | Del i spørgeformulæret |
|----------------------|------------------------|
| Nya bostæder | A |
| Existerende bostæder | B |
| Nya lokaler | C |
| Existerende lokaler | D |

9.6.1.2.3 Frågor om ulike typer bygg

Del A: Nya bostæder

Fråga A1: Vad kostar det att installera vattenburen varme i en nyproducerad bostad, givet att man væljger gennemsnittlig standard på det vattenbærende systemet og anvænder golvvarme som varmegivere? (Vænliggen oppge kostnaden eksklusiv moms i kroner/m2 oppværmde areal.)

| Bostadstyp | Varmeavgivare:
Golvvarme
(kr/m2 oppværmde areal) |
|------------|--|
| Småhus | |
| Lågenhet | |

Fråga A2: Vad kostar det att installera vattenburen värme i en nyproducerad bostad, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder fläktkonvektorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)

| Bostadstyp | Värmeavgivare:
fläktkonvektorer
(kr/m ² uppvärmd areal) |
|------------|--|
| Småhus | |
| Lägenhet | |

Fråga A3: Vad kostar det att installera vattenburen värme i en nyproducerad bostad, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder radiatorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)

| Bostadstyp | Värmeavgivare:
Radiator
(kr/m ² uppvärmd areal) |
|------------|--|
| Småhus | |
| Lägenhet | |

Del B: Existerande bostäder

Fråga B1: Vad kostar det att installera vattenburen värme i en existerande bostad, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder golvvärme som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)

| Bostadstyp | Värmeavgivare:
Golvvärme
(kr/m ² uppvärmd areal) |
|------------|---|
| Småhus | |
| Lägenhet | |

Fråga B2: Vad kostar det att installera vattenburen värme i en existerande bostad, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder fläktkonvektorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)

| Bostadstyp | Värmeavgivare:
fläktkonvektorer
(kr/m ² uppvärmd areal) |
|------------|--|
| Småhus | |
| Lägenhet | |

Fråga B3: Vad kostar det att installera vattenburen värme i en existerande bostad, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder radiatorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)

| Bostadstyp | Värmeavgivare:
Radiator
(kr/m ² uppvärmd areal) |
|------------|--|
| Småhus | |
| Lägenhet | |

Del C: Nya lokalbyggnader

byggnader som primärt inte används som bostäder, dvs. lokaler

Fråga C1: Vad kostar det att installera vattenburen värme i nya yrkesbyggnader, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder golvvärme som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)

| Byggtyp | Värmeavgivare:
Golvvärme
(kr/m ² uppvärmd areal) |
|---------------------------------|---|
| Kontorsbyggnader | |
| Affärsbyggnader | |
| Hotell- och restaurangbyggnader | |
| Vårdbyggnader | |
| Undervisningsbyggnader | |

Fråga C2: Vad kostar det att installera vattenburen värme i nya yrkesbyggnader, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder fläktkonvektorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)

| Byggtyp | Värmeavgivare:
fläktkonvektorer
(kr/m ² uppvärmd areal) |
|---------------------------------|--|
| Kontorsbyggnader | |
| Affärsbyggnader | |
| Hotell- och restaurangbyggnader | |
| Vårdbyggnader | |
| Undervisningsbyggnader | |

Fråga C3: Vad kostar det att installera vattenburen varme i nye yrkesbyggnader, givet att man väljer gennemsnittlig standard på det vattenb rende systemet og använder radiatorer som varmegivare? (V nliggen oppge kostnaden eksklusiv moms i kroner/m2 oppv rmd areal.)

| Byggtyp | Varmegivare:
Radiator
(kr/m2 oppv rmd areal) |
|--------------------------------|--|
| Kontorsbyggnader | |
| Affärsbyggnader | |
| Hotell- og restaurangbyggnader | |
| Vårdbyggnader | |
| Undervisningsbyggnader | |

Del D: Eksisterende yrkesbyggnader

Fråga D1: Vad kostar det att installera vattenburen varme i en eksisterende yrkesbyggnad, givet att man väljer gennemsnittlig standard på det vattenb rende systemet og använder gulvvarme som varmegivare? (V nliggen oppge kostnaden eksklusiv moms i kroner/m2 oppv rmd areal.)

| Byggtyp | Varmegivare:
Gulvvarme
(kr/m2 oppv rmd areal) |
|--------------------------------|---|
| Kontorsbyggnader | |
| Affärsbyggnader | |
| Hotell- og restaurangbyggnader | |
| Vårdbyggnader | |
| Undervisningsbyggnader | |

Fråga D2: Vad kostar det att installera vattenburen varme i en eksisterende yrkesbyggnad, givet att man väljer gennemsnittlig standard på det vattenb rende systemet og använder fl kttkonvektorer som varmegivare? (V nliggen oppge kostnaden eksklusiv moms i kroner/m2 oppv rmd areal.)

| Byggtyp | Varmegivare:
fl kttkonvektorer
(kr/m2 oppv rmd areal) |
|--------------------------------|---|
| Kontorsbyggnader | |
| Affärsbyggnader | |
| Hotell- og restaurangbyggnader | |
| Vårdbyggnader | |
| Undervisningsbyggnader | |

Fråga D3: Vad kostar det att installera vattenburen varme i en eksisterende yrkesbyggnad, givet att man väljer gennemsnittlig standard på det vattenb rende systemet og använder radiatorer som varmegivare? (V nliggen oppge kostnaden eksklusiv moms i kroner/m2 oppv rmd areal.)

| Byggtyp | Varmegivare:
Radiator
(kr/m2 oppv rmd areal) |
|--------------------------------|--|
| Kontorsbyggnader | |
| Affärsbyggnader | |
| Hotell- og restaurangbyggnader | |
| Vårdbyggnader | |
| Undervisningsbyggnader | |

9.6.1.3 Endelig spørreskjema i Sverige

Da vi fikk beskjed fra den svenske VVS-foreningen om at Konkurransetilsynet i Sverige ikke ønsket en prisundersøkelse i det svenske markedet, måtte vi snu oss rundt og gjøre om på spørsmålene igjen. Vi forenklet spørsmålene ytterligere, delte Sverige inn i fem regioner (nord, vest, midt,  st og s r) og brukte et svensk firma til   gjennomføre spørreundersøkelsen.

Nyproduserte bost der

- Vad kostar det att installera vattenburen varme i en nyprodusert bostad, givet att man väljer gennemsnittlig standard på det vattenb rende systemet og använder gulvvarme som varmegivare? (V nliggen oppge kostnaden eksklusiv moms i kroner/m2 oppv rmd areal.)
- Vad kostar det att installera vattenburen varme i en nyprodusert bostad, givet att man väljer gennemsnittlig standard på det vattenb rende systemet og använder fl kttkonvektorer som varmegivare? (V nliggen oppge kostnaden eksklusiv moms i kroner/m2 oppv rmd areal.)
- Vad kostar det att installera vattenburen varme i en nyprodusert bostad, givet att man väljer gennemsnittlig standard på det vattenb rende systemet og använder radiatorer som varmegivare? (V nliggen oppge kostnaden eksklusiv moms i kroner/m2 oppv rmd areal.)

Eksisterende bost der

- Vad kostar det att installera vattenburen varme i en eksisterende bostad, givet att man väljer gennemsnittlig standard på det vattenb rende systemet og använder gulvvarme som varmegivare? (V nliggen oppge kostnaden eksklusiv moms i kroner/m2 oppv rmd areal.)

- Vad kostar det att installera vattenburen värme i en existerande bostad, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder fläktkonvektorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)
- Vad kostar det att installera vattenburen värme i en existerande bostad, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder radiatorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)

Nya lokaler

- Vad kostar det att installera vattenburen värme i nya lokaler, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder golvvärme som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)
- Vad kostar det att installera vattenburen värme i nya lokaler, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder fläktkonvektorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)
- Vad kostar det att installera vattenburen värme i nya lokaler, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder radiatorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)

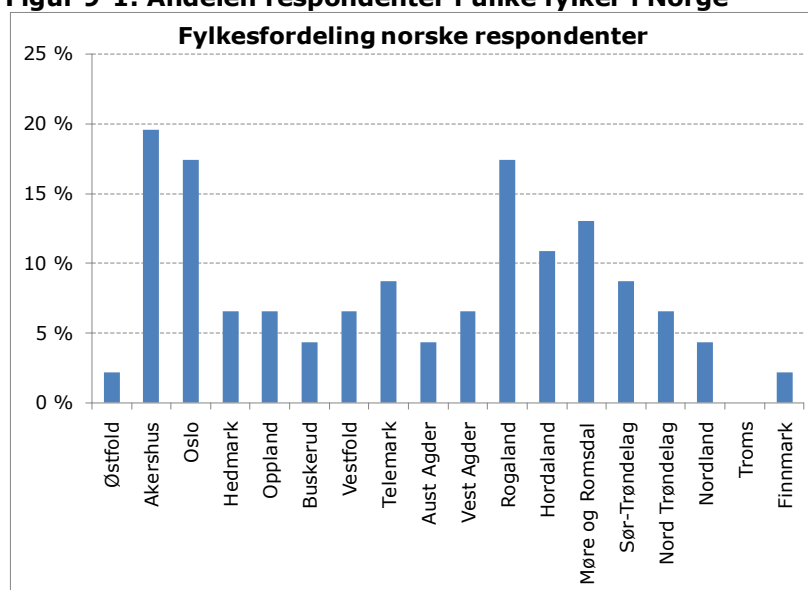
Existerande lokaler

- Vad kostar det att installera vattenburen värme i en existerande lokal, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder golvvärme som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)
- Vad kostar det att installera vattenburen värme i en existerande lokal, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder fläktkonvektorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)
- Vad kostar det att installera vattenburen värme i en existerande lokal, givet att man väljer genomsnittlig standard på det vattenbärande systemet och använder radiatorer som värmegivare? (Vänligen uppge kostnaden exklusive moms i kronor/m² uppvärmd areal.)

9.7 Antall respondenter

Vi fikk 180 komplette svar fra Sverige, herunder 36 komplette svar fra hver region (dvs. nord, vest, midt, øst og sør). Til sammenlikning hadde vi 165 respondenter i Norge, hvilket gir et snitt på 33 respondenter per region. Fordelingen på de ulike fylkene var imidlertid på langt nær så uniform i Norge som i Sverige. I tillegg var på langt nær alle respondentenes svar komplette i Norge.

Figur 9-1: Andelen respondenter i ulike fylker i Norge



9.8 Kalkulasjonsnøkkelen 2009 – korrigert

Tabell 9-1: Kalkulasjonsnøkkelen 2009, Holte Prosjekt, kostnader forbundet med installasjon av vannbåren varme, varmeavgiver: radiatorer, NOK/m² BTA²¹

| Byggtype | Installasjonskostnad vannbåren varme* | | |
|------------------------------------|--|-----------------|--------------|
| | Varmeavgiver: Radiator
NOK/m ² BTA ekskl. mva. | | |
| | Enkel standard | Normal standard | Høy standard |
| Nye boliger | 504 | 504 | 871 |
| - Eneboliger | 516 | 516 | 1050 |
| - Eneboliger, flatt terreng | 648 | 648 | 1544 |
| - Eneboliger, skrått terreng | 500 | 500 | 990 |
| - Eneboliger, m/kjeller for utleie | 400 | 400 | 615 |
| - Småhus | 550 | 550 | 705 |
| - Tomannsboliger, vertikaldelt | 500 | 500 | 570 |
| - Rekkehus, 3 enheter | 600 | 600 | 840 |
| - Leiligheter | 400 | 400 | 558 |
| - Boligblokk, midtkorridor | 400 | 400 | 540 |
| - Boligblokk, svalgang | 400 | 400 | 545 |
| - Hybelhus i tre | 400 | 400 | 640 |
| - Boligblokk, oppgang | 400 | 400 | 505 |
| Nye yrkesbygg | 355 | 511 | 600 |
| Private yrkesbygg | 407 | 520 | 612 |
| - Kontor- og administrasjonsbygg | 400 | 500 | 616 |
| - Kontorbygg | 400 | 500 | 610 |
| - Kontorbygg, atrium | 400 | 500 | 615 |
| - Kontorbygg, bykjerne | - | 500 | 640 |
| - Rådhus | - | 500 | 600 |
| - Forretningsbygg | 400 | 500 | 610 |
| - Kjøpesenter | 400 | 500 | 610 |
| - Industribygg | 500 | 700 | 825 |
| - Verksted mekanisk | 500 | 700 | 825 |
| - Lagerbygg | 333 | 400 | 500 |
| - Lager, lav | 300 | 400 | 500 |
| - Lager, høy | 300 | 400 | 500 |
| - Salg, lager (60 %), verksted | 400 | 500 | 605 |
| - Hotell- og restaurantbygg | 400 | 500 | 510 |
| - Hotell | 400 | 500 | 510 |
| - Hotell, turist/konferanse | 400 | 500 | - |
| - Samferdselsbygg | - | - | - |
| Offentlige yrkesbygg | 303 | 501 | 587 |
| - Helse- og sosialbygg | - | 517 | 615 |
| - Sykehus | - | 550 | - |
| - Sykehjem | - | 500 | 625 |
| - Sykehjem, bofellesskap | - | 500 | 605 |
| - Undervisningsbygg | - | 500 | 579 |
| - Barnehave | - | 500 | 570 |
| - Barneskole | - | 500 | 575 |
| - Undervisningsbygg/høyskole | - | 500 | 575 |
| - Auditorium | - | 500 | 595 |
| - Andre bygg | 303 | 487 | 568 |
| - Idrettshall, håndball | 385 | 440 | 495 |
| - Idrettshall, ishall | 220 | 265 | 350 |
| - Svømmehall | - | 715 | 770 |
| - Kulturhus | - | 500 | 595 |
| - Bibliotek | - | 500 | 605 |
| - Kirke | - | 500 | 595 |
| Husholdningsbygg | 330 | 470 | 605 |
| - Parkeringshus, under terreng | 330 | 440 | 495 |
| - Leiligheter for utleie høyfjell | - | 500 | 715 |
| ROT yrkesbygg | | | |
| ROT private yrkesbygg | | | |
| - Påbygg for kontorbygg | - | 500 | 585 |
| ROT offentlige yrkesbygg | | | |
| - Barneskole, tilbygg | - | 500 | 575 |

²¹ I forstudiene gikk vi bl.a. gjennom kalkulasjonsnøkkelen til Holte Prosjekt AS, der vi fant noen feil. Det slår oss at aktørene neppe kan kjenne eller gå gjennom kalkulasjonsnøkkelen veldig grundig når de ikke finner så åpenbare feil. Atrium og kirke hadde signifikant lavere kostnader for høykvalitetsanlegg enn anlegg med midt-dels kvalitet, hvilket hverken er intuitivt eller korrekt. Nå vil selvsagt noen hevde at den viktigste årsaken til at ingen oppdaget dette før oss er at det er så få som driver med for eksempel atrium og kirker.

10. Referanser

Artikler og bøker:

- Aune, Margrethe (1997): " "Nøktern" eller "nyttende"?: energiforbruk og hverdagsliv i norske husholdninger", doktoravhandling ved NTNU, Trondheim.
- Brown, Donald M. og Frederick R. Warren-Boulton (1988): "Testing the Structure-Competition Relationship on Cross-Sectional Firm Data", Discussion paper 88-6. Economic Analysis Group, U.S. Department of Justice.
- Bye, Robert (2008): "Lærende bygninger – nøkkelferdige brukere. Bruk, brukervedvirkning og energieffektivisering i yrkesbygg.", doktoravhandling ved NTNU, 2008:28, Trondheim.
- Børknes, Ragnhild (2006): "Energy efficiency in non-residential buildings – motivation, barriers and strategy", Masteroppgave ved NTNU, Program for industriell økologi, Trondheim.
- Capozza, Dennis R. og Sohan Lee (1996): "Portfolio Characteristics and Net Asset Values in REITs". The Canadian Journal of Economics 29 (Special Issue: Part 2): S520–S526.
- Dokka, Tor Helge, Guro Hauge, Marit Thyholt, Michael Klinski og Anders Kirkhus (2009a): "Energieffektivisering i bygninger – mye miljø for pengene", SINTEF Byggforsk, Prosjektrapport 40.
- Dokka, Tor Helge, Michael Klinski, Matthias Haase og Mads Mysen (2009b): "Kriterier for passivhus- og lavenergibygg – Yrkesbygg", SINTEF Byggforsk, Prosjektrapport 42.
- Eikeland, Per T. (1998): "Teoretisk analyse av byggeprosesser", Samspill i byggeprosessen (SIB)-rapport, Trondheim.
- Elnan, Kåre og Heidi Bjørneng (2009): "Future Living III – Energi og miljø", Prognosesenteret.
- Enova (2003): "Byggstudien", Trondheim.
- Haarberg, Karl Johan (1996): "Applied econometrics – a practitioner's guide", upublisert arbeidsnotat, NHH.
- Haarberg, Karl Johan (2002): "Advanced applied econometrics – cross sectional analysis, time series analysis, panel data, and pooled analysis", upublisert arbeidsnotat, Nordea Markets.
- Haarberg, Karl Johan (2008a): "Analytical approach", upublisert memo, Prognosesenteret.
- Haarberg, Karl Johan (2008b): "Applied time series econometrics", upublisert memo, Prognosesenteret.
- Haarberg, Karl Johan (2009): "Verdier i Prognosesenteret", internt notat, Prognosesenteret.
- Haarberg, Karl Johan, Erik Bruce og Steinar Juel (2002): "Sterk krone – fordi vi fortjener det", Centre for Monetary Economics (CME), Norwegian School of Management (BI), working paper, 9/2002.
- Haarberg, Karl Johan, Bjørn Erik Øye og Bjørn Mangor Birkeland (2008): "VVS-visjon", Skarland Press.
- Hepsø, Marit, Merethe Dotterud Leiren og Sjur Kaasa (2009): "Lokale klimakutt – lærdom fra Sverige", Klima 4/09, Cicero Senter for klimaforskning: side 16-17.
- Hirschman, Albert O. (1964). "The Paternity of an Index". The American Economic Review 54 (5): 761.
- Holm Per (1955): "Värme- och Sanitetsbranschen", Socialdepartementet; SOU 1955:49.
- Holme, Idar M. og Bernt Kron Solvang (1996): "Metodevalg og metodebruk", TANO.
- Holter, H. og R Kalleberg (1996): "Kvalitative metoder i samfunnsforskningen", Universitetsforlaget Metodebibliotek, Oslo.
- Holtmark, Bjart (2005): "Kyoto-avtalen – nyttig eller bortkastet?", Økonomiske analyser 3/2005, <http://www.ssb.no/emner/08/05/10/oa/200503/holtmark.pdf>.
- Kwoka, John E., Jr. (1977). "Large Firm Dominance and Price-Cost Margins in Manufacturing Industries". Southern Economic Journal 44 (1): 183–189.
- Lavenergiutvalget (2009): "Energieffektivisering", Olje- og energidepartementet.
- Miljøstiftelsen Bellona og Siemens AS (2007): "Energieffektivisering i norske bygg - barrierestudien", <http://www.nwe.siemens.com/norway/internet/no/campaign/Energieffektivisering/Documents/Barrierestudien.pdf>.
- Multiconsult (2007): "Norsk Fjernvarme konvertering", kostnadsoverslag, notat 01, Norsk Fjernvarmeforening.
- Multiconsult (2009): "Kompetanse innen vannbårne varmesystemer i bygg", notat, Enova.
- Nobio (2007): "10 år med røde tall – Barrierer for økt utbygging av lokale varmesentraler og nærvarme anlegg".
- NRL (2009): "NRL SIKKER VANNinstallasjon", brev til produsenter, importører og grossister den 5.10.2009.
- OED (2002): "Strategi for utbygging av vannbåren varme", Olje- og energidepartementet.

- Pascal, Richard Tanner og Anthony G. Athos (1981): "The Art of Japanese Management", Business Horizons, Elsevier.
- Peters, Thomas J. og Robert H. Waterman Jr. (1982): "In Search of Excellence", Warner Books.
- Porter, Michael Eugene (1979): "How competitive forces shape strategy", Harvard Business Review, March/April.
- Porter, Michael Eugene (1980): "Competitive Strategy", Free Press, New York.
- Porter, Michael Eugene (1985): "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.", Free Press, New York.
- Porter, Michael Eugene (1990): "The competitive advantage of nations", Free Press, New York.
- Prognosesenteret (2007): "Rørleggerstudien 2007", Oppdrag for Enova.
- Prognosesenteret (2008): "Rørleggerstudien 2008", oppdrag for Enova.
- Prognosesenteret (2009): "Rørleggerstudien 2009", Oppdrag for Enova.
- Stern, Sir Nicholas et al. (2006): "Stern Review on the economics of climate change", http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm.
- Warren-Boulton, Frederick R. (1990). "Implications of U.S. Experience with Horizontal Mergers and Takeovers for Canadian Competition Policy". i Mathewson, G. Franklin et al. (eds.). The Law and Economics of Competition Policy. Vancouver, B.C.: The Fraser Institute.
- Xrgia (2007): "Fornybar varme 2020", Oppdrag for Enova.

Noen nyttige internettsider

NORGE

- <http://www.nrl.no/>
- <http://www.vavvs.no/>
- <http://www.vvsnrf.no/>
- <http://www.tu.no/>
- <http://www.vvs-forum.no/>
- <http://www.efo.no/>
- <http://www.boligvarme.no/>
- <http://www.varmeinfo.no/>
- <http://www.miljostatus.no/>
- <http://www.rif.no/>
- <http://www.norsk-vvs.no/>
- <http://www.be.no/beweb/prodfor/prodfortop.html>
- <http://www.be.no/>
- <http://www.sft.no/>
- <http://www.ingeniornytt.no/>
- <http://www.rorfag.no/>
- <http://www.vvsaktuelt.no/>
- <http://www.rorfag.no/>
- <http://www.energifakta.no/>
- <http://www.ssb.no/>

SVERIGE

- <http://www.sakervatten.se/>
- <http://www.vvsforetagen.se/>
- <http://www.vvsinfo.se/>
- <http://www.vvsfabrikanterna.se/>
- <http://www.energimyndigheten.se/>
- <http://www.svenskfjarrvarme.se/>
- <http://www.rsk.se/>
- <http://www.rotavdrag.se/>
- <http://www.scb.se/>