

Kartlegging av offentlig støtte i 2012 til forsknings-, utviklings- og demonstrasjonsprosjekter

Klimavennlig stasjonær energiteknologi, CO₂ håndtering,
miljøvennlig transport og stasjonær hydrogen.

En rapport utarbeidet av Energi21



FORORD

Denne rapporten er utarbeidet av Energi21. Rapporten beskriver offentlig støtte til forsknings- utviklings- og demonstrasjonsprosjekter i 2012 tilhørende klimavennlig stasjonær energiteknologi, CO₂- håndtering, miljøvennlig transport og stasjonær hydrogen.

Rapporten beskriver resultater av en ren teknologikartlegging, hvor datagrunnlaget omfatter prosjekter i porteføljen til Forskningsrådet, Enova, Gassnova, Innovasjon Norge og Transnova. Prosjektet har blitt finansiert av Enova, Statnett, Statkraft og Energi Norge.

Hensikten med teknologikartleggingen har vært å få oversikt over hvilke teknologi- og temaområder den offentlige FoU-D- støtten går til, og på basis av dette etablere et grunnlag for videre analyse og vurderinger knyttet til:

- Bevilgningsnivå og tematisk fordeling av FoU-D-støtte
- Aktivitetsnivå innenfor de ulike fagområdene
- Forskningsdrivere hos aktørene og barrierer for gjennomføring av FoU-D- virksomhet
- Behov for eventuell vekst i FoU-D- bevilgninger (volum og tematisk innretning)

En gjennomgang av hvordan den samlede offentlige FoU-D- innsatsen fordeler seg fra grunnleggende forskning til markedet er interessant, og det er første gang norske myndigheter har fått tilgang til en slik oversikt. Energi21 vil bruke rapporten i sitt videre arbeid.

Energi21 ønsker å takke Forskningsrådet, Gassnova, Innovasjon Norge, Enova og Transnova for godt samarbeid og verdifullt bidrag til prosjektet.

Oslo, februar 2013



Lene Mostue
direktør Energi21

SAMMENDRAG

Foreliggende rapport beskriver offentlig støtte til forsknings-, utviklings-, og demonstrasjonsprosjekter (FoU-D) innenfor klimavennlig stasjonær energiteknologi, CO₂-håndtering, miljøvennlig transport og stasjonær hydrogen i 2012.

Resultatene bygger på offentlig støtte gitt til prosjekter i porteføljen til følgende virkemiddelaktører:

- Forskningsrådet
- Enova
- Innovasjon Norge
- Gassnova
- Transnova

Energi21 har tatt initiativ til og ledet prosjektet samt utarbeidet foreliggende rapport.

Offentlige bevilgninger til Energi21s strategiens satsingsområder med tilhørende forskningstemaer er behandlet spesielt.

Avgrensning

Prosjekter med støtte fra el-sertifikatmarkedet, samt Enovas støtte i 2012 til landbasert vindkraftprosjekter (900 MNOK), varmesentraler og fjernvarmeanlegg (300 MNOK) er holdt utenfor. Dette med bakgrunn i at prosjektene ikke tilhører kategorien FoU-D, og er prosjekter med moden teknologi og marked.

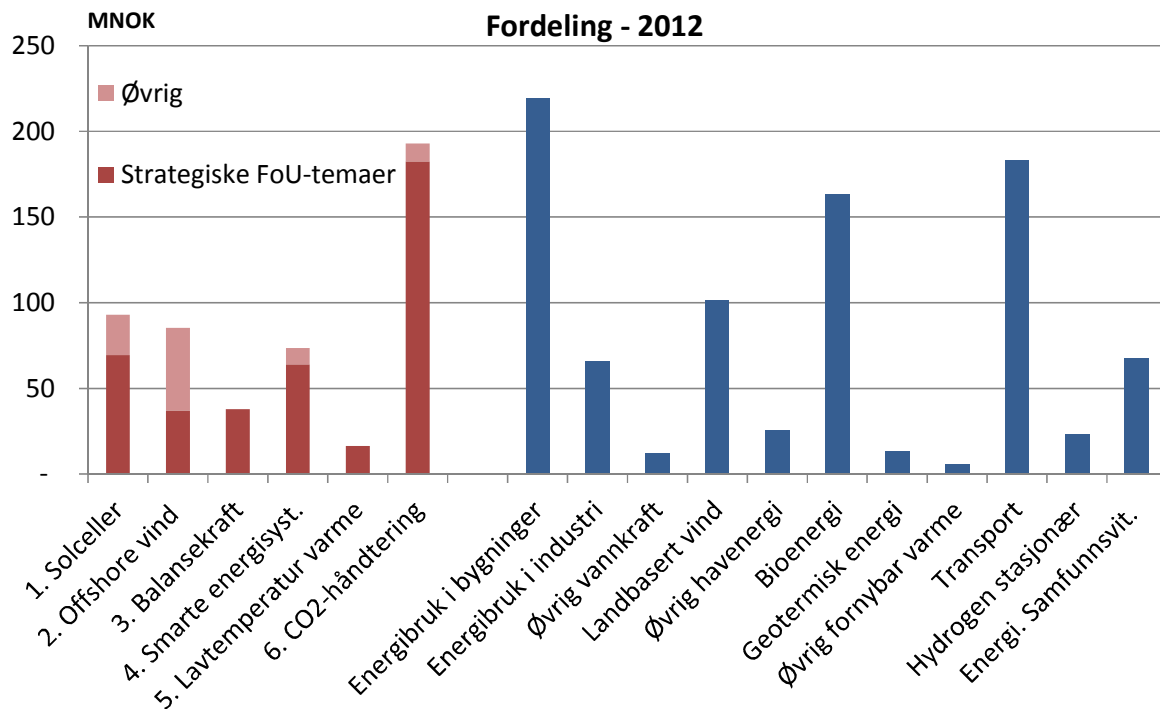
Direkte bevilgninger til teknologisenteret på Mongstad (TCM) er knyttet til den nasjonale satsingen på CO₂-håndtering. Bevilgningene ligger utenfor ordinære programmer og støtteordninger som er omfattet av denne kartleggingen. Bevilgningene til TCM er derfor ikke tatt inn i tallmaterialet for teknologikartleggingen.

Støtte i form av risikolån eller andre låneordninger er ikke med i kartleggingen, da dette ikke er å betrakte som tilskudd eller investeringsstøtte, men lån som skal tilbakebetales.

Tematisk fordeling av offentlig FoU-D- støtte i 2012

I 2012 ble det bevilget i underkant av 1.4 mrd. NOK til totalt 644 prosjekter innenfor klimavennlig energiteknologi, CO₂-håndtering, miljøvennlig transport og stasjonær hydrogen. FoU-D støtten til Energi21 sine satsingsområder utgjør ca. 400 MNOK eller omtrent 30 prosent av den totale offentlige støtten.

Figuren på neste side viser tematisk fordeling av den offentlige FoU-D- støtten gitt i 2012.



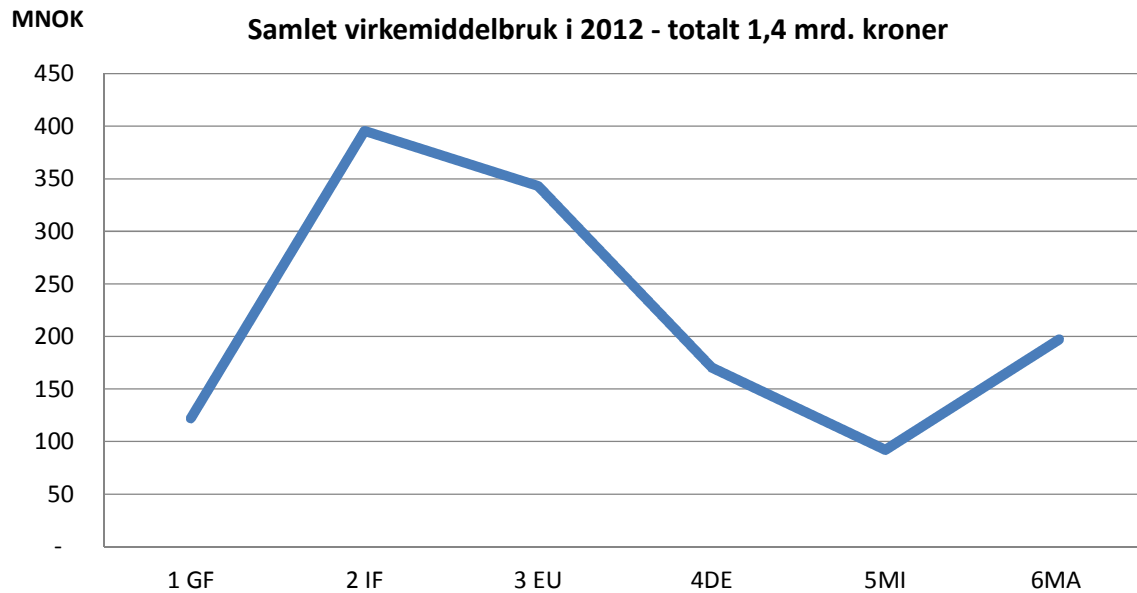
De røde søylene viser støtte til Energi21 strategiens satsingsområder. Den mørke røde delen av søylene viser den offentlige støtten til Energi21 sine strategiske teknologi- og temaområder.

De blå søylene viser den offentlige støtten til øvrige fagområder innen stasjonær energi miljøvennlig transport og stasjonær hydrogen.

Fra figuren fremgår det at Norge bruker betydelig mer offentlige midler på CO₂-håndtering enn de andre satsingsområdene til Energi21. Den store offentlige FoU-D-satsingen på dette området er et resultat av Norges politisk valg om å være blant de internasjonalt ledende nasjoner i utvikling av løsninger for CO₂-håndtering.

Fordeling av offentlig FoU-D- støtte langs innovasjonsaksen

FoU-D-støtten er fordelt på type innovasjonsprosjekt og plassering langs innovasjonsaksen. Etterfølgende figur illustrerer hvordan offentlig FoU-D-støtte i 2012 fordelte seg langs innovasjonsaksen. Prosjektene er kategorisert i henhold til regelverket for statsstøtte.



Beskrivelse av type innovasjonsprosjekt i henhold til statsstøtteregelverket:

1GF: Grunnforskning

2IF: Industriell forskning

3EU: Eksperimentell utvikling

4DE; Demonstrasjon

5MI: Markedsintroduksjon

6MA: Marked

Sluttkommentar

Rapporten beskriver resultater av en ren kartlegging. Kurveprofilene som er utarbeidet for krever tolkning i forhold til mange variable. De tematiske områdene er ulike i forhold til teknologisk modenhet og grad av marked. Barrierene og dermed behovene for bistand gjennom offentlige virkemidler, vil variere med de ulike teknologiene. Det er for eksempel ikke alle forskningsprosjekter som krever test- og demonstrasjonsaktiviteter.

I hvilken grad nivået på FoU-D- støtte er riktig eller ei i forhold til Energi21 sine satsingsområder er det ikke konkludert med. Dette er grunnlag for videre kvalitative analyser og vurderinger, hvor industrien er en viktig bidragsyter.

Innhold

1	Teknologikartleggingsprosjektet	8
1.1	Bakgrunn	8
1.2	Målsetting.....	9
1.3	Nytteverdi.....	9
1.4	Prosjektavgrensing: Hvilke prosjekter er med i kartleggingen?	10
1.5	Inndeling av prosjekter langs innovasjonskjeden	10
1.6	Prosjektorganisering.....	11
1.7	Datagrunnlag – oppbygning og struktur	12
1.8	Virkemidler, formål og aktører.....	14
2	Energi21 strategi – et sammendrag	15
3	Resultater	17
3.1	Total offentlig FoU-D- støtte til stasjonær energi, CO ₂ -håndtering og transport	17
3.2	Tyngdepunktet i innovasjonskjeden for den offentlige FoU-D- støtten	18
4	Offentlig FoU-D- støtte til Energi21 strategiens satsingsområder	22
4.1	Solkraft	22
4.1.1	Dagens FoU-D- prosjekt portefølje for området solkraft	22
4.1.2	Fordeling av FoU-D-støtte langs innovasjonskjeden for Solkraft.....	23
4.1.3	Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten på solkraftområdet.	23
4.2	Offshore vindkraft	25
4.2.1	Dagens FoU-D- portefølje for offshore vindkraft	25
4.2.2	Fordeling av FoU-D- støtte langs innovasjonskjeden for offshore vindkraft	26
4.2.3	Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten på offshore vindkraftområdet.	27
4.3	Balansekraft.....	28
4.3.1	Dagens FoU -D portefølje for balansekraft	28
4.3.2	Fordeling av FoU-D- støtte langs innovasjonskjeden for området balansekraft.....	29
4.3.3	Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten på området balansekraft.....	30
4.4	Smarte energisystemer	31
4.4.1	Dagens FoU-D- portefølje for smarte energisystemer	31
4.4.2	Fordeling av FoU-D- støtte langs innovasjonskjeden til smarte energisystemer.....	32
4.4.3	Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten tilhørende smarte energisystemer	33
4.5	Lavtemperatur varme til elektrisitet	34
4.5.1	Dagens FoU-D- portefølje innenfor lavtemperatur varme utnyttelse	34
4.5.2	Fordeling av FoU-D støtte langs innovasjonskjeden for lavtemperatur varme	35

4.5.3	Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten til området lavtemperatur varme til elektrisitet.	35
4.6	CO ₂ -håndtering (CCS)	36
4.6.1	Dagens FoU-D- portefølje innenfor CO ₂ -håndtering	37
4.6.2	Fordeling av FoU-D-støtte langs innovasjonskjeden for CO ₂ -håndtering	37
4.6.3	Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten på området CO ₂ -håndtering.....	38
5	FoU-D-støtte til øvrige teknologi- og temaområder	39
5.1	Samlet bilde – all stasjonær energi	39
5.1.1	Energibruk i bygg - offentlig FoU-D- støtte i 2012.....	40
5.1.2	Energibruk i industri – offentlig FoU-D- støtte i 2012	40
5.1.3	Vannkraft – offentlig FoU-D- støtte i 2012.....	41
5.1.4	Landbasert vind – offentlig FoU – D- støtte i 2012	41
5.1.5	Øvrig Havenergi – offentlig FoU-D- støtte i 2012	42
5.1.6	Bioenergi – offentlig FoU-D- støtte i 2012	42
5.1.7	Geotermisk Energi – offentlig FoU- D- støtte i 2012	43
5.1.8	Øvrig fornybar varme – offentlig FoU-D- støtte i 2012	43
5.1.9	Miljøvennlig transport – Offentlig FoU-D støtte i 2012	44
5.1.10	Hydrogen - Offentlig FoU- D støtte i 2012.....	44
5.1.11	Energirelatert samfunnsvitenskap – Offentlig FoU-D støtte i 2012	45
6	Sluttkommentar	45

Figurliste

Figur 1:	Struktur for prosjektet «Teknologikartlegging»	8
Figur 2:	Teknologikartlegging - avgrensning av prosjekter til datagrunnlaget.....	10
Figur 3:	Datagrunnlagets struktur	12
Figur 4:	Virkemidler i forhold til formål, prosjektrelevans og innovasjonskjedens ulike faser.....	14
Figur 5:	Energi21 strategiens satsingsområder.	16
Figur 6:	Samlet FoU-D-støtte i 2012 til Energi21s strategiområder, stasjonær energi og transport....	17
Figur 7:	Fordeling av offentlige FoU-D- midler til Energi21 strategiens satsingsområder.	18
Figur 8:	Fordeling av FoU- D-støtte langs innovasjonsaksen for satsingsområdene til Energi21.	18
Figur 9:	Fordeling av total offentlig FoU-D-støtte (1.4 mrd. NOK) langs innovasjonsaksen.	19
Figur 10:	Fordeling av FoU-D- innsats langs innovasjonskjeden for Energibruk og fornybar varme	20
Figur 11:	Fordeling av FoU-D- innsats langs innovasjonskjeden- øvrig vannkraft, landbasert vindkraft og havenergi.....	20
Figur 12:	Fordeling av FoU-D- innsats langs innovasjonskjeden for transport, stasjonær hydrogen og energirelatert samfunnsvitenskap.	21
Figur 13:	Offentlig FoU-D- støtte til solkraft.....	23

Figur 14: Fordeling av støtte til solkraftprosjekter langs innovasjonskjeden.	23
Figur 15: FoU-D-støtte til offshore vindkraft i 2012.	26
Figur 16: Fordeling av FoU-D-støtte til offshore vindkraft langs innovasjonskjeden.	27
Figur 17: Fordeling av FoU-D- midler til balansekraft i 2012.	29
Figur 18: Fordeling av FoU-D- midler langs innovasjonskjeden for balansekraft.	29
Figur 19: Fordeling av FoU-D-støtte til forskningstemaer innenfor smarte energisystemer.	32
Figur 20: Fordeling av FoU-D midler langs innovasjonskjeden til smarte energisystemer.	32
Figur 21: FoU-D-støtte til området konvertering av lavtemperaturvarme til elektrisitet og andre varmeformål.	34
Figur 22: Offentlig FoU-D- støtte fordelt langs innovasjonsaksen for lavtemperatur varme.	35
Figur 23: FoU-D- støtte til CO2- håndtering.	37
Figur 24: Fordeling av FoU-D støtte langs innovasjonskjeden for CO2-håndtering.	38
Figur 25: Samlet og total offentlig FoU- D innsats til energiområdet.	39

Tabelliste

Tabell 1: Kategorisering i henhold til statsstøtteregelveverket.	11
Tabell 2: Prosjektorganisering – Teknologikartlegging.	12
Tabell 3: Fagområder i tillegg til Energi21 sine strategiske satsingsområder.	13
Tabell 4: Bidragsyttere og støtteordninger.	13
Tabell 5: Støtteordninger som ikke er med i tallgrunnlaget.	14

1 Teknologikartleggingsprosjektet

1.1 Bakgrunn

Styret i Energi21 vedtok 13. september 2011 å gjennomføre en kartlegging av offentlig støtte til forsknings-, utviklings- og demonstrasjonsprosjekter (FoU-D) innenfor *Energi21-strategiens satsingsområder*. I styremøtet 26. juni 2012 vedtok styret å utvide teknologikartleggingen til å omfatte FoU-D-støtte til samtlige fagområder tilhørende stasjonær energi og CO₂-håndtering.

Med formål om en helhetlig tilnærming av energiområdet ble også stasjonær hydrogen og miljøvennlig transport inkludert i prosjektet. Utviklingen i transportsektoren har direkte innvirkning på det stasjonære energisystemet.

Bakgrunnen for kartleggingen var å få oversikt over hvilke teknologi- og temaområder den offentlige FoU-D- støtten går til og på basis av dette etablere et grunnlag for videre analyse og vurderinger knyttet til:

- Bevilgningsnivå og tematisk fordeling av FoU-D-støtte
- Aktivitetsnivå innenfor de ulike fagområdene
- Forskningsdrivere hos aktørene og barrierer for gjennomføring av FoU-D- virksomhet
- Behov for eventuell vekst i FoU-D- bevilgninger (volum og tematisk innretning)

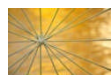
Figur 1 illustrerer vinklingen av prosjektet «Teknologikartlegging»



Figur 1: Struktur for prosjektet «Teknologikartlegging»

1.2 Målsetting

Hovedmålsettingen med prosjektet har vært å få kunnskap om følgende forhold:



Offentlige FoU- D bidrag til Energi21 sine satsingsområder med tilhørende teknologi- og temaområder



Totale offentlige FoU-D- bevilningene til stasjonær energi, CO₂-håndtering, og miljøvennlig transport

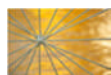


Det faktiske tyngdepunktet i innovasjonskjeden for den offentlige FoU-D-innsatsen.

Resultatet fra teknologikartleggingen danner grunnlag for kvalitativ analyse og bedre kunnskap om følgende forhold:



Barrierer og muligheter for FoU-D- virksomhet innenfor de ulike områdene. FoU-D- drivere hos næringslivet



Årsaken til aktivitetsnivået og balansen mellom type innovasjonsprosjekter



Aktørbildet – Hvem driver FoU-D- virksomheten

1.3 Nytteverdi

Resultatene fra analysen vil ha nytteverdi for Energi21, virkemiddelaktørene og sentralforvaltningen når det gjelder følgende forhold:

- Bedre samlet innsikt i virkemiddelbruken for hvert teknologiområde
- Råd og anbefalinger om FoU-D- prioriteringer og implementeringsaktiviteter
- Prioritering innen og mellom områder, og utarbeidelse av utlysninger og tildelinger.

En gjennomgang av hvordan den samlede offentlige FoU-D- innsatsen fordeler seg fra grunnleggende forskning til markedet er interessant, og det er første gang norske myndigheter har fått tilgang til en slik oversikt.

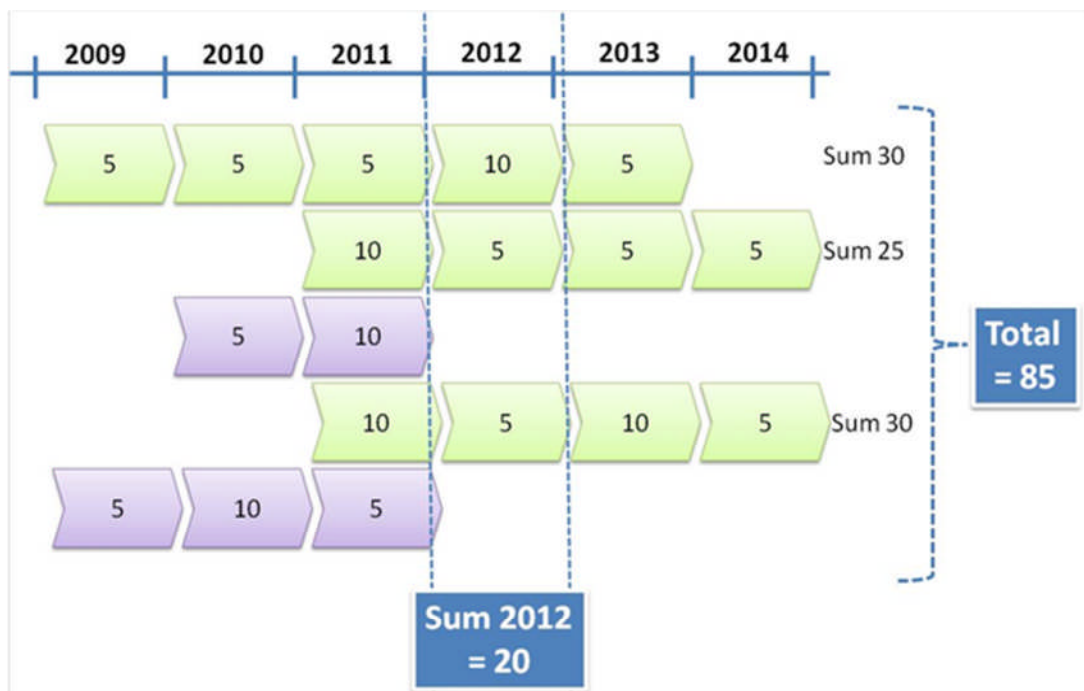
1.4 Prosjektavgrensning: Hvilke prosjekter er med i kartleggingen?

Kartleggingen bygger på en omfattende innsamling av datamateriale fra Forskningsrådet, Innovasjon Norge, Enova, Gassnova og Transnova.

Prosjekter med utbetalinger i 2012 som er registrert hos disse virkemiddelaktørene, inngår i datagrunnlaget, med unntak av prosjekter med støtte fra el-sertifikatmarkedet og Teknologisenteret på Mongstad. Enovas støtte til landbasert vind og støtte til fornybar varme (fjernvarme og varmesentraler) er ikke tatt med i kartleggingen. Dette er prosjekter som omfatter modne teknologier med eksisterende marked. Teknologisenteret på Mongstad blir omtalt spesielt under kapitlet om CO₂-håndtering. Teknologikartleggingen omfatter prosjekter som faller innenfor følgende kriterium:

- **FoU-D- Prosjekter som har aktivitet og fått offentlig bevilgning i løpet av 2012**

For disse prosjektene er der rapportert inn både faktisk eller anslått støtte i 2012 og den samlede støtten prosjektet mottar over sin levetid. (se eksempel i figur 2)



Figur 2: Teknologikartlegging - avgrensning av prosjekter til datagrunnlaget.

1.5 Inndeling av prosjekter langs innovasjonskjeden

Prosjektene i databasen er sortert i henhold til type støtte eller tilskudd og tilhørighet langs innovasjonskjeden. Prosjektene har blitt kategorisert i henhold til statsstøttereguleringen. De ulike kategoriene er beskrevet i Tabell 1.

Tabell 1: Kategorisering i henhold til statsstøtteregelverket

Trinn	Kategori	Beskrivelse
1	GF	Grunnforskning
2	IF	Industriell forskning
3	EF	Eksperimentell utvikling
4	DE	Demonstrasjon
5	MI	Markedsintroduksjon
6	MA	Marked

1.6 Prosjektorganisering

Teknologikartleggingen er organisert som et prosjekt under ledelse av Energi21 med referansegruppe med deltakere fra Forskningsrådet, Innovasjon Norge, Gassnova og Enova. Energidata Consulting har bistått Energi21 i gjennomføringen av prosjektet. Prosjektet ble startet opp februar 2012 og ferdigstilt januar 2013.

I løpet av prosjektperioden har det blitt gjennomført:

- 2 prosjektmøter med hele referansegruppen
- Bilaterale dialogmøter med hver enkelt bidragsyter hos virkemiddelaktørene i forbindelse med etablering og kvalitetssikring av datagrunnlaget
- En oppsummerende Workshop (26.9.12) med deltakere fra samtlige virkemiddelaktører. Formålet med Workshopen var kvalitetssikring av datagrunnlaget og første kvalitativ vurdering av resultatene.
- Presentasjon av resultater for Energi21-styret

Tabell 2 på viser prosjektorganisasjonen. I tillegg har flere ressurspersoner hos virkemiddelaktørene bidratt underveis i prosjektet.

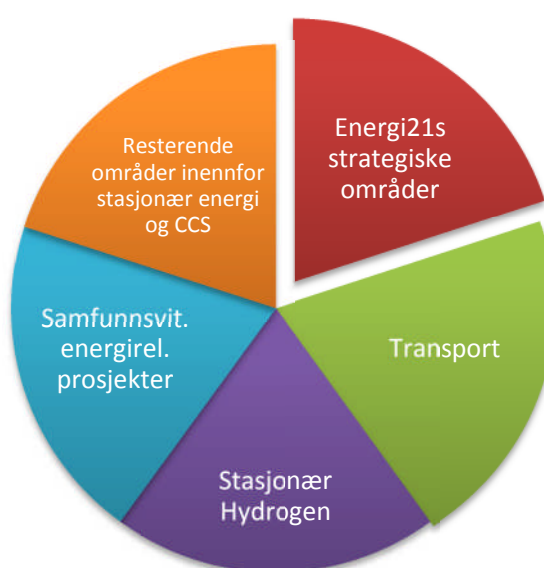
Tabell 2: Prosjektorganisering – Teknologikartlegging

Prosjektgruppe	
Lene Mostue	Energi21, prosjektleder
Trond Moengen	Energidata Consulting
Referansegruppe og bidragsytere	
Tor Mühlbradt	Innovasjon Norge
Hans Otto Haaland	Forskningsrådet /RENERGI
Rune Holmen	Enova
Aage Stangeland	Forskningsrådet /CLIMIT
Klaus Schöffel	Gassnova/CLIMIT

1.7 Datagrunnlag – oppbygning og struktur

Teknologikartleggingen har en to-delt struktur. Første del av kartleggingen vektlegger offentlig FoU-D- innsats på *Energi21 strategiens satsingsområder med tilhørende teknologi- og temaområder.*

Andre del av kartleggingen ser på *resterende fagområder innenfor stasjonær energi, CO₂-håndtering, miljøvennlig transport og stasjonær hydrogen.* I tillegg er det tatt med prosjekter innenfor energirelaterte samfunnsvitenskapelige temaer. Datagrunnlaget bygger på prosjektporteføljen til Forskningsrådet, Enova, Innovasjon Norge, Gassnova og Transnova. Figur 3 illustrerer datagrunnlagets struktur.



Figur 3: Datagrunnlagets struktur

Tabell 3 beskriver de tematiske områdene som er tatt med i tillegg til Energi21 sine strategiske satsingsområder.

Tabell 3: Fagområder i tillegg til Energi21 sine strategiske satsingsområder

<ul style="list-style-type: none"> • Energibruk i bygninger 	<ul style="list-style-type: none"> • Energibruk i industrien
<ul style="list-style-type: none"> • Øvrig vannkraft 	<ul style="list-style-type: none"> • Landbasert vindkraft
<ul style="list-style-type: none"> • Øvrig havenergi 	<ul style="list-style-type: none"> • Bioenergi
<ul style="list-style-type: none"> • Geotermisk Energi 	<ul style="list-style-type: none"> • Øvrig fornybar varme
<ul style="list-style-type: none"> • Transport 	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrogen stasjonær
<ul style="list-style-type: none"> • Energirelatert samfunnsvitenskapelig forskning 	

Direkte bevilgninger til teknologisenteret på Mongstad (TCM) er knyttet til den nasjonale satsingen på CO₂-håndtering. Bevilgningene ligger utenfor de ordinære programmene og støtteordningene som er omfattet av denne kartleggingen og er derfor ikke tatt inn i tallmaterialet.

Tabell 4 viser hvilke støtteordninger som inngår i datagrunnlaget.

Tabell 4: Bidragsytere og støtteordninger

Aktør	Støtteordninger som er inngår i kartleggingen
Forskningsrådet	<ul style="list-style-type: none"> • Forskerprosjekter • Kompetanseprosjekter for næringslivet (KPN) • Innovasjonsprosjekter for næringslivet (IPN)
Enova	<ul style="list-style-type: none"> • Markedsintroduksjon av ny teknologi – støtte til industri og byggsektoren • Markedsendring
Innovasjon Norge	<ul style="list-style-type: none"> • Miljøteknologiordningen • Utviklingstilskudd • Etablerertilskudd
Gassnova	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektstøtte og investeringstilskudd
Transnova	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektstøtte og investeringstilskudd

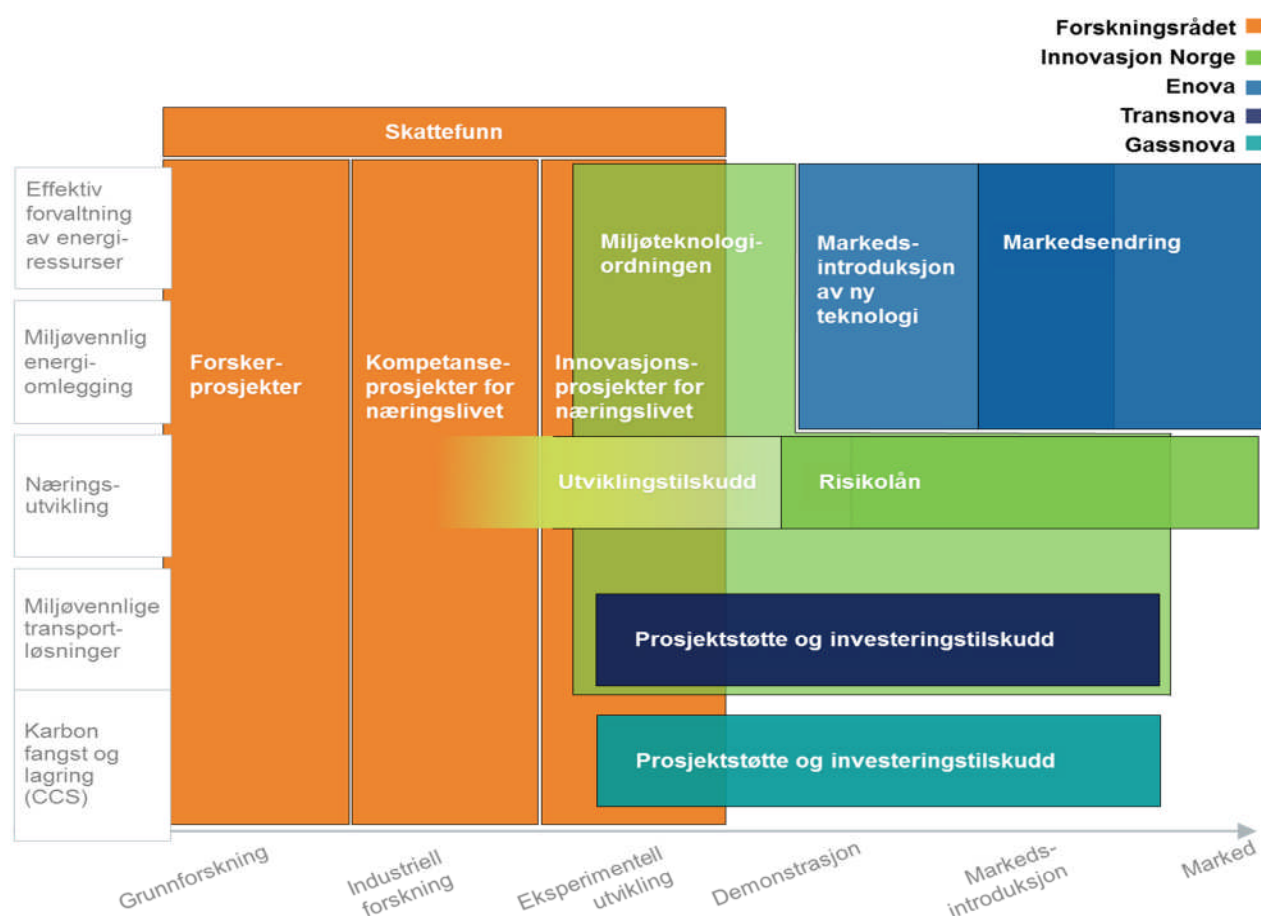
Tabell 5 viser støtte og tilskuddsordninger som ikke inngår i kartleggingen.

Tabell 5: Støtteordninger som ikke er med i tallgrunnlaget

Aktør	Støtteordninger som ikke inngår i kartleggingen
Forskningsrådet	<ul style="list-style-type: none"> • Skattefunnprosjekter
Enova	<ul style="list-style-type: none"> • Grønne sertifikater
Innovasjon Norge	<ul style="list-style-type: none"> • Risikolån eller andre former for lån
Gassnova	<ul style="list-style-type: none"> • Støtte til Testsenter Mongstad (TCM)

1.8 Virkemidler, formål og aktører

Virkemiddelaktørenes virkemidler bidrar langs hele innovasjonskjeden, fra grunnforskning frem til markedsintroduksjon. Figur 4 illustrerer virkemidlene i forhold til ønsket formål og målsetning og hvilke typer innovasjonsprosjekter virkemidlene omfatter.



Figur 4: Virkemidler i forhold til formål, prosjektrelevans og innovasjonskjedens ulike faser.

2 Energi21 strategi – et sammendrag

Kapitlet gir et kortfattet sammendrag over Energi21 strategien slik den ble fremlagt for olje- og energiministeren 16. juni 2011.

Energi21- strategien har et bredt spekter av anbefalinger for å bidra til at følgende målsetninger nås:

Mål 1	Nasjonale naturressurser
<ul style="list-style-type: none"> • Økt verdiskaping på grunnlag av nasjonale energiresurser og energiutnyttelse 	
Mål 2	Energiomlegging og miljøvennlig produksjon
<ul style="list-style-type: none"> • Energiomlegging gjennom utvikling av ny teknologi for å begrense energibruken og produsere mer miljøvennlig energi på en effektiv måte 	
Mål 3	Næringsliv og kompetanse
<ul style="list-style-type: none"> • Utvikling av internasjonalt konkurransedyktig kompetanse og næringsliv innenfor energisektoren 	

Energi21 anbefaler en videreutvikling og vekst innen den offentlige forskningsinnsatsen på energiområdet generelt, samt spesielt styrket innsats på følgende seks tematiske områder:

- **Balanskraft**
- **Offshore vindkraft**
- **Smarte energisystemer**
- **Solkraft**
- **CO₂-håndtering**
- **Konvertering av lavtemperaturvarme**

Satsingsområdene er valgt med basis i industriens- og forsknings aktørenes vurderinger av dagens FoU-D- plattform, verdiskapende muligheter og potensial for å bidra til Energi21s målsetninger. I tillegg er områdene vurdert i forhold til:

- Markedenes utvikling og størrelse (internasjonalt)
- Nasjonal teknologi- og kompetansebase
- Energimarkedenes fremtidige utvikling og størrelse
- Industriell erfaring

Innenfor de seks satsingsområdene er det pekt på de mest sentrale forskningstemaene hvor det må iverksettes innsats for å realisere ambisjoner og målsetningene. I tillegg er det anbefalt relevante

virkemidler for å bidra til initiering og gjennomføring av nødvendig aktivitet hos næringslivs- og forsknings aktører.



Figur 5: Energi21 strategiens satsingsområder.

Energi21 vurderer samarbeid og koordinering mellom myndighetene, virkemiddelapparatet, forsknings- og utdanningsmiljøene og næringslivet som viktig for implementeringen av strategiens anbefalinger. I tillegg fremheves en sammenhengende og koordinert virkemiddelstruktur som er harmonisert med hensyn til strategisk grunnlag, formål og differensiert i forhold til prosjektutvikler og prosjektyper.

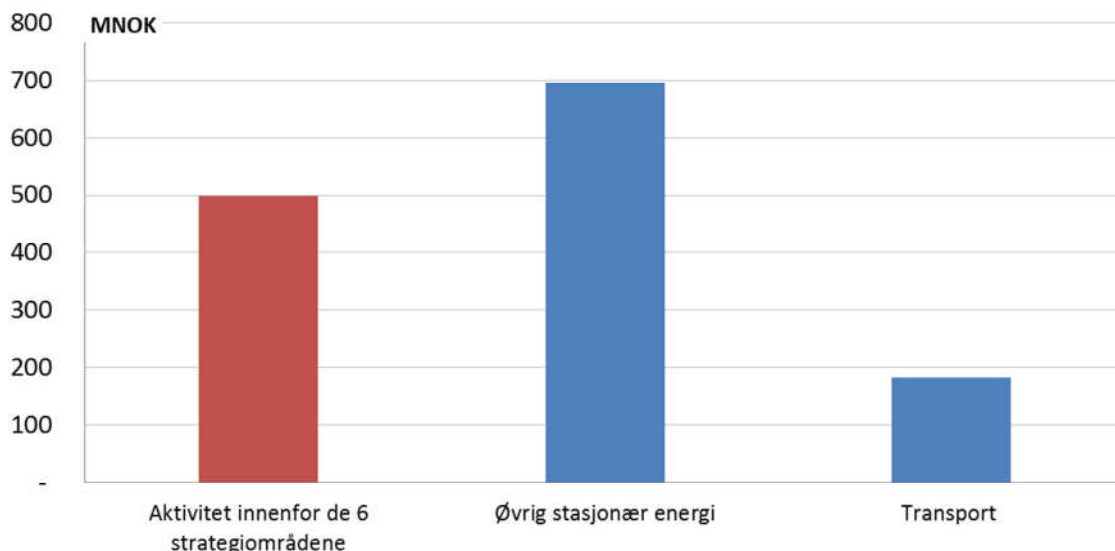
3 Resultater

Videre følger presentasjon av resultatene fra teknologikartleggingen. Resultatene er strukturert i henhold til inndelingen av datagrunnlaget som beskrevet under kapittel 1. Offentlig FoU-D- støtte til Energi21 sine satsingsområder beskrives detaljert i kapittel 4.

3.1 Total offentlig FoU-D- støtte til stasjonær energi, CO₂-håndtering og transport

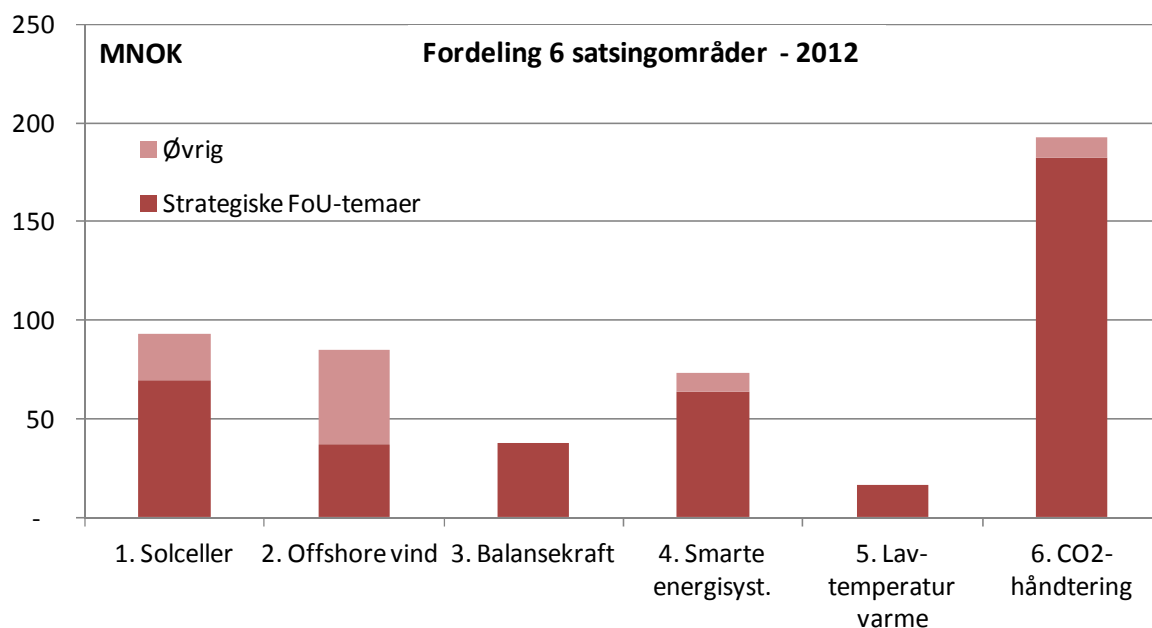
Teknologikartleggingen omfatter 644 prosjekter med en samlet bevilgning på 1,4 mrd. NOK i 2012 og 5,3 mrd. NOK for prosjektenes totale levetid (prosjektperiode).

I 2012 gikk i overkant av en tredel av den offentlige totale FoU-D- støtten til prosjekter innenfor Energi21 sine seks satsingsområder, ca. 400 MNOK. Figur 6 illustrerer samlet offentlig støtte til prosjekter innenfor stasjonær energi, CO₂-håndtering, og transport. FoU-D- støtte til Energi21s strategiområder er illustrert spesielt.



Figur 6: Samlet FoU-D-støtte i 2012 til Energi21s strategiområder, stasjonær energi og transport

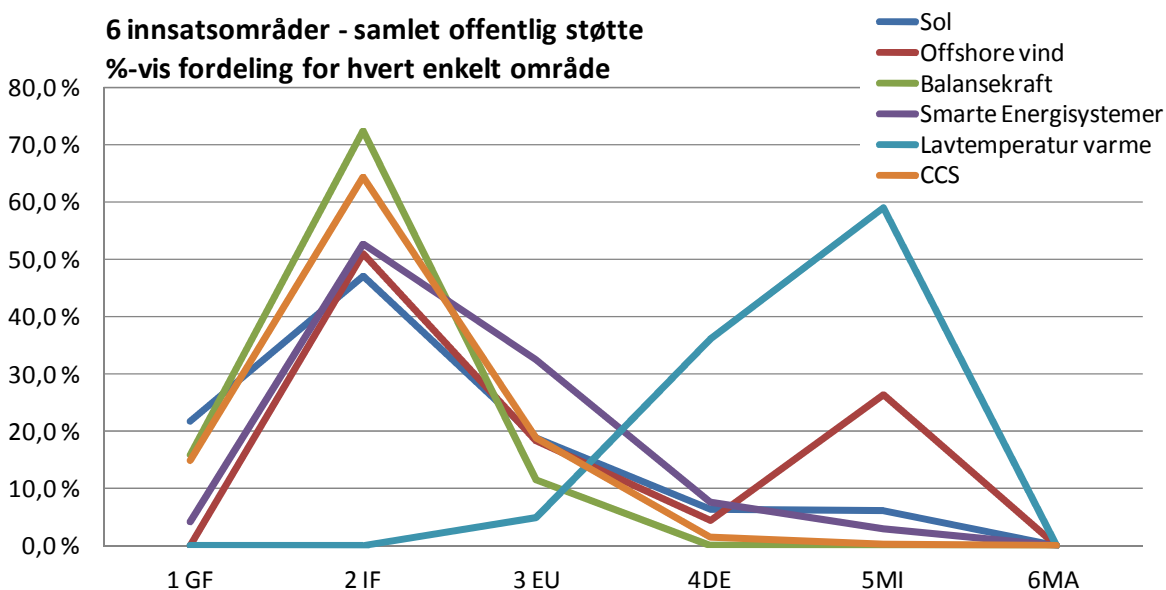
For hver av Energi21 strategiens satsingsområder går ca. fire femtedeler av den offentlige FoU-D- støtten til prioriterte teknologi- og temaområder (strategiske forskningstemaer). Det er gjennomgående mindre støtte som går til *andre* temaer, med unntak av offshore vindkraft. Dette begrunnes under presentasjon av resultatene til offshore vindkraft. Figur 7 viser fordelingen av FoU-D- midler til Energi21 sine satsingsområder (mørke røde søyler), og andel midler som går til andre teknologi- og temaområder enn de Energi21 har prioritert innenfor sine satsingsområder (lyse røde søyler). Flere av prosjektene ble igangsatt før Energi21s anbefalinger forelå.



Figur 7: Fordeling av offentlige FoU-D- midler til Energi21 strategiens satsingsområder.

3.2 Tyngdepunktet i innovasjonskjeden for den offentlige FoU-D- støtten

Behovet for virkemidler varierer i forhold til prosjekttipe og teknologienes modenhet. Umodne teknologier har som regel behov for støtte til forskningsaktivitet og mer modne teknologier vil gjerne ha behov andre type virkemidler og støtte for å bli realisert i markedet. Figur 8 viser fordelingen av den offentlige FoU-D- støtten langs innovasjonsaksen for satsingsområdene til Energi21.

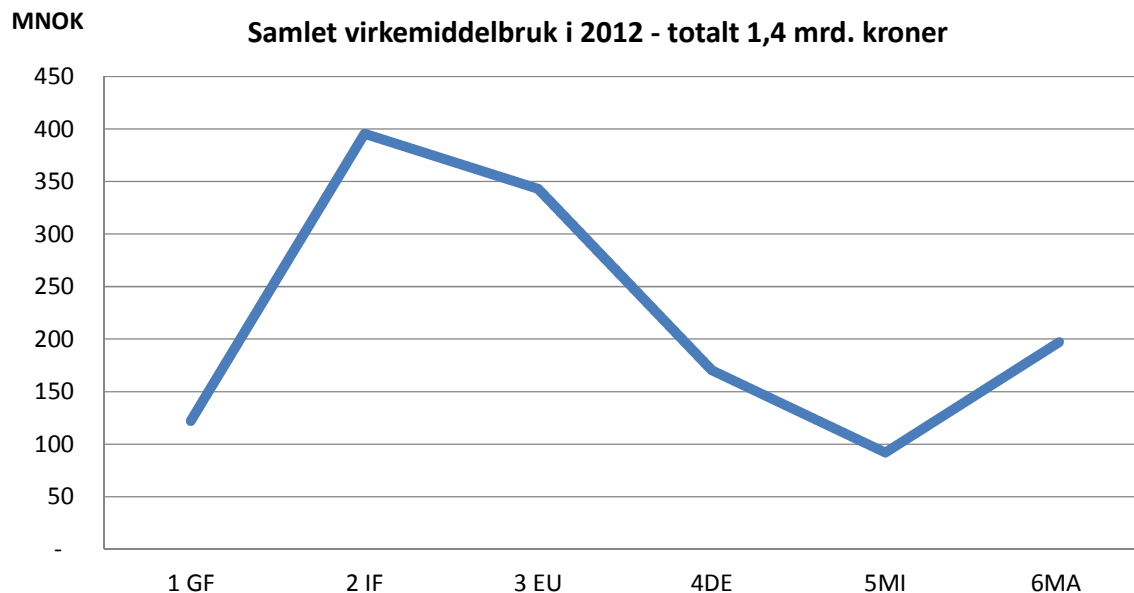


Figur 8: Fordeling av FoU- D-støtte langs innovasjonsaksen for satsingsområdene til Energi21.

Det er relativt sammenfallende profil for fire av seks områder, med tyngdepunkt på forsknings- og utviklingsaktiviteter. Området solkraft har en noe flatere struktur med jevnere fordeling langs innovasjonskjeden. Området lavtemperatur varme skiller seg mest ut, med tyngdepunktet rundt aktiviteter knyttet til demonstrasjon, verifisering av teknologier og markedsintroduksjon.

Det er et gjennomgående trekk at den største innsatsen ser ut til ligge på prosjekter i fasen industriell forskning (IF). Innenfor denne fasen er støtte hovedsakelig gitt fra Forskningsrådet til KPN¹-prosjekter og aktivitet innenfor FME²-sentrene. For 2012 er totalt ca. 250 MNOK rettet mot Industriell forskning (KPN og FME) på de seks innsatsområdene.

Prosjektet har også sett på hvordan den totale offentlige FoU-D-støtten fordeler seg langs innovasjonskjeden. Figur 9 illustrer fordelingen i 2012. Det er et tyngdepunkt rundt aktiviteter knyttet til fasene industriell forskning og eksperimentell utvikling. Av de 400 MNOK som ligger her er ca. 170 MNOK knyttet til FME-ene.

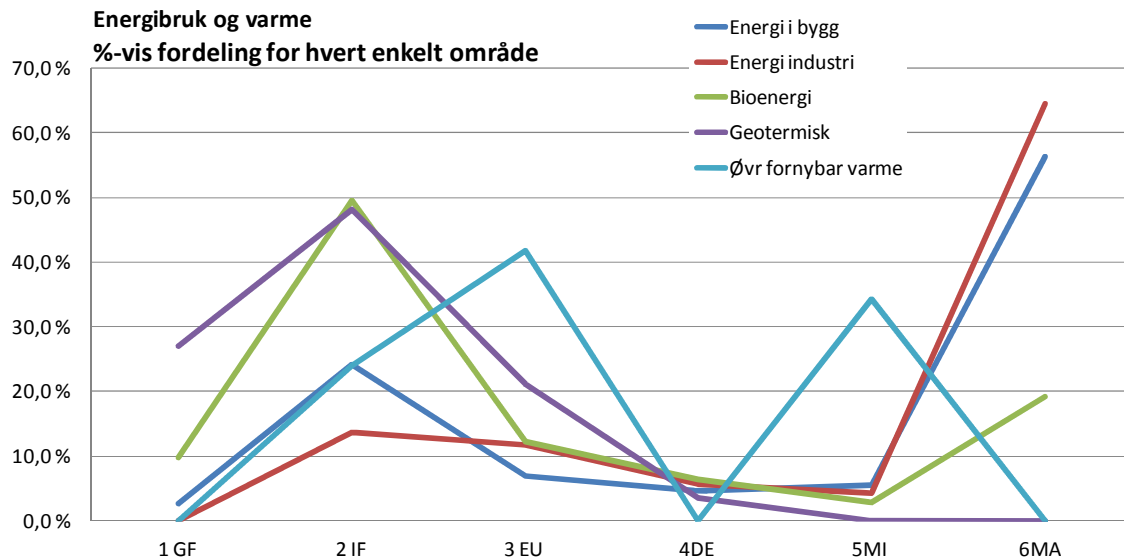


Figur 9: Fordeling av total offentlig FoU-D-støtte (1,4 mrd. NOK) langs innovasjonsaksen.

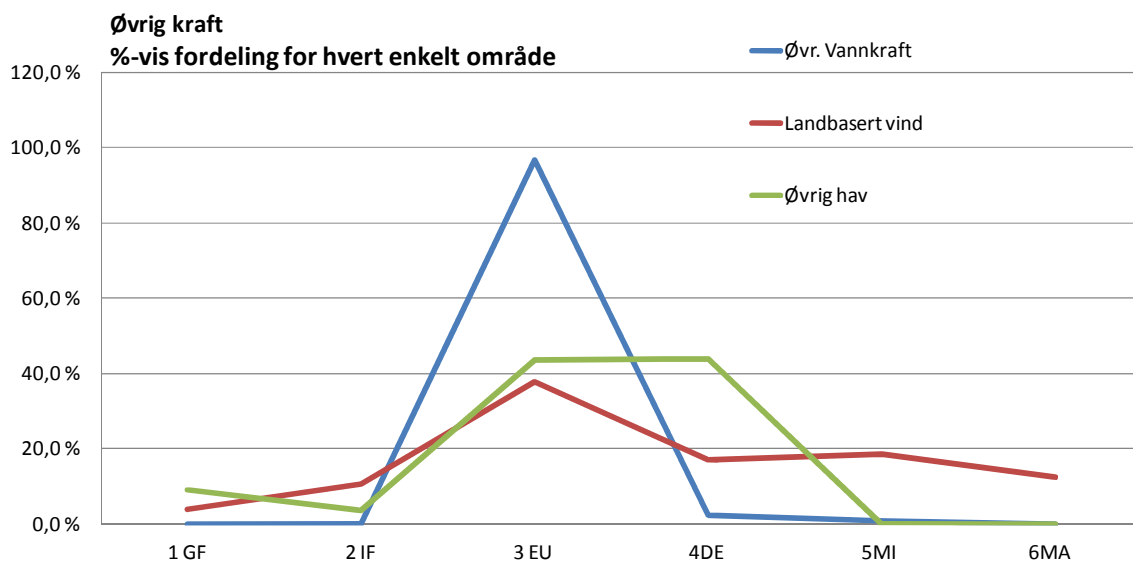
Videre presenteres fordeling av FoU-D-støtte langs innovasjonskjeden for tematiske områder utenfor Energi21 strategiens *satsingsområder* (Figurene 10, 11 og 12).

¹ KPN: Kompetanseprosjekter for næringslivet

² FME: Forskningscenter for miljøvennlig energi

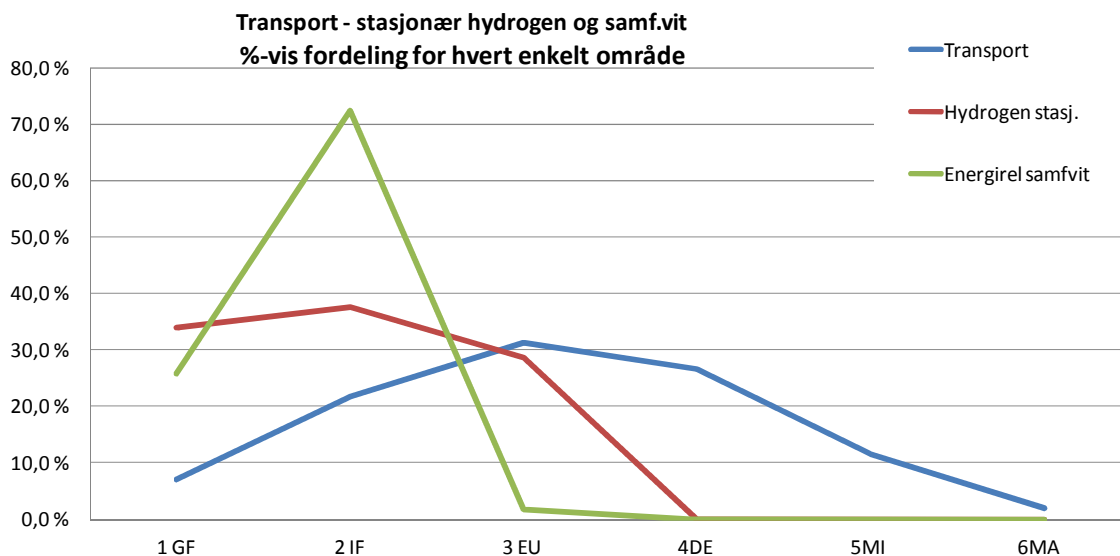


Figur 10: Fordeling av FoU-D- innsats langs innovasjonsskjeden for Energibruk og fornybar varme



Figur 11: Fordeling av FoU-D- innsats langs innovasjonsskjeden- øvrig vannkraft, landbasert vindkraft og havenergi.

Det kan bemerkes at Enova fram til juli 2012 ikke hadde åpning for å støtte vannkraft, dette kan være en forklaring på begrenset virkemiddelbruk i fasene markedsintroduksjon og marked for øvrig vannkraft.



Figur 12: Fordeling av FoU-D- innsats langs innovasjonsskjeden for transport, stasjonær hydrogen og energirelatert samfunnsvitenskap.

Kurvene tyder på at det er lite demonstrasjonsaktivitet i samtlige teknologi- og temaområder. Dette er ikke nødvendigvis et signal om at det er for lavt budsjett for virkemidler til denne type aktivitet. Flere årsaksforhold kan ligge bak. Tilgang til kapital hos næringslivsaktørene kan være en reell barriere for gjennomføring av demonstrasjonsprosjekter, eller at det ikke foreligger resultater som har kommet til test- og demonstrasjonsfasen.

Det er mange variable å vurdere når man skal se på årsaksforholdet til kurveprofilene. Dette er en problemstilling for videre analyse av prosjekterresultatene.

Normalt reduseres støtteintensiteten utover innovasjonsskjeden, men for CO₂-håndtering er det et avvik fra dette. Støtteintensiteten reduseres fra 100 prosent for Forskerprosjekter til typisk 25 prosent for pilotprosjekter.

For Teknologiseret på Mongstad (TCM), som er en stor pilot er støtteandelen oppe i 100 prosent. Markedet for CO₂-håndtering vil først være tilstede i 2030, og industrielle aktører er i liten grad villige til å ta den økonomiske risikoen som ligger i å bygge demonstrasjonsprosjekter. TCM kunne aldri blitt realisert uten høy offentlig støtteandel.

Innen CO₂-håndtering er det en stor utfordring å få til aktivitet i den delen av innovasjonsskjeden som ligger mellom eksperimentell utvikling og større demonstrasjonsaktiviteter som TCM. Midlene er tilgjengelige, men aktørene opplever for stor risiko, pga lav støtteintensitet, til at de tilgjengelige midlene utløser prosjekter.

4 Offentlig FoU-D- støtte til Energi21 strategiens satsingsområder

I dette kapitlet gis en gjennomgang av offentlig FoU-D- støtte gitt til Energi21 strategiens satsingsområder med tilhørende prioriterte teknologi- og temaområder.

4.1 Solkraft

For satsingsområdet solkraft har Energi21 uttrykt følgende målsetninger og ambisjoner:

- Opprettholde en posisjon som verdensledende leverandør av solcellesilisium og wafere av krystallinsk silisium
- Sikre kunnskapsgrunnlaget for utvikling av solcelleklyngen og ny industri basert på neste generasjons løsninger.

For fremtidig FoU-D- aktiviteter løfter strategien frem 2 sentrale teknologi- og temaområder:

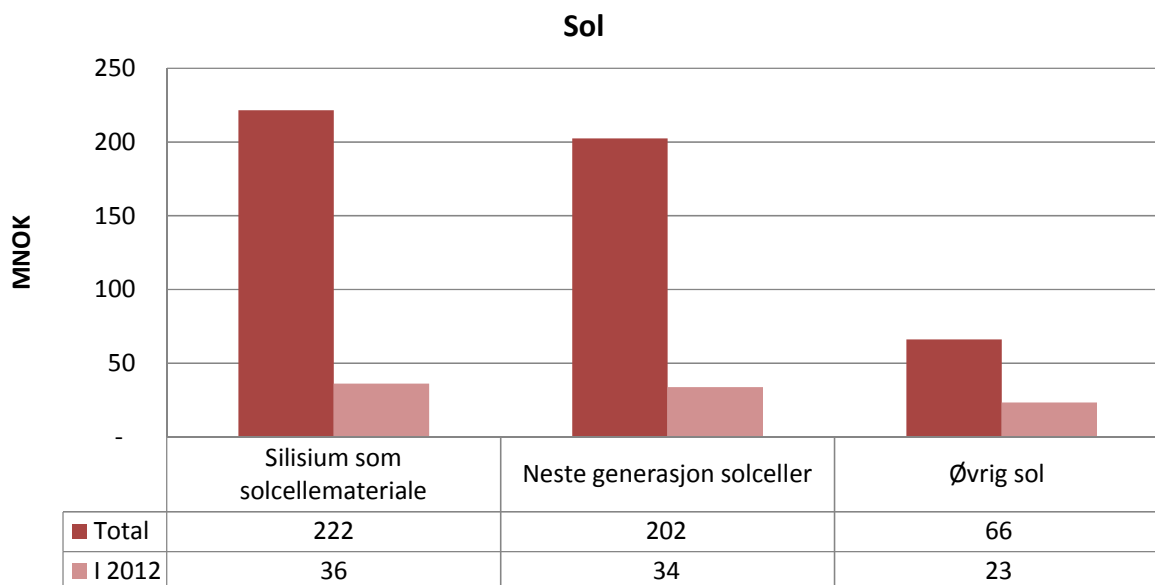
	Forsterket kunnskap om silisium som solcellemateriale
	Økt materialforskning med fokus på anvendelse inn mot neste generasjon solceller, både silisium og andre materialer

For realisering av ambisjoner og målsetninger vektlegger Energi21 følgende tiltak:

- Iverksette KPN- og forskerprosjekter innenfor de strategiske forskningstemaene
- Støtte initiativ fra solcelleprodusenter og leverandørindustri med potensial for verdiskaping på området

4.1.1 Dagens FoU-D- prosjekt portefølje for området solkraft

Den samlede FoU-D- støtten innen solkraftområdet er relativt jevnt fordelt mellom de to strategiske teknologi- og temaområdene. I 2012 er det en relativt liten del av den offentlige FoU-D- støtten som retter seg mot silisium som solcellemateriale og neste generasjons solceller. På solområdet ligger 75 prosent av støtten innenfor de prioriterte forskningstemaer. Figur 13 viser fordeling av FoU-D- støtte til strategiske forskningstemaer innen I solkraft.

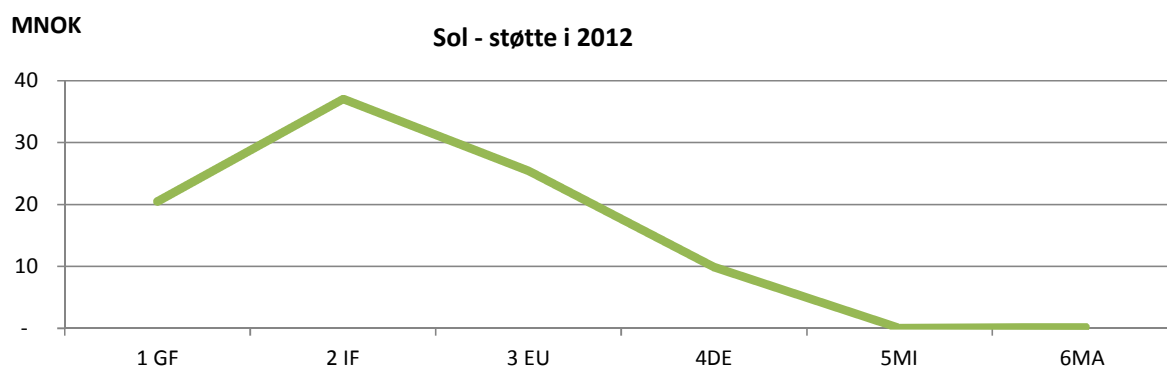


Figur 13: Offentlig FoU-D- støtte til solkraft

I gjennomgangen av solkraftporteføljen er det identifisert 57 prosjekter. Den samlede FoU-D- støtten i 2012 er på 92 MNOK og den totale FoU-D- støtten for prosjektenes levetid er på ca. 490 MNOK.

4.1.2 Fordeling av FoU-D-støtte langs innovasjonskjeden for Solkraft

I tillegg til tematisk fordeling av FoU-D- midlene er det sett på hvordan prosjektporteføljen til solkraftområdet fordeler seg langs innovasjonskjeden. Figur 14 illustrerer dette.



Figur 14: Fordeling av støtte til solkraftprosjekter langs innovasjonskjeden.

Prosjektstøtten er fordelt på et ti-talls næringsaktører og forsknings aktører.

Hvis vi ser på fordelingen langs innovasjonskjeden finner vi den største andelen av prosjekter innenfor «2 IF»: Industriell forskning og «3 EU» – Eksperimentell utvikling. Prosjektene knyttet til industriell forskning utføres hovedsakelig gjennom FME The Norwegian Research Centre for Solar Cell Technology.

4.1.3 Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten på solkraftområdet.

Det er godt samsvar mellom Energi21s utpekte forskningstemaer og offentlig støtte til dette området. Det er relativt få prosjekter som ligger utenfor de prioriterte områdene til Energi21. Hovedtyngden av den offentlige FoU-D- støtten retter seg mot tidlig fase av innovasjonskjeden, og

det er en gradvis nedtrapping ut mot markedsnære aktiviteter. Det kan nevnes at siden hovedmarkedet for sol ligger utenfor Norge er det naturlig at det er begrenset med aktivitet i fase 5 og 6 (Markedsintroduksjon og Marked).

4.2 Offshore vindkraft

For satsingsområdet offshore vindkraft har Energi21 følgende ambisjoner og målsetninger:

- Utvikle norsk leverandørindustri rettet mot offshore vindkraft, først bunnfast så flytende
- Økt kostnadseffektivitet i alle ledd fra design via installasjon til drift og vedlikehold uten at det går på bekostning av HMS

Energi21s anbefalinger om en styrket innsats innen offshore vindkraft er knyttet til utnyttelse av de nasjonale vindressursene på norsk sokkel på lang sikt (etter 2020) og på kort til mellomlang sikt å utnytte næringsmulighetene gjennom leveranser til det internasjonale markedet for offshore vindkraft.

De strategiske teknologi- og temaområdene er valgt med basis i nasjonale komparative fortrinn i det internasjonale markedet, som vår industrielle kompetanse og erfaring fra offshore virksomhet innen olje- og gass, samt marine operasjoner. Energi21 peker på styrket innsats langs hele innovasjonsskjeden for å nå målsetningene og ambisjonene, hvor test- og demonstrasjonsmuligheter er vektlagt spesielt. Følgende strategiske forskningstemaer er prioritert av Energi21:

	Optimale fundamentdesign for ulike bunnforhold (bunnfast og flytende konstruksjoner)
	Forbedret installasjon og fundamentering av turbiner offshore
	Kostnadseffektivt system for drift og vedlikehold
	Utvikle metoder og systemer for tilstandsbasert vedlikehold

For realisering av ambisjoner og målsetninger vektlegger Energi21 følgende tiltak:

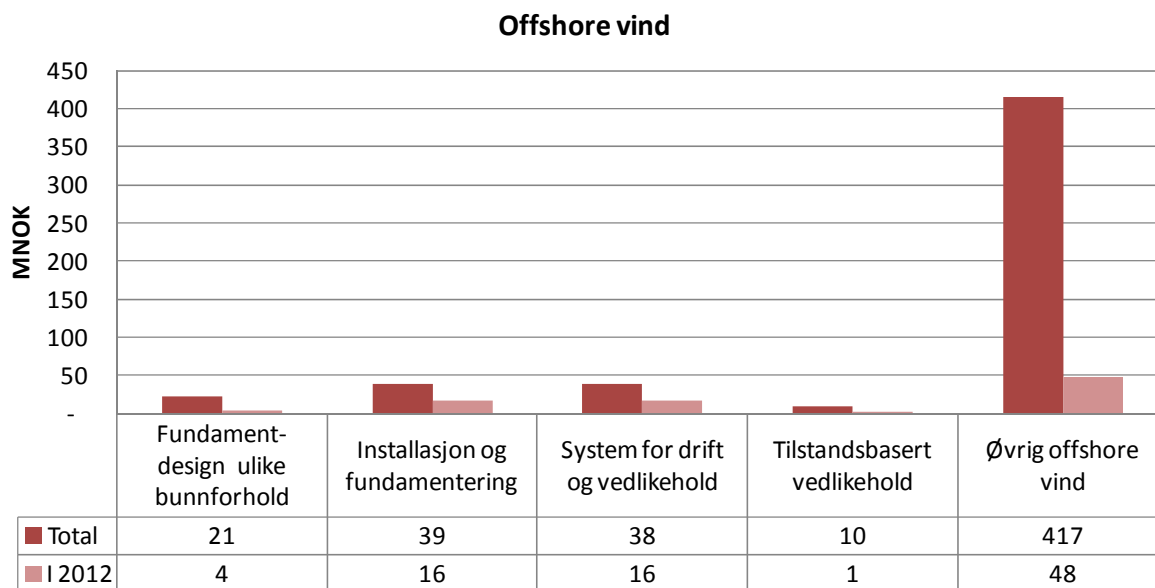
- Iverksette KPN-, IPN-³ og Forskerprosjekter innenfor de strategiske forskningstemaene
- Støtte næringslivets initiativ med potensial for verdiskaping på området
- Støtte til test- og demonstrasjonsanlegg

4.2.1 Dagens FoU-D- portefølje for offshore vindkraft

Det er relativt liten andel av den offentlige FoU-D- støtten til offshore vindkraft som går til Energi21 sine prioriterte teknologi- og temaområder. I 2012 ble det bevilget ca. 93MNOK til dette området, hvor 38 prosent er bevilget til teknologi- og temaområder som Energi21 prioriterer.

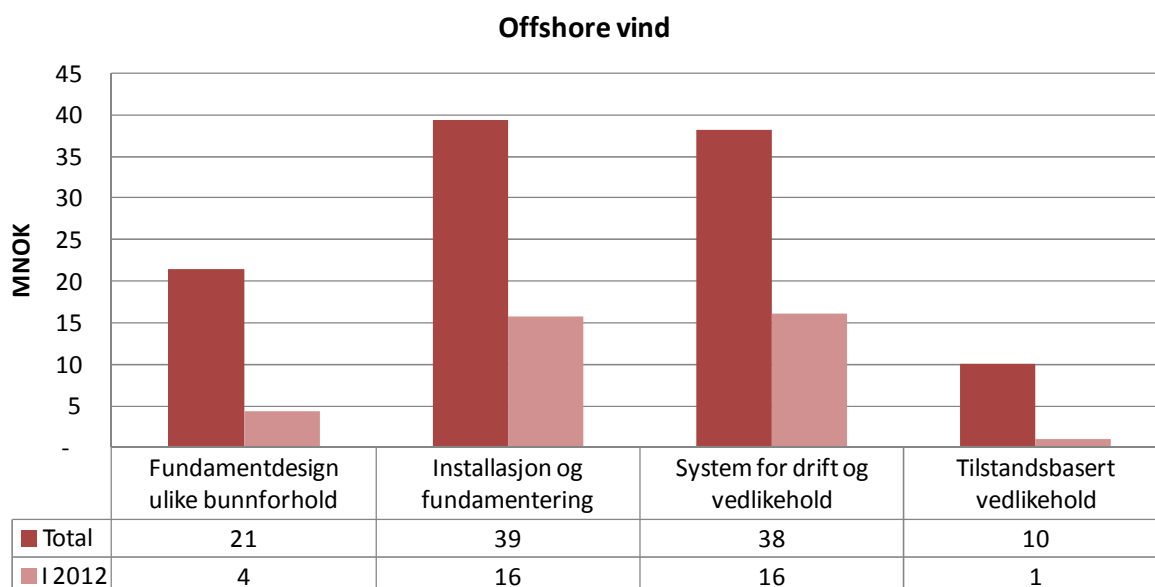
FMEene Norcowe og Nowitech har arbeidspakker med tematikk som er harmoniserer områder som Energi21 prioriterer, men hovedtyngden av deres prosjekter faller ikke innfor Energi21s anbefalinger. Fordelingen av den offentlige FoU-D- støtten til offshore vindkraft er illustrert i figur 15.

³ IPN: Innovasjonsprosjekter i næringslivet



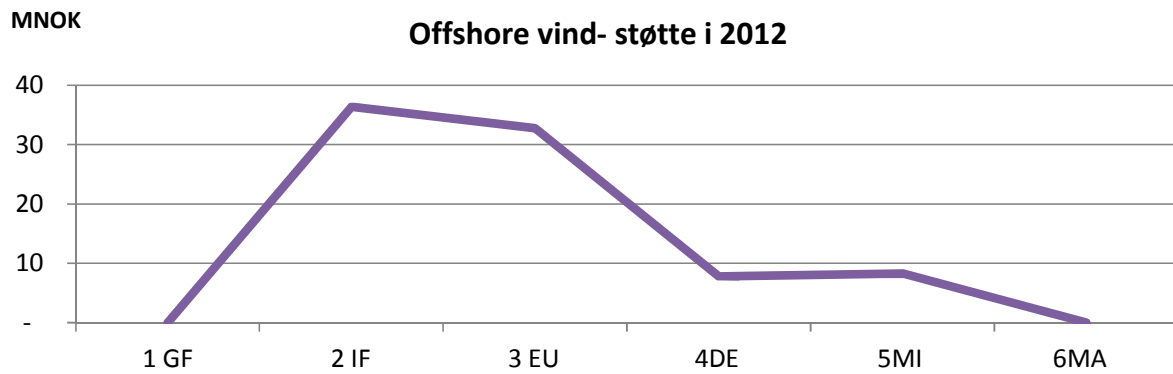
Figur 15: FoU-D-støtte til offshore vindkraft i 2012.

Hvis vi holder "Øvrig offshore vind" utenfor, er det lettere å få et inntrykk av fordelingen mellom de strategiske forskningstemaene. Figuren under viser et mer detaljert bilde av satsingen.



4.2.2 Fordeling av FoU-D- støtte langs innovasjonskjeden for offshore vindkraft

Innenfor offshore vindkraft går hovedsakelig den offentlige FoU-D-støtten til prosjekter tilhørende tidlige faser i innovasjonskjeden som Industriell forskning (FME og KPN -prosjekter i Forskningsrådet) og eksperimentell utvikling (IPN - prosjekter i Forskningsrådet). Figur 16 illustrerer hvordan bevilgningene fordeler seg langs innovasjonskjeden. Det er relativt liten aktivitet innenfor test -og demonstrasjonsfasen.



Figur 16: Fordeling av FoU-D-støtte til offshore vindkraft langs innovasjonskjeden.

4.2.3 Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten på offshore vindkraftområdet.

En betydelig innsats er knyttet til aktiviteter utenfor de fire prioriterte teknologi- og temaområdene i Energi21 strategien.

Det er relativt lav aktivitet innenfor demonstrasjonsprosjekter i offshore vindkraft. En av utfordringene for å etablere aktiviteter i denne fasen kan være tilgang til privat kapital og finansiering av prosjektene. Det eksisterer ikke noe marked for offshore vind i Norge og derfor vil det ikke bli noe aktivitet i fase 6 før det eksisterer.

De fleste aktørene som har utviklet produkter og tjenester til offshore vindkraftmarkedet i dag har sitt utspring fra olje- og gass bransjen.

4.3 Balansekraft

Innenfor satsingsområdet «Balansekraft» har Energi21 følgende ambisjon:

- Realisering av vannkraftverdier gjennom utvikling av fleksibilitetstjenester

Utvikling av balansekraft representerer en sammensatt faglig utfordring som krever vurderinger og analyse av produksjonstekniske, systemtekniske, markedsmessige og miljørelatert problemstillinger. Energi21 vektlegger følgende strategiske forskningstemaer:

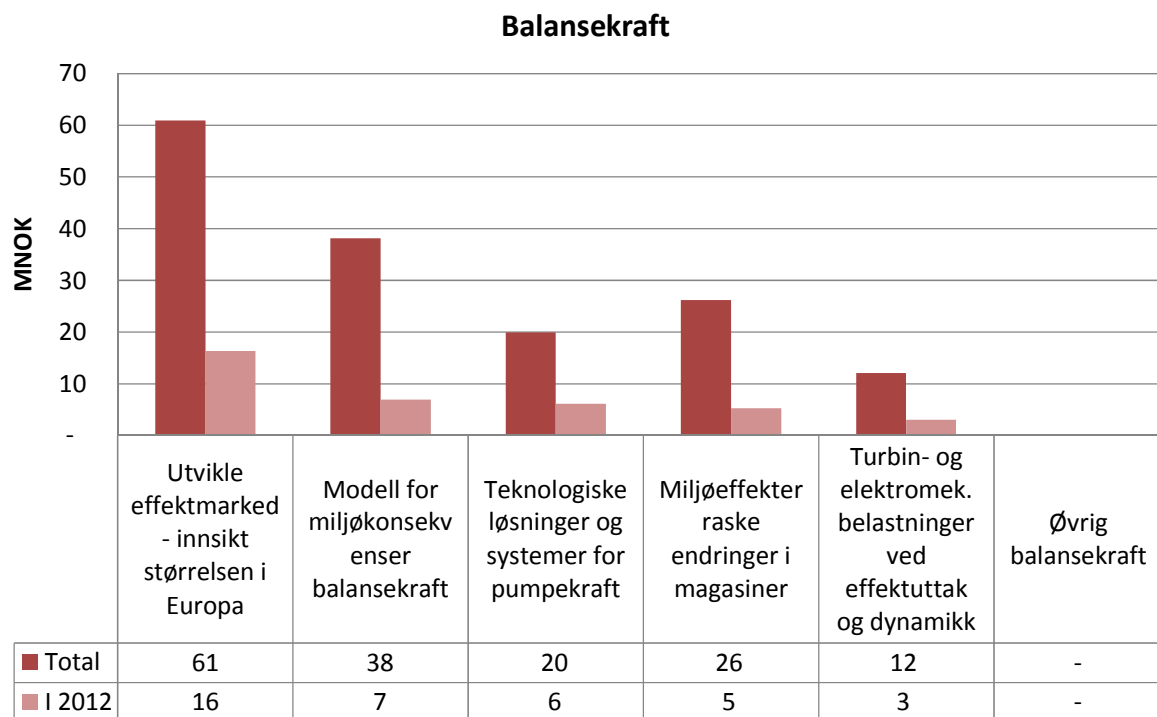
	Utvikling av rammer for effektmarked og innsikt i størrelsen på effektmarkedet i Europa - utarbeide modell for hvordan et marked for effektleveranse skal etableres og driftes - avdekke behov og betalingsvillighet for effektleveranser i Europa Modeller for miljøkonsekvenser av kort- og langtids balansekraft
	Teknologiske løsninger og systemer for pumpekraft
	Miljøeffekter ved rask tapping og større endringer i vannmagasiner
	Økt innsikt i turbin- og elektromekaniske belastninger ved økt effektuttak og dynamikk

For realisering av ambisjoner og målsetninger vektlegger Energi21 følgende tiltak:

- Integrere forskningstemaet balansekraft som en del av forskningsplattformen til det anbefalte FME et for smartgrid og fleksible energisystemer.
- Videreutvikle og forsterke prosjektporteføljen innen relevante forskningstemaer.
- Støtte næringslivets initiativ med potensial for verdiskaping på området.
- Støtte test- og demonstrasjonsanlegg og storskala lab i operativ installasjon. Et slikt anlegg kan også fungere som et opplæringscenter for vannkraftkompetanse.

4.3.1 Dagens FoU -D portefølje for balansekraft

Det ble i 2012 gitt FoU-D- støtte på underkant av 40 MNOK til området balansekraft. Det er ikke bevilget midler til andre temaer enn Energi21 sine strategiske teknologi- og temaområder. Figur 17 illustrerer fordelingen av FoU-D- midler til de tematiske fagområdene tilhørende balansekraft.

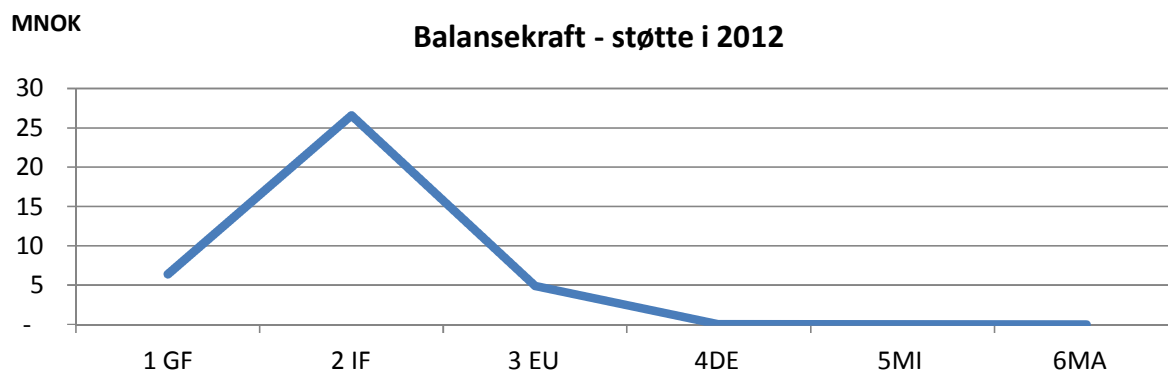


Figur 17: Fordeling av FoU-D- midler til balansekraft i 2012.

De lyse røde søylene viser offentlig FoU-D- støtte gitt i 2012. De mørke røde søylene viser bevilget støtte for prosjektenes totale levetid.

4.3.2 Fordeling av FoU-D- støtte langs innovasjonsskjeden for området balansekraft

Innenfor området går balansekraft FoU-D-støtten hovedsakelig til industrielle forskningsprosjekter og tidlig fase i innovasjonsskjeden. Figur 18 illustrerer fordelingen av FoU-D- støtten langs innovasjonsskjeden. Tyngdepunktet i porteføljen ligger ved IF, nærmere bestemt KPN-prosjekter tilhørende FME CEDREN. Det er lite aktivitet innenfor test- og demonstrasjon.



Figur 18: Fordeling av FoU-D- midler langs innovasjonsskjeden for balansekraft.

4.3.3 Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten på området balansekraft

Det er god forskningsaktivitet rettet mot de strategiske forskningstemaene til Energi21. Det er verdt å registrere at forskningsaktiviteten består av prosjekter med liten andel industrideltakelse. Fra næringslivet er det hovedsakelig teknologileverandører som er involvert i prosjektene mens energiselskapene ikke er aktivt engasjert med prosjekter. Unntaket er Energi Norge, som for tiden er ansvarlige for et FoU-prosjekt med tittelen "Verdien av fleksibel vannkraft i et marked med kortsiktig prisvariasjon".

Innovasjonsfiguren viser en sterk fallende kurve mot de næringsinvolverte prosjektene. Det er ingen aktivitet fra fase 4: Test og demonstrasjonsfasen.

Uklare rammebetingelser og signaler om utvikling av et balansemarked mot kontinentet kan være en av årsakene til at næringslivet er forsiktige med å ta risiko og satse på aktivitet innenfor dette feltet. I tillegg er dette et område som har en sterk næringspolitisk, regulatorisk- og markedsrelatert dimensjon. Området balansekraft har også en del ikke- teknologiske problemstillinger. Disse vil naturlig nok ikke være relevante for en test- og demonstrasjonsfase.

4.4 Smarte energisystemer

Smartgrid – eller fleksible energisystemer er en forutsetning for realisering av Energi21 sine strategiske satsingsområder. Energi21 har følgende ambisjoner for forskningsaktiviteten innenfor smartgrid:

- Utbygging av fremtidens energisystem med tilhørende primær- og sekundærteknologi (Smartgrid løsninger, overvåking, kontroll og vern), samt nødvendig planleggings- og driftsverktøy som øker fleksibiliteten og opprettholder forsyningsikkerheten i Norge.
- Tilrettelegging av salg av systemtjenester (balansekraft) mot Europa, gjennom en integrering av fremtidens energisystem mot kontinentet, først ved ytterligere HVDC- forbindelser og senere utbygging av ett integrert kraftsystem i Nordsjøen.

Smartgrid er et komplekst og sammensatt område uten veldefinerte avgrensninger eller temaområder. Energi21 vektlegger følgende strategiske forskningstemaer:

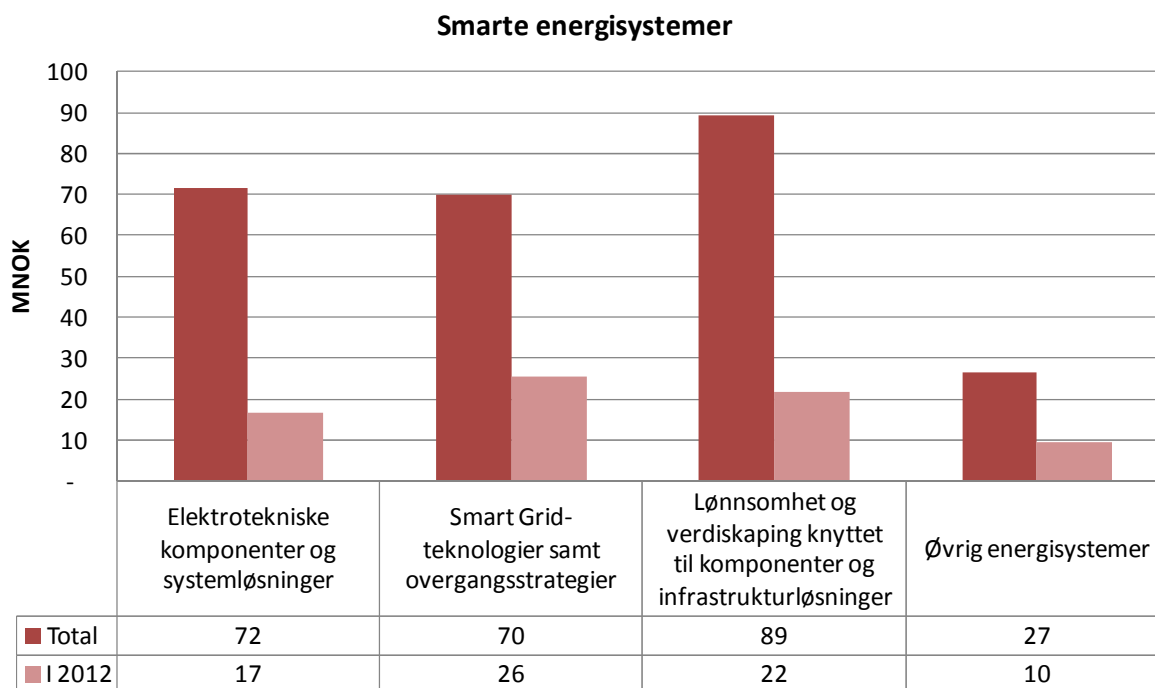
	Primær- og sekundær teknologi (elektrotekniske komponenter og systemløsninger)
	Smartgrid – teknologier samt overgangsstrategier fra dagens arkitektur og teknologiutnyttelse
	Ny kunnskap for å oppnå økt lønnsomhet og verdiskaping knyttet til norsk leveranse av primærkomponenter og infrastrukturløsninger

For realisering av ambisjoner og målsettinger vektlegger Energi21 følgende tiltak:

- Etablere et FME som omfatter forskningsutfordringer på områdene Energisystem – og balansekraft
- Iverksette KPN-, og IPN- prosjekter innenfor de strategiske forskningstemaene
- Støtte næringslivets initiativ med potensial for verdiskaping på området.
- Økt støtte til test- og demonstrasjonsanlegg for testing og verifisering av systemtekniske løsninger og systemer for fremtidens transmisjons- og distribusjonsnett.

4.4.1 Dagens FoU-D- portefølje for smarte energisystemer

Innenfor smarte energisystemer er hovedtyngden av den offentlige FoU-D- støtten rettet mot Energi21 sine strategiske forskningstemaer. I 2012 ble det bevilget omtrent 75 MNOK hvor 87 prosent av bevilgningene gikk til de prioriterte forskningstemaer til Energi21. Figur 19 illustrerer fordelingen av bevilgningene til smarte energisystemer.

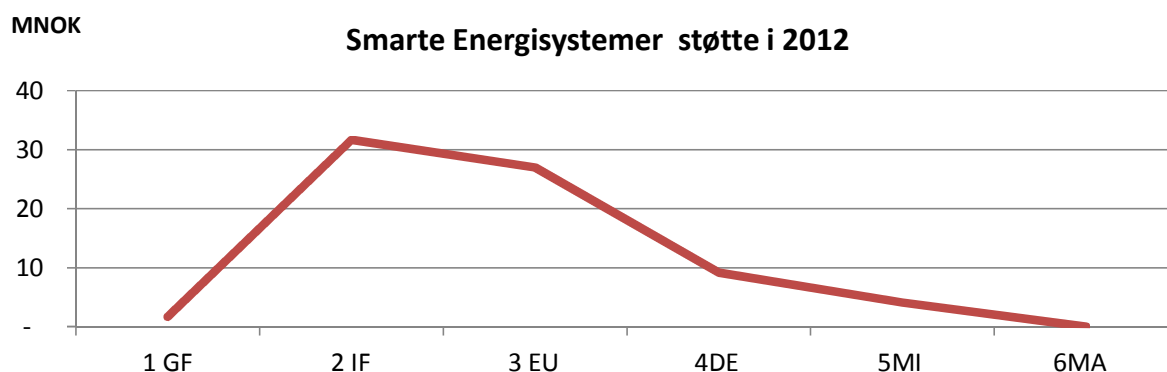


Figur 19: Fordeling av FoU-D-støtte til forskningstemaer innenfor smarte energisystemer

4.4.2 Fordeling av FoU-D- støtte langs innovasjonsskjeden til smarte energisystemer

Hovedtyngden av FoU-D-støtten går til prosjekter tidlig i innovasjonsskjeden (industriell forskning), men det er også en betydelig aktivitet der næringsaktørene er i førersetet (Eksperimentell utvikling).

Aktørene involvert i forskningsprosjekter er både energiselskaper og teknologileverandører. Det er en viss demonstrasjonsaktivitet innenfor dette temaet. Dette er prosjekter med uttesting av teknologi for automatisert måleverdisystemer for distribusjonsnett (AMS). Figur 20 illustrerer fordelingen av FoU-D- midler langs innovasjonsskjeden for området smarte energisystemer.



Figur 20: Fordeling av FoU-D midler langs innovasjonsskjeden til smarte energisystemer.

4.4.3 Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten tilhørende smarte energisystemer

Dette er et område med betydelig interesse og er også høyt prioritert i Forskningsrådets ENERGIX-program som startet opp høsten 2012.

Det er en utfordring å få aktørene til å trekke i samme retning. Det er derfor viktig med alle de koordinerte grep som gjøres på dette området.

Det var en samlet innsats i 2012 på i underkant av 75 MNOK fra myndighetene. Basert på sjablongtall for fordelinger i KPN- og IPN-prosjekter representerer dette anslagsvis 40 MNOK fra industrien, slik at den samlede innsatsen i 2012 var på over 100 MNOK.

4.5 Lavtemperatur varme til elektrisitet

Satsingsområdet konvertering av lavtemperatur varme til EI, er et bransjeoverskridende tema innen energieffektivisering i industrien. Temaet har stor aktualitet i Norge med bakgrunn i store industrianlegg med betydelig andel spillvarme.

Spillvarmen er en viktig ressurs, og kan benyttes både til oppvarming og til kraftgenerering (elektrisitetsproduksjon). I tillegg er dette en teknologi som kan benyttes for andre lavtemperaturkilder som eksempelvis fra solfangere og geotermiske anlegg. Energi21 har følgende ambisjon for forskningsaktiviteten innenfor dette området:

- Redusert spesifikk energibruk og økt utnyttelse av overskuddsvarme i all landbasert industri
- Utnyttelse av lavtemperaturvarme til oppvarming og elektrisitetsproduksjon.

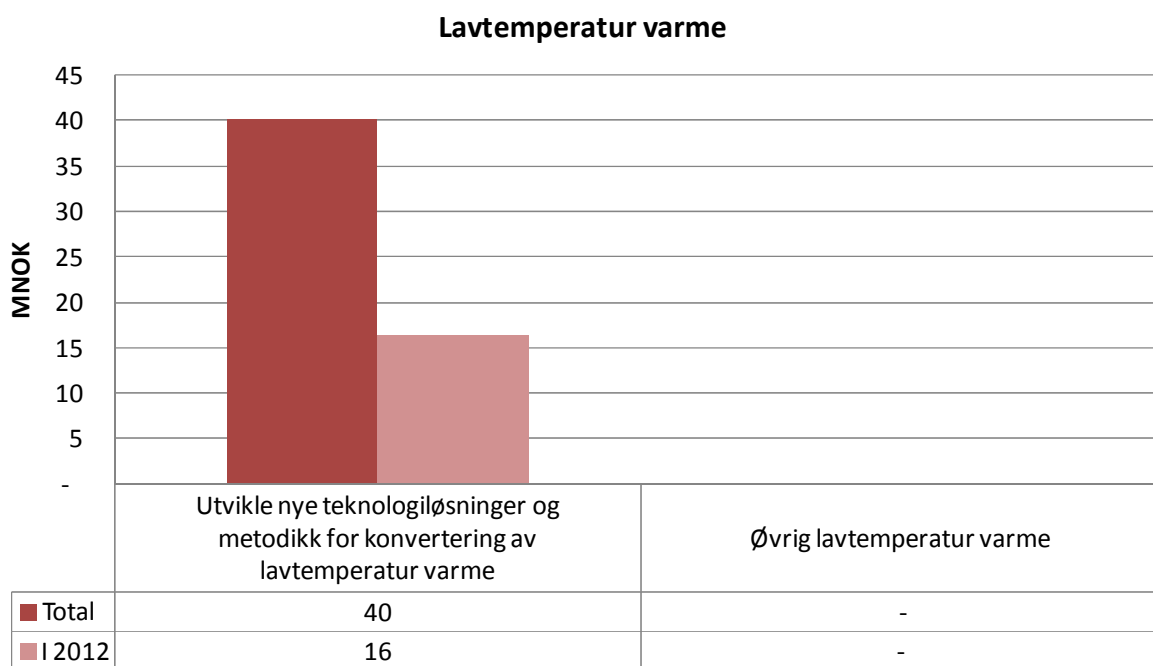
Til tross for at dette er en spesifisert teknologiutfordring er det mange problemstillinger som krever løsninger og tilpasninger til aktuelt bruksområde. Energi21 vektlegger ett strategisk forskningstema:

Utvikle nye teknologiløsninger og metodikk for konvertering av lavtemperaturvarme til elektrisitet

Energi21 anbefaler økt støtte til forskningsintensive prosjekter, som KPN/IPN - og forskerprosjekter. I tillegg anbefales støtte til næringslivets egne initiativ med potensiale for verdiskaping på området.

4.5.1 Dagens FoU-D- portefølje innenfor lavtemperatur varme utnyttelse

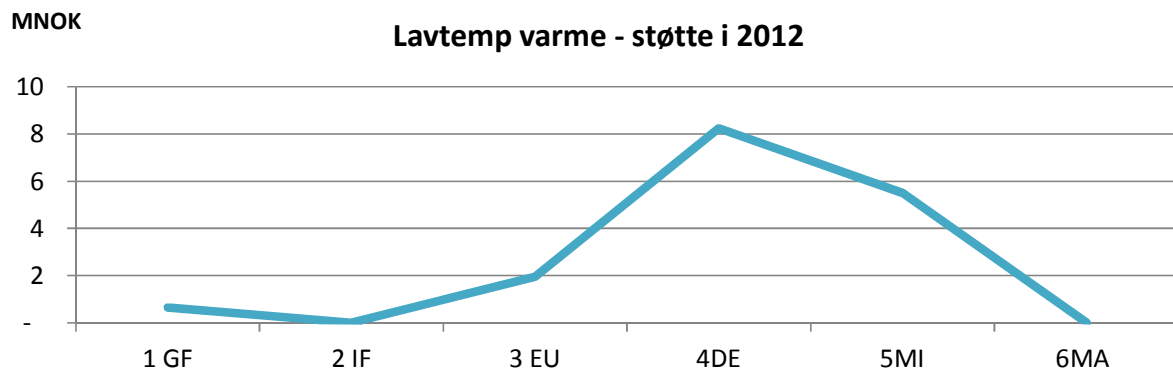
Samtlige FoU-D- midler er rettet mot det tematiske satsingsområdet til Energi21. I 2012 ble det bevilget 15 MNOK til dette området. Figur 21 illustrer fordelingen av FoU-D- støtte for 2012 og samlet for hele levetiden til prosjektene.



Figur 21: FoU-D-støtte til området konvertering av lavtemperaturvarme til elektrisitet og andre varmeformål

4.5.2 Fordeling av FoU-D støtte langs innovasjonskjeden for lavtemperatur varme

Det er relativt få prosjekter tidlige faser av innovasjonskjeden, med kun et lite grunnforskningsprosjekt. Innovasjonsprofilen til dette området skiller seg fra de andre satsingsområdene, ved at tyngdepunktet av porteføljen er på demonstrasjonsprosjekter. Disse prosjektene er stort sett støttet av Enova og Innovasjon Norge, og er typisk knyttet til implementering av anlegg i industrien. **Feil! Fant ikke referanse kilden.** illustrerer fordelingen av FoU-D- midler langs innovasjonskjeden for området lavtemperatur varme til elektrisitet og andre varmeformål.



Figur 22: Offentlig FoU-D- støtte fordelt langs innovasjonsaksen for lavtemperatur varme.

4.5.3 Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten til området lavtemperatur varme til elektrisitet.

Dette er et relevant forskningstema for kraftintensiv industri og andre aktører med lavtemperatur varme kilder.

Flere næringsaktører jobber med ulike teknologier for å utnytte lavtemperatur varme. Med bakgrunn i temaområdet bransjeoverskridende karakter, er samarbeid mellom ulike industriaktører en egnet prosjektorganisering. I tillegg er dette en tematikk som er internasjonal interessant.

Dette er også et område som kan treffe godt innenfor ENERGIX nye satsing på "Nye konsepter".

4.6 CO₂-håndtering (CCS)

Norge har gjort et politisk valg om å være blant de internasjonalt ledende nasjonene i utvikling av CO₂-håndteringsteknologi. Med slike politiske ambisjoner følger også betydelige budsjetter for FoU-D.

Myndighetene har gjennom flere år hatt en målrettet satsing innen CO₂-håndtering gjennom CLIMIT-programmet og Teknologisenteret på Mongstad (TCM). Hensikten er blant annet å støtte utviklingen av teknologiske løsninger, som globalt kan bidra til effektiv fangst og lagring av CO₂-utslipp fra fossil kraftproduksjon og fra industri. CO₂-håndtering blir pekt på som ett av tre tiltak som må gjennomføres for å redusere den globale temperaturøkningen med kun 2 grader, sammen med energieffektivisering og utbygging av fornybar energiproduksjon. I denne sammenheng blir CO₂-håndtering sett på som en nødvendig brobygger fra dagens fossile til fremtidens fornybare verden. CO₂-håndtering er også et helt nødvendig tiltak for å nå internasjonale klimamålsettinger.

Utover CO₂-håndteringsens viktige rolle for å redusere globale temperaturøkninger, har den norske innsatsen også vært motivert av utnyttelse av Norges gjenværende petroleumsressurser, potensialet for å kunne lagre store mengder CO₂ offshore og mulighet for å utvikle teknologileverandører, samt å kunne bruke teknologien til å redusere nasjonale utslipp i tråd med våre internasjonale forpliktelser. Dersom internasjonale klimaforhandlinger lykkes, kan CO₂-håndtering fort bli et krav til fossilbasert energi. Satsingen på CO₂-håndtering kan dermed sees på som en strategi for å sikre verdien av norske petroleumsressurser.

CO₂-håndtering krever kostnadsintensiv forskning og utvikling innen flere teknologiområder hvor det i dag ikke eksisterer et marked. Etableringen av Gassnova i 2005 var et viktig grep for å samle statens kompetanse innenfor området. Det er også gjort en betydelig investering i TCM

I denne teknologikartleggingen er all prosjektstøtte fra Gassnova gjennom CLIMIT-programmet tatt med i oversiktene. Investeringer og driftsprogrammet knyttet til TCM er imidlertid ikke tatt med.

TCM er en av verdens største anlegg for testing og utvikling av teknologier for CO₂ fangst, nær kommersialisering I statsbudsjettet for 2012 var det budsjettet med ca. 700 MNOK til TCM.

Energi 21 har følgende ambisjoner for FoU-D- innsatsen på området CO₂-håndtering:

- Kostnadseffektiv fangst og lagring samt overvåking av CO₂
- Gasskraft med CO₂- håndtering

Energi21 vektlegger følgende strategiske forskningstemaer:

	Utvikle kunnskap og verifisere teknologi for sikker og kostnadseffektiv lagring og overvåking av CO₂
	Helt nye teknologier med potensial for lavere kostnader ved CO₂ fangst fra kraftproduksjon og prosessindustri
	Utvikle, bekrefte og kommersialisere metoder og tjenestekonsepser rettet mot å vurdere å kvalifisere lagringslokalteter med hensyn på lagringskapasitet og lagringsikkerhet

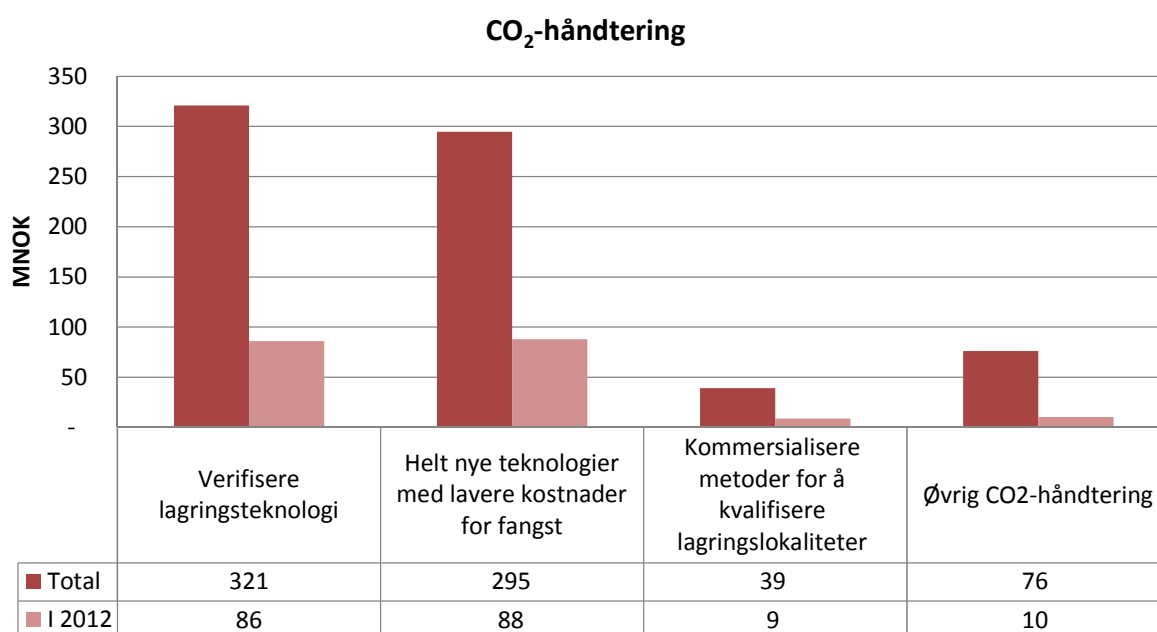
For realisering av ambisjoner og målsettinger vektlegger Energi21 følgende tiltak:

- Iverksette KPN-, IPN- og Forskerprosjekter innenfor de strategiske forskningstemaene
- Støtte næringslivets initiativ med potensial for verdiskaping på området.

4.6.1 Dagens FoU-D- portefølje innenfor CO₂-håndtering

I 2012 ble det bevilget ca. 211 MNOK til området CO₂-håndtering gjennom CLIMIT. Ca. 90 prosent av bevilgningene sammenfaller med Energi21 sine strategiske forskningstemaer. Figur 23 illustrerer fordelingen av offentlig FoU-D-støtte til CO₂-håndtering.

For CO₂-håndtering ligger 94 prosent av støtten innenfor de prioriterte FoU-temaene. Dette fordeler seg slik:



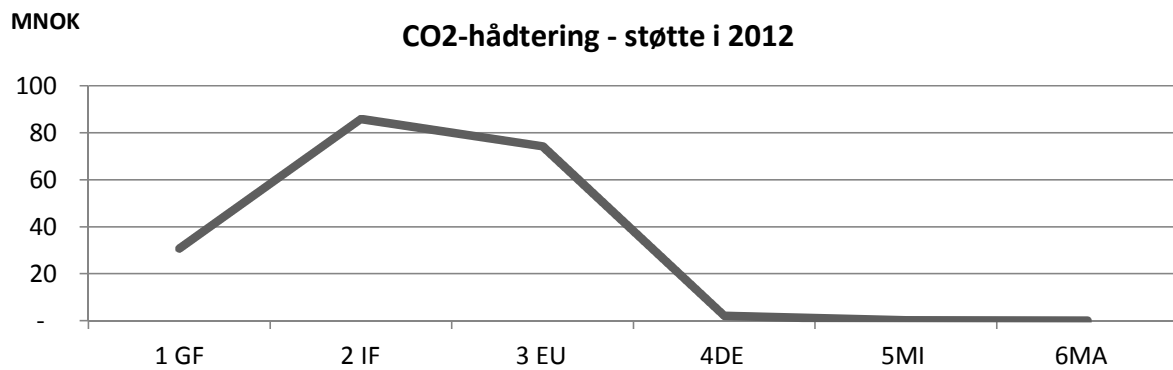
Figur 23: FoU-D- støtte til CO₂- håndtering

4.6.2 Fordeling av FoU-D-støtte langs innovasjonskjeden for CO₂-håndtering

CO₂-håndtering representerer et forskningsintensivt område. Det eksisterer per dag ikke et marked for løsninger innenfor CO₂-håndtering. Profilen til kurven i figur 24 gir en indikasjon på denne situasjonen.

Hovedtyngden av støtten retter seg mot tidlig fase av innovasjonskjeden, nærmere bestemt til prosjekter knyttet til industriell forskning og eksperimentell utvikling.

I førstnevnte ligger både KPN-prosjekter og porteføljen til de to FME-ene for CO₂-håndtering. Det er også en betydelig innsats gjennom CLIMIT-D- demo som finansieres av Gassnova.



Figur 24: Fordeling av FoU-D støtte langs innovasjonsskjeden for CO₂-håndtering.

4.6.3 Kvalitativ vurdering av prosjektaktiviteten på området CO₂-håndtering

Dagens FoU-D- prosjektportefølje er sammenfallende med Energi21 sine satsingsområder.

Generelt om området CO₂-håndtering.

- Det er en utfordring at det ikke eksisterer et marked for CO₂-håndtering
- Teknologitvillingen er avhengig av bidrag og støtte fra myndighetene
- Risikovillighet er nødvendig
- Storskala lagring har vist seg krevende internasjonalt pga lokal motstand mot foreslåtte prosjekter. Norge har et usedvanlig stort teoretisk lagringspotensial i Nordsjøen som kan få stor internasjonal betydning.
- Det er synergier mellom ulike aktiviteter og ulike industrier kan utnyttes
- Det er behov for regelverksavklaring. Dette kan være en reell barriere for forskningsaktiviteten på området CO₂-håndtering.

5 FoU-D-støtte til øvrige teknologi- og temaområder

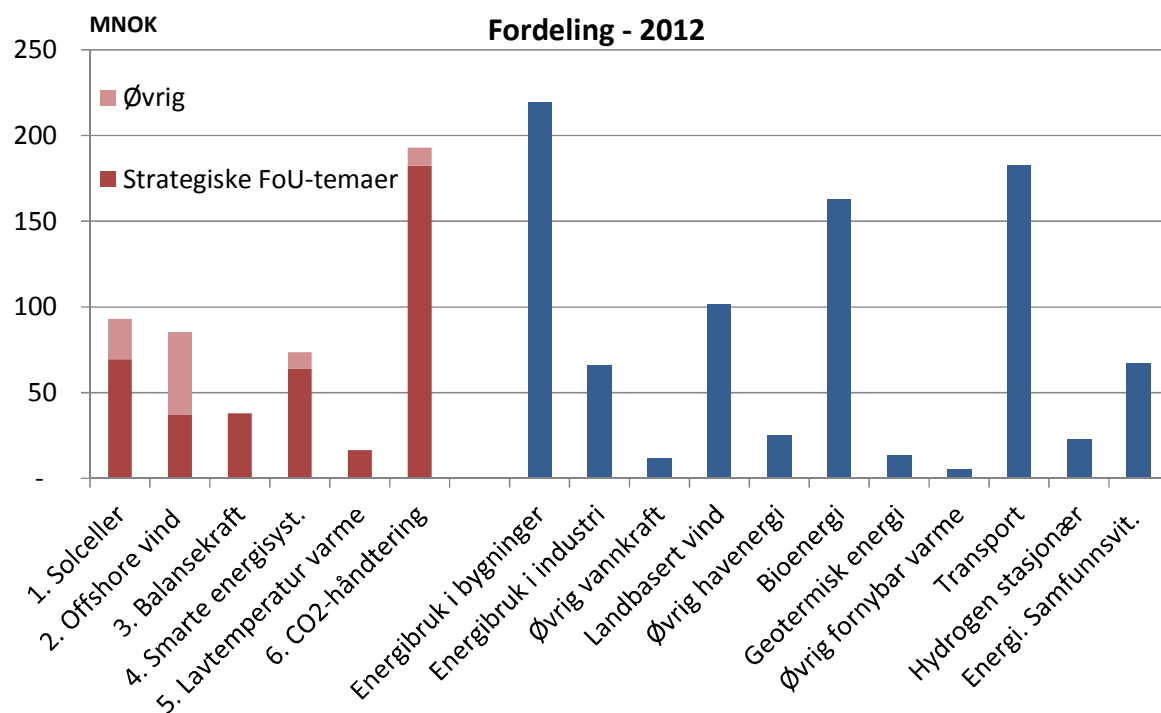
I tillegg til en gjennomgang av aktivitetene på Energi21 sine seks strategiske satsingsområder er det også foretatt en kartlegging av offentlig FoU-D- innsats for resterende teknologi- og temaområder tilhørende stasjonær energi, energirelatert samfunnsvitenskap, transport og stasjonær hydrogen.

Videre følger presentasjon av resultatene for disse områdene.

5.1 Samlet bilde – all stasjonær energi

Figur 25 viser en oversikt over hvordan den offentlige FoU-D-støtten fordelte seg på teknologiområder i 2012. I et slikt oppsett er det viktig å understreke noen forhold:

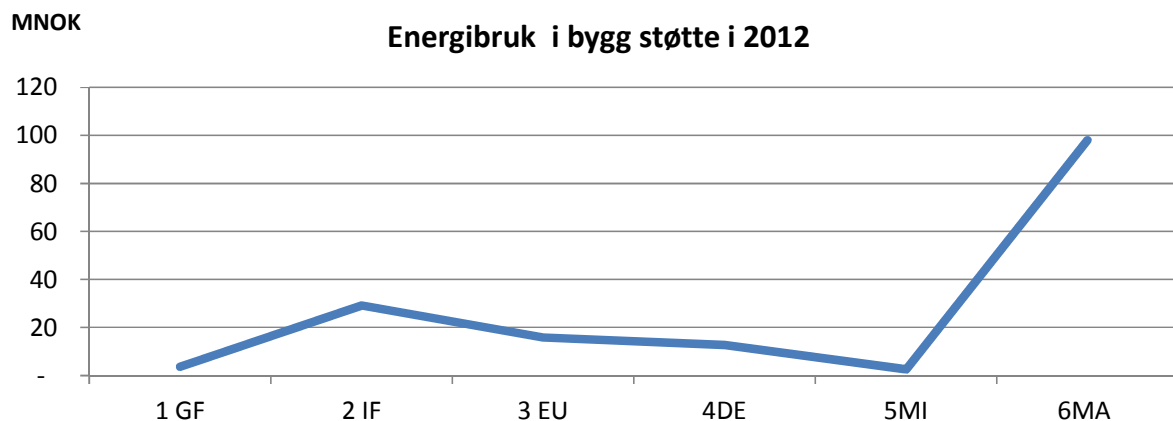
- Dette er en sammenstilling av ”små” avgrensede områder og store områder fra teknologier tilknyttet lavtemperatur varmekonvertering til øvrig fornybar varme, energibruk i bygninger og CO₂-håndtering. Innsatsen på disse områdene vil naturlig nok være forskjellig
- Under området Energibruk i bygninger ligger mye av Enovas generelle tilskuddsordninger til enøk i boliger.



Figur 25: Samlet og total offentlig FoU- D innsats til energiområdet.

Det blir ikke presentert en detaljert analyse av hvert enkelt område utenfor Energi21 sine satsingsområder (de blå søylene). Det er utarbeidet figurer som beskriver fordelingen av FoU-D støtte langs innovasjonsskjeden med noen kommentarer til status for hvert enkelt område. Disse presenteres summarisk i det følgende.

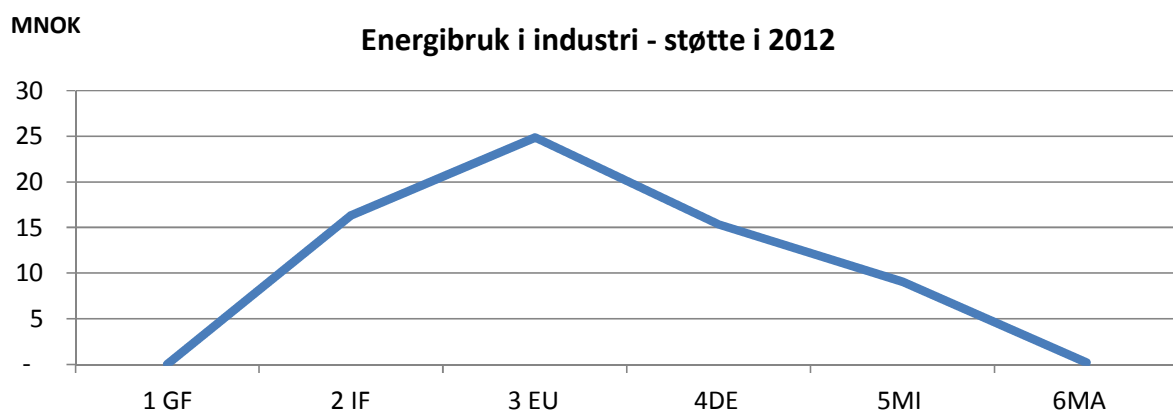
5.1.1 Energibruk i bygg - offentlig FoU-D- støtte i 2012



Tyngdepunktet innen Energibruk i bygg ligger på Enovas støtteordninger rettet mot energibruk i bygg (enøktiltak)

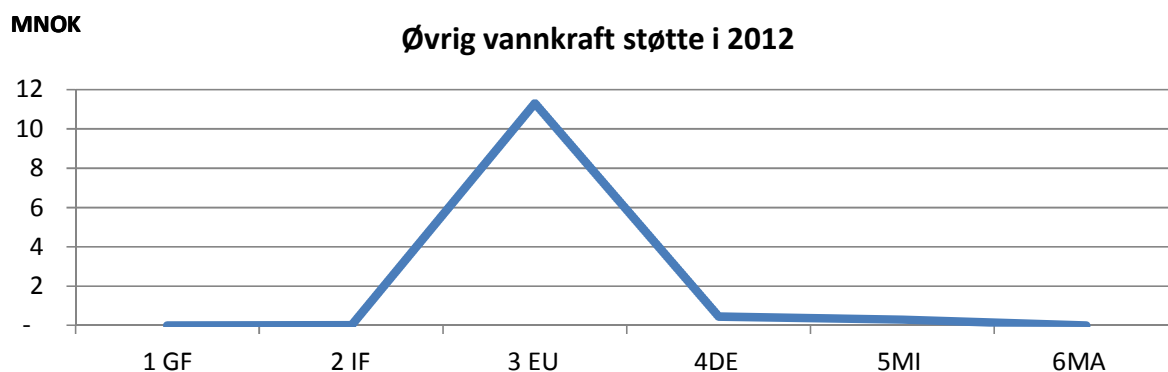
- Det er også en viss aktivitet støttet fra Innovasjon Norge i denne kategorien.
- Forskningsrådets portefølje er økende.

5.1.2 Energibruk i industri - offentlig FoU-D- støtte i 2012



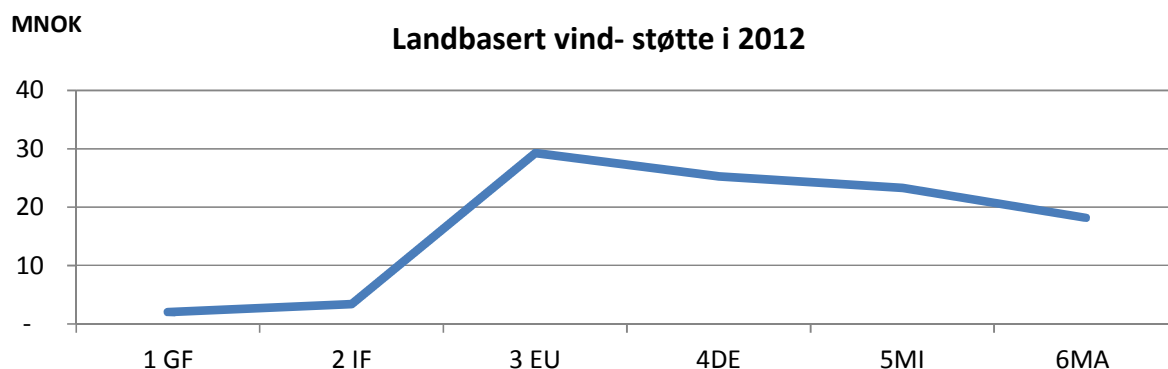
- Innen energibruk i industri registreres en økende offentlig FoU-D- støtte utover innovasjonsskjeden. I tillegg er det relativt bra aktivitet rundt fasen eksperimentell utvikling.
- En relativt stor andel prosjekter får støtte fra Innovasjon Norge, med bra industriengasjement.

5.1.3 Vannkraft – offentlig FoU-D- støtte i 2012



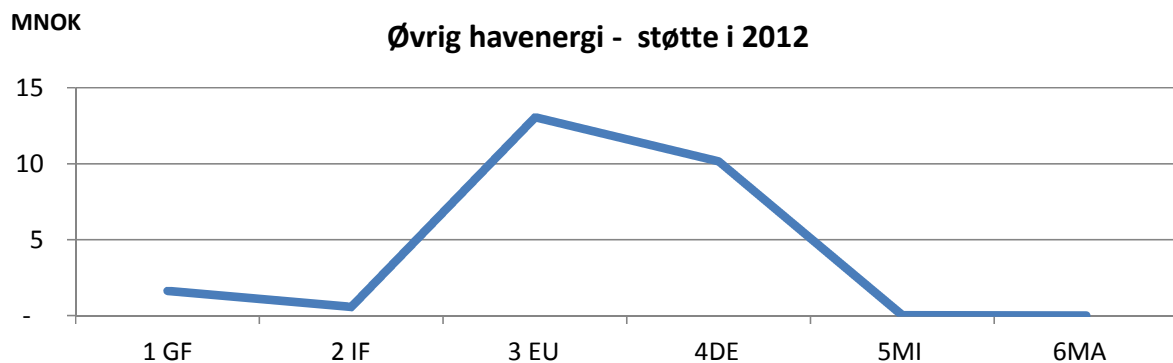
- Innen øvrig vannkraft er det relativt lite aktivitet – den er konsentrert rundt noen få industriprosjekter tilhørende fasen eksperimentell utvikling.
- Den lave aktiviteten innenfor vannkraftforskning generelt bør analyseres grundigere.
- Enova hadde fram til juli 2012 ikke åpning for å støtte vannkraft, dette kan være en forklaring på begrenset virkemiddelbruk i fasene markedsintroduksjon og marked for øvrig vannkraft.

5.1.4 Landbasert vind – offentlig FoU - D- støtte i 2012



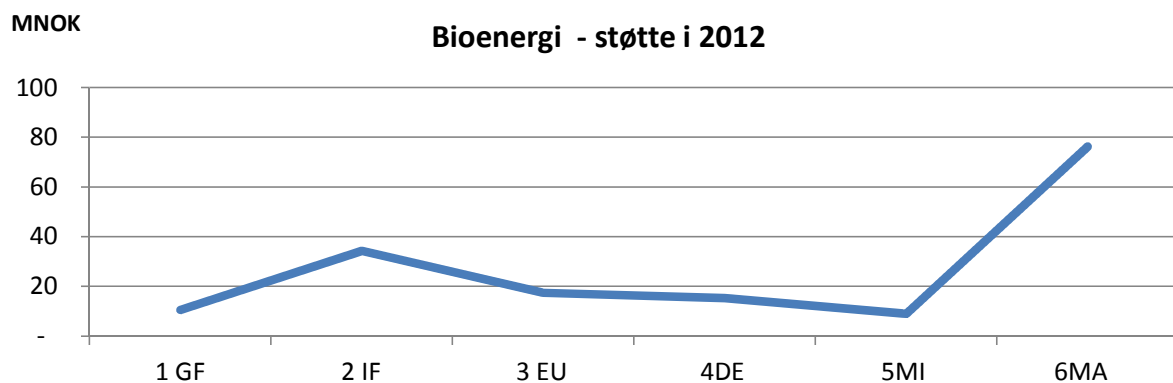
- Profilen for landbasert vindkraft er sammenfallende med Energi21 sine vurderinger knyttet til moden teknologi og andre barrierer enn forskningsmidler for implementering i markedet.
- Enovas støtte til landbasert vind i 2012 er ikke tatt med. Dette er støtte til totalprosjekter som omfatter mange elementer, og prosjektene representerer moden teknologi med et marked. I 2012 ble det bevilget 900MNOK fra Enova til landbasert vindkraftprosjekter.
- Prosjekter som følger av el-sertifikatordninger er ikke inkludert i datagrunnlaget.

5.1.5 Øvrig Havenergi – offentlig FoU-D- støtte i 2012



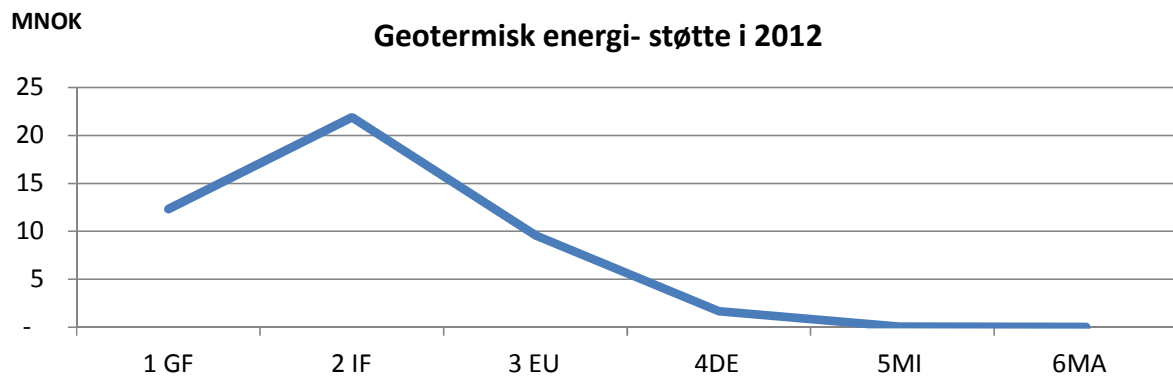
- Det er liten aktivitet innen fagområdene bølgekraft og tidevann.
- Innovasjon Norges står for flest prosjekter innenfor disse fagområdene i sin portefølje

5.1.6 Bioenergi – offentlig FoU-D- støtte i 2012



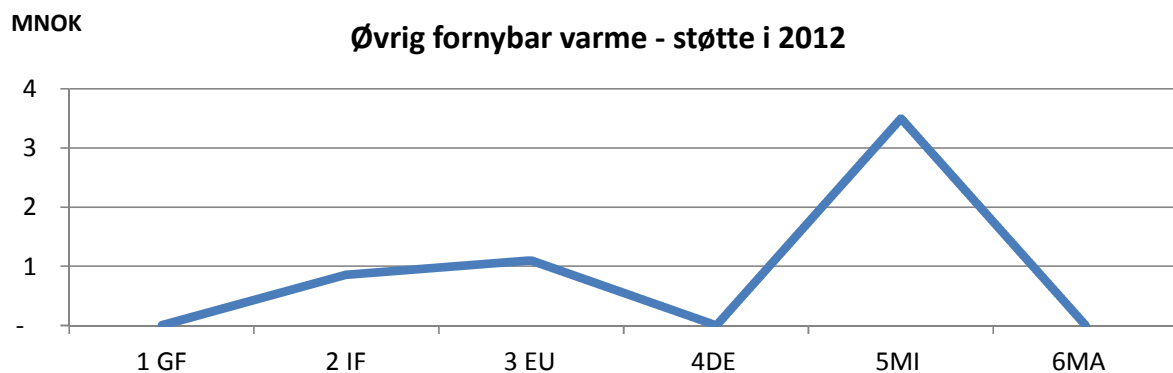
- Bioenergi er et område hvor Energi21 vurderer at forskning ikke representerer den største barrieren for økt utnyttelse med bakgrunn i tilgjengelig moden teknologi. Analysen av porteføljen bekrefter dette.
- I porteføljen ligger det 250 prosjekter. De fleste prosjektene tilhører porteføljen til Innovasjon Norge.

5.1.7 Geotermisk Energi – offentlig FoU- D- støtte i 2012



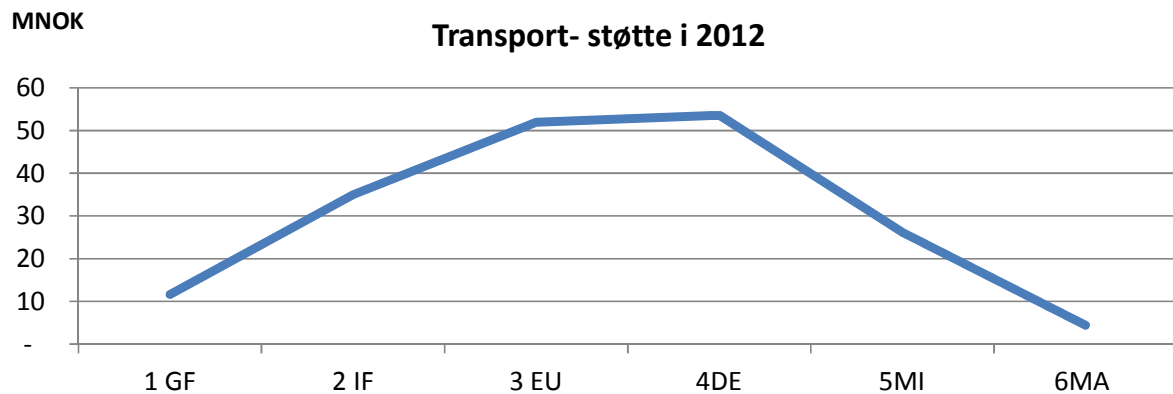
- Ca. halvparten av prosjektene i porteføljen for geotermisk energi har fått støtte fra Innovasjon Norge, den andre halvdelene har fått støtte fra Forskningsrådet.
- Prosjekter tilhørende fasen Industriell forskningsaktivitet er dominerende.

5.1.8 Øvrig fornybar varme – offentlig FoU-D- støtte i 2012



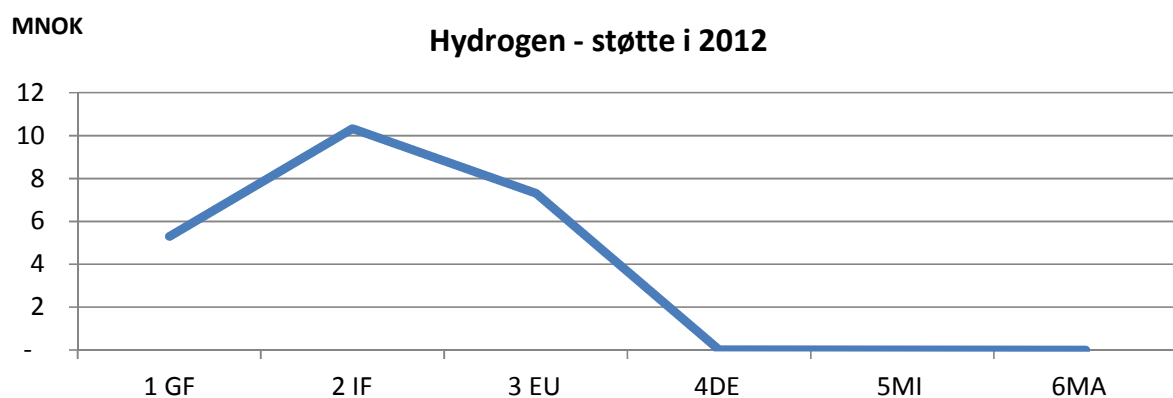
- Øvrig fornybar varme omfatter kun noen få solvarmeprosjekter
- Innenfor fornybar varme er tilskudd til fjernvarme og varmesentraler utbetalt fra Enova ikke tatt med. Dette summerer seg til ca. 300 MNOK.

5.1.9 Miljøvennlig transport – Offentlig FoU-D støtte i 2012



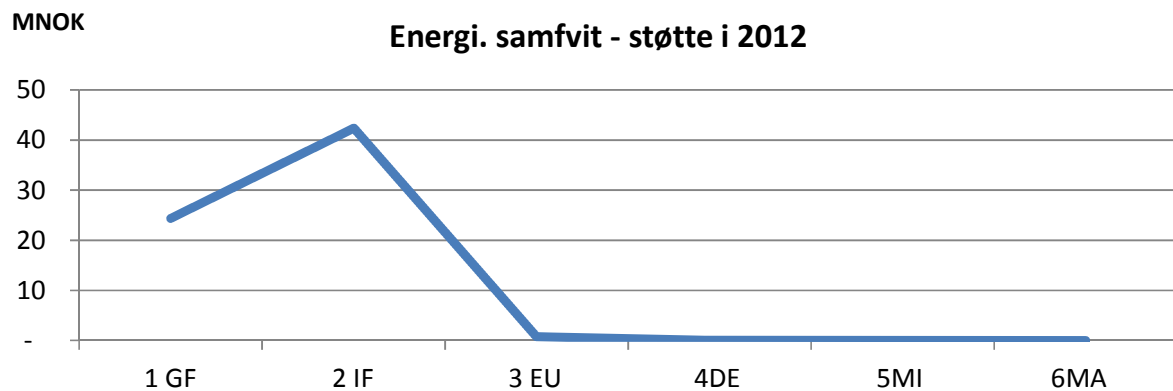
- Støtten til transport er fordelt på hydrogen, biodrivstoff og elektrifisering.
- Det er liten ren forskningsaktivitet. Prosjektet omfatter mer eksperimentell utvikling og test & demonstrasjon.
- Transnova utgjør tyngden her, og bidrar med virkemidler for å ta disse transportteknologiene i bruk.

5.1.10 Hydrogen - Offentlig FoU- D støtte i 2012



- FoU-D innsatsen som er kartlagt omfatter hydrogenprosjekter som ikke er transportrelatert.
- Hydrogen er et relativt umodent teknologiområde. Prosjektaktiviteten har sitt tyngdepunkt rundt industriell forskning og eksperimentell utvikling.

5.1.11 Energirelatert samfunnsvitenskap – Offentlig FoU-D støtte i 2012



Den samfunnsvitenskapelige porteføljen griper inn i mange av de andre områdene. Bevisstheten om å løse de ikke-teknologiske barrierene er økt, og kunnskapsgrunnlag for politikktutforming er en utfordring. Det er naturlig at hovedtyngden av prosjektaktivitet ligger rundt industriell forskning og ikke på test- og demonstrasjon, da prosjektene ofte er teoretiske studier og analyser.

6 Sluttkommentar

Rapporten beskriver resultater av en ren kartlegging og kurveprofilene vil måtte tolkes i forhold til mange variable. De tematiske områdene er ulike i forhold til teknologisk modenhet og grad av marked. I tillegg er det ikke alle forskningsprosjekter som krever test- og demonstrasjonsaktiviteter. I hvilken grad nivået er riktig eller ei i forhold til Energi21 sine satsingsområder er det ikke konkludert med. Dette er grunnlag for videre kvalitative analyser og vurderinger, hvor industrien er en viktig bidragsyter.



Energi21
Stensberggata 26
Postboks 2700 St. Hanshaugen
NO-0131 Oslo

Telefon: +47 22 03 70 00
Telefaks: +47 22 03 70 01
Im@forskningsradet.no
www.energi21.no

Utgiver:
Energi21
Direktør: Lene Mostue
Telefon: +47 41 63 90 01
Im@forskningsradet.no

Hovedforfattere og redaktører:
Lene Mostue, Energi21
Trond Moengen, Energidata Consulting AS

Design: Endre Barstad Grafisk
www.altkanendres.no

ISBN 978-82-12-03169-2 (trykk)
ISBN 978-82-12-03170-8 (pdf)

Trykk: 07 Gruppen
Oslo 02/2013