

# Norge 2050: en visjon for lavutslippssamfunnet

**R&Dialogue**

**Publisert av: Miljøstiftelsen Bellona**

Oslo  
Postboks 2141  
Grünerløkka  
0505 Oslo  
Norge

Forfattere: Sirin Engen (red.), Tore Amundsen, Andreas Bratland, Line Barkved, Hege Brende, Øistein Schmidt Galaaen, Mari Gjengedal, Atle Harby, Steffen Kallbekken, Tore Killingland, Runa Haug Khoury, Oddvin Lund, Erik Stensrud Marstein, Ove Pettersen, Tormod André Schei, Eldri Scheie, Olav Skalmæraas. Camilla Svendsen Skriung, Gabriella Tranell, Solveig van Nes.

Forfatterne vil gjerne takke alle kolleger og venner for deres verdifulle kommentarer og ideer.

**Denne rapporten baseres på dialogmøter i R&Dialogue Norges råd for lavutslippssamfunnet i perioden 8.november 2013 til 20.april 2015.** Forfatterne har ikke deltatt i dette arbeidet som representanter for sin arbeidsgiver, men som ressurspersoner.

© 2015 av Miljøstiftelsen Bellona. Alle rettigheter er reservert. Brukere kan laste ned, skrive ut eller kopiere utdrag av innhold fra denne publikasjonen for sin egen og ikke-kommersiell bruk. Ingen deler av dette arbeidet kan reproduseres uten å kreditere Bellona eller kilden som brukes i denne rapporten. Kommersiell bruk av denne publikasjonen krever forutgående samtykke fra Miljøstiftelsen Bellona.

Layout: Bellona

Illustrasjoner: Esben S. Titland

*Forbehold: Miljøstiftelsen Bellona søker å sikre at informasjonen som er beskrevet i denne rapporten er korrekt og fri for opphavsrett, men garanterer ikke eller påtar seg ikke noe rettslig ansvar for riktigheten, fullstendigheten, tolkningen eller nytten av informasjon som kan følge av broken av denne rapporten.*

## Norge i 2050: en visjon for lavutslippssamfunnet

### Kapitteloversikt:

1. Sammendrag
2. Introduksjon
3. Politisk utforming i 2050
4. Forbruk: slutt på bruk-og-kast
5. Energiproduksjon og -bruk: 90 prosent klimakutt
6. Norsk kraftkrevende industri er klimalokomotiv
7. Matproduksjon i 2050: grønne gårder og bærekraftig sjømat
8. Transport i 2050: urbanisering og elektrifisering
9. Arealbruk og planlegging: miljø kommer først
10. Fremtidens kompetanse: teknologi og livslang læring

## 1. Sammendrag

Dette visjonsnotatet bygger på dialogmøter i tidsrommet mellom november 2013 og februar 2015, samt rådets arbeid med et diskusjonsnotat (Energi- og klimadialog i Norge i 2014). Visjonsnotatet er prosjektets siste skriftlige leveranse i prosjektet og skal overrekkes Europakommisjonen høsten 2015. Det beskriver en visjon for Norge som lavutslippssamfunn i 2050.

R&Dialogue-prosjektet tar sikte på å forbedre dialogen mellom aktører som er opptatt av fremtidens klima og utviklingen av lavutslippssamfunnet. Dette visjonsnotatet svarer på følgende spørsmål:

- *Hvilket samfunn ønsker vi å ha i 2050?*
- *Hvilke tiltak sørger for at vi sammen skaper lavutslippssamfunnet?*

R&Dialogue Norge vil med denne visjonen vise hvordan vi ønsker at det norske lavutslippssamfunnet skal se ut. Vi mener at slike tankeeksperimenter er nyttig for å komme fram til gode og langsiktige løsninger. Derfor har vi også foreslått hvilke rammevilkår og insentiver vi mener Norge bør satse på.

Mye av visjonens verdi henger sammen med rådets brede sammensetning og erfaring. I hvert av de 10 landene som er med i R&Dialogue-prosjektet er det opprettet et nasjonalt råd. Det norske rådet for lavutslippssamfunnet har en unik sammensetning og består av aktører som vanligvis ikke samarbeider. Rådsmedlemmene representerer en rekke teknologier og sektorer og har svært varierende fagbakgrunn. Aktørene i R&Dialogue Norge har det til felles at de ønsker å bidra til utviklingen av et lavutslippssamfunn, og en særlig målsetning med prosjektet har vært å komme fram til en visjon for 2050 som alle kan stille seg bak. Vi håper at dette dokumentet kan være en inspirasjon for norsk politikkkutforming i årene som kommer.

Visjonen for Norge som lavutslippssamfunn er et samfunn nesten uten klimagassutslipp, med effektiv energibruk og høy fornybarandel. Energiproduksjonen baseres på fornybare kilder og har rene energibærere i sluttbrukerleddet. Lavutslippssamfunnet skal også ha god luftkvalitet, nye, grønne arbeidsplasser og stort biologisk mangfold. I lavutslippssamfunnet er direkte og deltakende demokrati et middel og et mål i seg selv. For å sikre nødvendige investeringer i lavutslippssamfunnet må vi få på plass klare utslippsreduksjonsmål konkretisert gjennom koordinerte og samordnede sektormål. Det må også etableres virkemidler og tiltakspakker som sørger for forutsigbarhet og nødvendig fleksibilitet i klima- og energipolitikken.

Vi må gjøre mer av det vi er gode på og har forutsetninger for, hvis vi skal lykkes med omstillingen. I 2050 satser Norge på eksport av grønn energi og høyteknologiske produkter fra verdens mest miljøvennlige industri. Dette krever en storstilt og fokusert satsning på disse sektorene fra myndighetshold allerede nå, samt bevisst forhold til hjemmemarkedets betydning.

R&Dialogue Norge mener at det må fokuseres mer på forbrukets rolle i utslippsovergangen både nasjonalt og globalt for å oppnå det lavutslippssamfunnet vi ønsker i 2050. Produksjon av varer med kort holdbarhet og matvarer med stort økologisk fotavtrykk bør begrenses. I tillegg til klare myndighetskrav til produktene, har disse også merkeordninger for en ytterligere miljøforbedring gjennom markedet. Dette er merkeordninger som indikerer hvorvidt en vare er produsert på en bærekraftig måte. Avgifter som representerer en vares klimagassutslipp, vil gi mer bevisste forbrukere og fremme klima- og miljøpositive varer. Internettbaserte deleordninger for utleie eller

deling av tjenester og utstyr som hytter, biler og båter bør være betydelig forbedret og utvidet for å kutte unødvendig forbruk.

Myndighetene må sørge for en god by- og tettstedsutvikling som reduserer transportbehovet og med en infrastruktur som fremmer klima- og miljøvennlig atferd. Et eksempel er godt utbygde sykkelveier og attraktive kollektivtilbud.

For at Norge skal lykkes med omstillingen til et lavutslippssamfunn må det etableres et fremtidsombud. Dette organets rolle bør være å ansvarliggjøre politikere, følge opp lovverk og samordne tiltak til fordel for et bærekraftig Norge. Gjennom å etablere et fremtidsombud mener vi at man kan sikre en mer helhetlig energi-, klima- og miljøpolitikk i Norge.

Vi mener at god dialog mellom ulike aktører og med sivilsamfunnet kan ha stor betydning for utviklingen av lavutslippssamfunnet. Ved å involvere sivilsamfunnet tidlig, og la det være en del av prosjektutviklingen for teknologi- og fornybarprosjekter, kan det bidra til at det er de beste prosjektene blir realisert og at saksbehandlingen blir betydelig effektivisert. R&Dialogue Norge mener at det må bli enklere for sivilsamfunnet å ta del i dialogen rundt omstillingen til lavutslippssamfunnet.

## 2. Introduksjon

### R&Dialogue Norge

Dialog mellom forskning, stat, næringsliv og sivilsamfunnet, inkludert NGO-er, er svært viktig for overgangen til en bærekraftig energiproduksjon og et bærekraftig samfunn. Denne dialogen er nødvendig for å komme fram til løsninger som har støtte i befolkningen. R&Dialogue-prosjektet søker å føre denne dialogen på en inkluderende, demokratisk og åpen måte.

R&Dialogue er et prosjekt finansiert av Europakommisjonens rammeprogram for forskning (FP7) under temaet 'Science in Society', og 15 partnere fra 10 europeiske land deltar. R&Dialogue skal se nærmere på utfordringer knyttet til dialogen mellom FoU-organisasjoner og andre samfunnsaktører. Resultatene av arbeidet som blir gjort rundt om i Europa skal spilles inn til Europakommisjonen. Nasjonale aktører skal selv avgjøre hvilke konkrete temaer og type aktiviteter de skal arbeide med innenfor prosjektet.

R&Dialogue Norge har samlet 18 norske aktører fra industri, myndigheter, sivilsamfunnet og forskning i et råd som skal arbeide for en felles visjon for lavutslippssamfunnet. Det norske arbeidet koordineres av Miljøstiftelsen Bellona, Miljøstiftelsen ZERO og Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA).

<b>Medlemmer i norsk råd for lavutslippssamfunnet</b>	
Tore Amundsen	Gassnova
Andreas Bratland	Forskningsrådet
Hege Brende	Norsk Vannkraftsenter
Øistein Schmidt Galaaen	Norwea
Mari Gjengedal	Spire
Tore Killingland	Norsk Olje og Gass
Atle Harby	SINTEF Energi og CEDREN
Steffen Kallbekken	CICERO
Olav Skalmeraas	Statoil
Oddvin Lund	DNT
Erik Stensrud Marstein	IFE og Norwegian Research Centre for Solar Cell Technology
Ove Pettersen	Blaaster
Tormod André Schei	Statkraft
Eldri Scheie	Naturfagsenteret
Gabriella Tranell	SFFE
Camilla Svendsen Skriung	ZERO
Line Barkved	NIVA
Sirin Engen	Bellona

## 3. Politisk utforming i 2050

Takket være et villet, langsiktig politisk arbeid og klare koblinger mellom utslippsmål og virkemidler, er Norge i 2050 definert som et lavutslippssamfunn. Et overveldende politisk flertall har gitt et samlende budskap om at omstillingen til et lavutslippssamfunn betyr økt livskvalitet og bedre helse. Dette har vært avgjørende for å få aksept og støtte til omstillingen i befolkningen for å være her vi er i 2050.

Et samlet norsk Storting forpliktet seg før 2020 til klare utslippsreduksjonsmål. Disse var konkretisert gjennom sektormål, og etablerte en tiltakspakke som sikret både forutsigbarhet og tilstrekkelig fleksibilitet i klima- og energipolitikken. Regjeringen må årlig rapportere til Stortinget og få godkjenning for virkningene av tiltakene som er iverksatt. Denne lavutslippsavtalen har vært avgjørende for muligheten til å investere i et nytt samfunn, både materielt og sosialt. Stortinget har definert og samlet seg om en strategi for grønn vekst, bl.a. gjennom langsiktige, forutsigbare, bindende politiske mål. Dette har muliggjort industriens storstilte investeringer i energieffektivisering og klimateknologier.

I 2050 har vi etablert et fremtidsombud som skal følge opp eksisterende lovverk på energi og klima. Ombudet har også en informativ rolle overfor befolkningen. Ombudets overordnede formål er at samfunnsutviklingen skal ivareta hensynet til fremtidige generasjoner. Dette ombudet har bidratt til å ansvarliggjøre politikerne gjennom å følge opp eksisterende lovverk og samordne tiltak til fordel for en mer helhetlig klima-, miljø- og energipolitikk.

I tillegg til at det er satt klima- og energirelaterte mål for hver sektor, er det en integrert klimatilnærming til politiske overlappende områder som helse, arealplanlegging og ressursbruk. Ulike departementer og sektorer er samordnet og koordinert i sin politikk. Samferdselsdepartementet samarbeider for eksempel med Helse-, Energi- og Klimadepartementet om norsk transportpolitikk. Nesten samtlige departementer er involvert og samarbeider med utvikling av grønne jobber og grønn kompetanse.

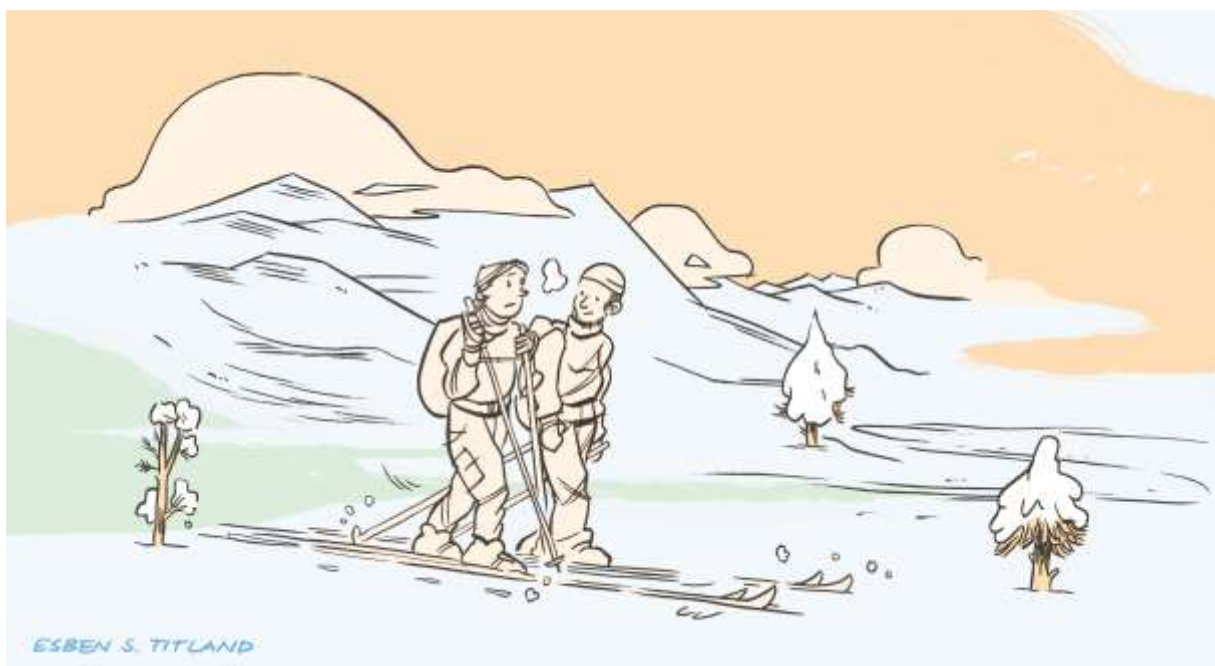
Omleggingen skjøt fart da statsråden i Klima- og miljødepartementet i 2016 endret «grønt skifte» fra å være et slagord til å bli et statlig prosjekt. Prosjektet ble organisert med klare teknologiutbyggingsprosjekter, ulike finansieringsmekanismer og med de utøvende instanser som deltagere.

Under utviklingen av virkemidler for å fremme nye teknologier og utslippsreduksjoner ble de ulike sektorene godt koordinert. Mange tiltak fra ulike deler av virkemiddelapparatet ble gjennomført med god effekt. Før 2020 ble hovedtilnærmingen for Norges forpliktelse et utslippsbudsjett, som anga Norges forpliktelse i millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for hele tidsperioden. Da regjeringen omgjorde Norges ambisjonsnivå i prosent til et utslippsbudsjett i tonn, ble vi endelig kvitt forvirrende målsettinger. Derved la også regjeringen til rette for en fleksibel og effektiv gjennomføring.

En villet politikk innebar at myndighetene i tillegg til en plattform av økonomiske virkemidler som klimakvoter og CO<sub>2</sub>-avgifter, etablerte en klar bevissthet om at disse virkemidlene ikke var gode nok til f.eks. å utforme energieffektive byer eller å få markedet til å ta langsiktige investeringer som krever flere ulike forretningsmodeller. Man innså også at prinsippet om teknologinøytralitet hadde utspilt sin rolle. Derfor begynte myndighetene å etablere tiltakspakker for å få til teknologisprang og næringsutvikling for det grønne skiftet. Med utgangspunkt i erfaringene fra den mangfoldige og

# R&Dialogue

vellykkede tiltakspakken for introduksjon av elbiler i markedet ble det utviklet en meny for blant annet departementenes arbeid med andre problemstillinger.





## 4. Forbruk: slutt på bruk-og-kast

I Norge i 2050 er ikke velstandsvekst lenger ensbetydende med konsumvekst. Et stortingsvedtak som satte mål for ressurseffektivitet (målt i forbruk av energi, mineraler, biomasse og økologisk fotavtrykk) innen 2050 og mål for materialgjenvinning har bidratt sterkt til dette. Gjennom bedre merking av varer og økt fokus på produsers fotavtrykk på klima og naturen har vår bevissthet rundt hver enkelt forbrukers rolle økt betraktelig, og individene tar i bruk sin reelle markedsrett for å fremme miljøvennlige løsninger. I Norge i 2050 settes livskvalitet foran økonomisk vekst. Økende produksjon har for lengst skilt lag med den tidligere parallelle økning i energiforbruk.

Vi tenker i 2050 på produksjon av varer som utnyttelse av naturressurser. Tanken om at «den mest miljøvennlige varen er den som ikke blir produsert» har bredt om seg. Vi skiller i større grad mellom nødvendig og unødvendig forbruk. Blant annet har internettbaserte deleordninger for sportsutstyr, elbiler, el-sykler, hytter, hybridelektriske båter, gressklippere og lokaler blitt veldig populære. Fremveksten av tingenes internett (Internet of Things – IoT) har gjort at vi bruker energi smartere og mer effektivt. Tingenes internett omfatter de fleste elektroniske og elektriske innretningene i et norsk hjem, og effektiviserer og minimerer strømforbruket.

Forbrukeres bevissthet rundt egen rolle og påvirkningskraft har ført til et større fokus på tjenester og opplevelser heller enn forbruk av gjenstander. Naturopplevelser i fjellet og langs norskekysten, samt hybridelektriske båturer, padling, seiling og sykkeltapper i våre naboland, er de mest populære feriene i 2050.

I 2050 bor en større andel av den norske befolkningen i byer. Dette betyr at vi har en stor andel ulike tjenester tilgjengelige for oss der vi bor, noe som bidrar til en nedgang i transportbehovet. Bedre arealbruk i leiligheter og hus har ført til at vi bor smartere i den forstand at hver enkelt av oss bor i gjennomsnitt på færre kvadratmeter. Dette bidrar til lavere energi- og ressursbruk.

Norge var pådriver for at man i Europa etablerte en felles, lettforståelig merkeordning som tydelig viser hvordan og hvor varen er produsert. Merkeordningen indikerer i hvilken type fabrikk varen er produsert (nullutslippsfabrikker er foretrukket), bruken av fornybar energi i produksjonen, anledningen til å pante eller resirkulere og hvordan og hvor langt varen har blitt transportert. Prisen på varen skal reflektere produksjonskostnaden i den forstand at forurensende produkter skal koste mer enn bærekraftige produkter. Det er et prispåslag som representerer CO<sub>2</sub> brukt i produksjonen og varens innvirkning på miljøet (en utvidet CO<sub>2</sub>-avgift). Ved hjelp av en skala fra én til ti kan vi som forbrukere lett orientere oss om varens bærekraft, og vi kan ta informerte valg.

I 2050 er vi kommet langt i utviklingen av et produksjons- og forbrukssystem som skaper lite avfall og bruker lite energi. Det er enkelt for forbrukere å resirkulere og bidra til gjenbruk. Panteordningen for flasker og bokser har blitt utvidet til å gjelde en rekke andre produkter. Nå kan forbrukere pante produkter som ikke lenger fungerer hos en hvilken som helst forhandler av samme type vare. Denne ordningen innebærer at man raskt får resirkulert metaller og andre materialer inn i kretsløpet igjen. Forhandleren har ansvar for å reparere varen eller sørge for at produktet blir resirkulert eller gjenvunnet på en god måte. Denne ordningen har ført til endring i design- og produksjonsprosesser. Dette bidrar til å minimere avfallet og forvandle mye av det som tidligere ville vært avfall til en ressurs. Som del av bedrifters samfunnsansvar og samfunnsoppdrag har det i en årrekke vært en selvfølge å styre og rapportere etter trippel bunnlinje (menneske, miljø, økonomi), inkludert bedriftsrelatert konsum.

## 5. Energiproduksjon og – bruk: 90 prosent klimakutt

I 2050 har verden gjennomgått en stor forvandling på energifronten; nesten all strømproduksjon kommer fra fornybare energikilder. Norge er et lavutslippssamfunn i 2050. Det betyr blant annet at vi har kuttet utslippene våre med 90 prosent sammenlignet med 1990-nivå. Ulike former for nye teknologier og prosesser, herunder smart grids, passivhus og plusshus, CO<sub>2</sub>-fangst og -lagring (CCS), avanserte industrielle prosesser, elektrifisering av transport og energilagringsteknologi, er nøkkelkomponenter på veien mot lavutslippssamfunnet.

Gjennom energieffektivisering har vi frigjort mye fornybar energi som har erstattet mer forurensende energikilder i andre sektorer, særlig i transport og petroleumssektoren. I 2050 har vi gjennom energieffektiviserende tiltak i husholdninger og tjenesteytende sektor gjort 40TWh tilgjengelig for annen bruk. Oljefyring ble faset ut før 2020 og energikravene til bygg har blitt skjerpet regelmessig. Økt el-avgift, bedre støtteordning for husholdninger samt et statlig støtteprogram for bygg og anlegg har vært avgjørende for å oppnå dette.

Vannkraft utgjør fortsatt den største delen av norsk elektrisitetsproduksjon. I det felles nordiske markedet har det blitt bygget ut mye fornybar energi fra vann, bio og vind på land og til havs. Økt fornybar produksjon er tatt i bruk for å imøtekomme økende elektrifisering og til å bygge klimavennlig energiforedlende industri. Noen av de store norske vannmagasinene brukes til storskala balansekraft og energilagring i samspill med Nord-Europas store produksjon av uregulerbar kraft fra vind og sol. Kapasiteten i norsk vannkraft er nesten doblet siden 2015 uten bygging av nye dammer og kun med bruk av magasin som allerede eksisterte i 2015. De drives innenfor miljømessig forsvarlige rammer og utgjør gjennom nye markedsmekanismer og kabler et viktig grønt batteri for Europa.

Vår vannkraft brukes i større grad til å lagre overskudd av vindenergi fra land og til havs, og leverer dette tilbake til nettet når vinden ikke blåser. Dette er mulig fordi Nordsjønettet, som binder sammen strømmettet til landene rundt Nordsjøen, samtidig er koblet til havvindproduksjonen. Bruk av eksisterende vannkraftmagasiner har bidratt til å lagre fornybar energi og til at kullkraftverk på kontinentet har blitt lagt ned. Denne utviklingen ble mulig da myndighetene i landene i Nord-Europa påla sine sentralnettoperatører å samarbeide om utviklingen av felles mellomlandsforbindelser gjennom opprettelsen av en North Sea Region Transmission System Operator. Norge har unik kompetanse innen vannkraft og ikke minst innen den nye teknologien som brukes til storskala lagring og balansering av andre fornybare kilder. Denne teknologien er eksportert til mange land, som utnytter vannkraftens reguleringsevne og lagringskapasitet i sitt fornybare energisystem.

Tilrettelegging for all fornybar energi har blitt en klar del av Statnetts mandat, og Statnetts planer sørger effektivt for utbygging av nødvendig nett og sammenknytting med andre europeiske land slik at fornybar kraft integreres i markedet. Statnetts arbeid er tilpasset både europeisk energi- og klimapolitikk og norsk behov for forsyningsikkerhet.

Gasskraftverkene på land, som i 2015 slapp ut 3 millioner tonn CO<sub>2</sub> årlig, effektiviserte først produksjonen sin med fullskala-CCS anlegg. Dette var viktig i en overgangsfase fram til vi nå i 2050 har erstattet dem med fornybare løsninger. Norske myndigheter sikret den nødvendige lagringskapasiteten, og ikke minst en god forretningsmodell for lagring av CO<sub>2</sub>, i tide til de første fangstanlegg var på plass. Sementprodusenten Norcem og avfallsanlegget Klemetsrud gikk i bresjen med de første fullskala-CCS-prosjektene for industri. Dette er to av mange prosjekter som drar nytte

av det store CO<sub>2</sub>-lageret etablert på norsk sokkel. Den norske delen av Nordsjøen er en tilbyder av stor lagringskapasitet for CO<sub>2</sub> fra utslippsintensive virksomheter i Nordvest-Europa. Dette ble realisert da den norske staten erkjente at CO<sub>2</sub>-lagring er infrastruktur på samme måter som veier, kloakk, elektrisitet og telefon. Dermed ble det etablert et forretningskonsept for norske aktører som ga en god spiral for kostnadsreduksjoner og stordriftsfordeler. Etablering og drift av store CO<sub>2</sub>-lager på norsk sokkel og internasjonalt har skutt fart. Langvarig overvåkning av CO<sub>2</sub>-lagre har bekreftet at dette er en sikker og permanent løsning for å unngå CO<sub>2</sub>-utslipp til atmosfæren. CO<sub>2</sub>-lagring er dermed også gradvis akseptert som en sikker løsning for lagring på land, og dermed økt omfanget av CCS-prosjekter i regioner av verden uten direkte adgang til havområder.

Mållrettet teknologiutvikling og tilrettelegging av rammevilkår har ført til at innretningene på sokkelen får dekket kraftbehovet med havenergi og kraft fra land uten å miste konkurransekräften. Gjennombruddet kom da Statnett fikk et pålegg om å levere strøm til plattformene etter de samme prinsipper som til industrien på land. Dette ga samtidig et viktig grunnlag for infrastrukturen for havvindutviklingen. Dette har erstattet de forurensende gasturbinene som tidligere genererte store deler av de norske CO<sub>2</sub>-utslippene i 2015.

Flytende havvindparker har fått stort omfang basert på teknologi og erfaring fra offshore olje og gass og en politisk satsing på et hjemmemarked for fornybar produksjon. Politiske støtteordninger til ut på 2020-tallet ga kontinuerlig teknologiutvikling og kostnadsreduksjon nok til at vindkraftproduksjonen nå er kommersielt lønnsom. I tillegg til prosjektstyring, logistikk og utplassering så gjorde norske selskaper det spesielt bra med utvikling og bygging av flytende plattformer med omformersystemer.

Norge har fått sitt første bio-CCS-anlegg. Dette produserer 2 TWh energi fra bærekraftig biomasse årlig. CO<sub>2</sub>-en herfra blir, sammen med CO<sub>2</sub> fra industrien, transportert til Nordsjøen i hybridelektriske skip og lagret i formasjoner der. Dette anlegget representerer Norges første skritt på veien mot et karbonnegativt samfunn – i tiden etter 2050 vil vi fjerne mer CO<sub>2</sub> fra atmosfæren enn vi slipper ut.



## 6. Norsk kraftkrevende industri er klimalokomotiv

I 2050 er norsk industri fremdeles i verdenstoppen på miljø og lager produkter vi trenger mer av for å produsere fornybar energi globalt. Vi har opplevd et nasjonalt løft for klimavennlig prosessindustri, der industrien forpliktet seg til store utslippskutt mot at staten bidro til finansieringen av et massivt teknologiløft. Klimateknologifondet, nye ordninger for energieffektivisering, forutsigbare kraftpriser og statlige bidrag til ulike forretningsmodeller for CO<sub>2</sub>-håndtering, har gjort norsk industri rustet for vekst og verdiskaping. Verden trenger mer ren industriproduksjon og det har derfor vært viktig at det ble innført virkemidler overfor fastlandsindustrien som reduserte klimagassutslippene, men som ikke gjorde det vanskelig for industrien å overleve i Norge. Både produkter, teknologi og tjenester fra Norge eksporteres til mange land med lignende forutsetninger.

Politikerne skjønnte rundt 2015 at norsk økonomi mot 2050 trengte nye lokomotiver og besluttet at å fortsette å støtte miljøteknologi og vekst i norsk fastlandsindustri i seg selv var et klimatiltak. Å videreutvikle norsk fastlandsindustri ble ansett som et nødvendig grep for å redusere nasjonal petroleumsavhengighet, og sikre norsk verdiskaping og velferd etter oljealderen. Uten produkter som aluminium og silisium vil vi ikke ha de materialene vi trenger for å produsere vindturbiner eller solcellepaneler. Gjennom norsk eksport av varer fra energiintensiv produksjon produsert med fornybar vannkraft, eksporterer Norge i 2050 fornybar energi i fast form.

Vi kan nå, i 2050, høste fruktene av en massiv og bred satsning på klimateknologi. Dette skjer gjennom reduserte klimagassutslipp, men også gjennom salg av teknologiløsninger mellom bransjer og land. Norsk industri har gjennom teknologisatsning blitt en viktig teknologileverandør globalt. Store teknologiinvesteringer var tidligere forbundet med store kostnader og høy risiko, men også høy avkastning på sikt. Det har derfor vært viktig at staten medvirket gjennom forutsigbarhet og virkemidler. Når ny teknologi utvikles er den vanskeligste perioden fasen fra de første demonstrasjonsprosjekter til de er kommersielt tilgjengelige. Her er det viktig med gode og målrettede støtteordninger. I Norge hadde vi tidligere ordninger for denne fasen, som Gassnova for CCS, Enova for energiteknologier og Innovasjon Norge. Disse ordningene er nå videreført og samordnet for å hjelpe klimateknologien frem til fullkommersielle produkter.

Virkningsfulle, internasjonale virkemidler for ytterligere utslippsreduksjoner er nå på plass slik at vi og andre gjennomfører større klimatiltak. Særlig med tanke på at den norske industrien er en aktør på den internasjonale arenaen, har det vært viktig å etablere virkemidler som har gitt like konkurranseforhold og rammebetingelser, samt lave utslipp og gode muligheter for stor industriaktivitet i Norge.

Omstillingen av norsk industri og norske arbeidstakere for lavutslippssamfunnet tok utgangspunkt i å etablere næring basert på ressurser og kompetanse vi allerede hadde i 2015. Utbyggingen av fornybar energi har ført til et comeback for norsk solindustri. Takket være klare politiske signaler har vi klart å etablere en full verdikjede for solenergi. Mye av kompetansen i petroleumsindustrien har blitt flyttet over til vårt nye hjemmemarked for klimateknologier. Dette gjelder særlig innen havvind, jordvarme og CO<sub>2</sub>-fangst fra industri og lagring av CO<sub>2</sub>.

Norsk fastlandsindustri var allerede i 2015 drevet på ren fornybar kraft, og var blant de mest utslippseffektive industrier globalt. Industrien reduserte sine klimagassutslipp med 38 prosent i perioden 1990-2011, mens produksjonen i samme periode økte med 24 prosent. Fortsatt støtte til miljøteknologisk innovasjon og vekst i norsk fastlandsindustri var derfor i seg selv et godt klimatiltak.

Vi har i 2050 virkemiddelbruk som balanserer fortsatt reduksjon i klimagassutslipp med internasjonal konkurransekraft. Storstilte utslippsreduksjoner i industrien ble realisert gjennom effektivisering av produksjonsprosesser, samt CO<sub>2</sub>-fangst på aktuelle anlegg. Enova og Innovasjon Norge spilte her en svært viktig rolle.

Innen 2020 endret både stat og kommuner sine innkjøpsrutiner til ikke bare å stille sterke miljøkrav i sine anbud for både produkter og tjenester, men også til leverandørenes miljøsertifisering. Kystverket foreslo i 2015 å innføre 50 prosent rabatt i losberedskapsavgiften for fartøy med høy score på miljøskipsindeksen ESI. Dette forslaget inspirerte prosjektet «det grønne skiftet» til en helhetlig strategi for et sprang i utviklingen av miljøvennlige skip. Dette var i prinsippet lik «el-bilpakken» som var hemmeligheten bak Norges eventyrlige salg av el-biler. Skipsplanen fikk også god drahjelp av nye utslippsregler i kystnære farvann i Europa av IMO i 2015. Det var en kombinasjon av tydelige krav definert i ESI, innføring av klimagraderte offentlige avgifter, teknologisk tilrettelegging (landstrøm) og driftsmessige fordeler. Det kom også raskt på plass hjelpemotorer drevet av brenselceller, også i eksisterende skip.

I 2017 ble det en del diskusjoner mellom regjeringen og det norske initiativet Maritim Battery Forum om hvorvidt skipsplanen favoriserte gassteknologien. Diskusjonen munnet ut i at begge teknologier absolutt hadde livets rett i årtier fremover og skipsplanen fikk en egen del for batteriutvikling. Det viktigste framtidsrettede resultatet var at Stortinget gikk over til teknologispesifikke virkemidler og tiltakspakker.

Siden avfall er å betrakte som en ressurs på feil sted, så har vi i Norge initiert en rekke bedrifter som utvinner metaller fra elektronisk avfall. I 2050 ser vi tydelige resultater fra videreføring av metallindustriens kompetanse i Norge, som var opphavet til produksjon av komponenter til solpaneler på 2000-tallet. Selv om Kina overtok hovedandelen av produksjonen av solpanel tidlig på 2010-tallet, kom norske bedrifter sterkt tilbake i årene før 2020. Dette skjedde gjennom miljøvennlig produksjon av silisium til bruk i solcellepaneler, men også med flere ulike nisjeselskaper som foredlet avfallet fra waferproduksjonen. Selskapene ble utviklet gjennom «metall- og mineral-klyngen» i Norge, som bl.a. også utviklet teknologi for å identifisere og utvinne kobber i avfallsdynger verden rundt. En del av teknologien kom fra ny bruk av oljeselskapenes teknologier for å overvåke så vel oljereservoarer som CCS-lagre. Klyngen har også i 2050 for lengst etablert verdensledende bedrifter for seabed-mining fordi «grønt skifte» samlet de aktuelle aktørene fra oljenæring, shipping og bergverk inn i et utviklingsprosjekt allerede i 2016.

Mange av klimatiltakene innenfor industrien ble tidligere ikke gjennomført fordi skalaen på prosjektet var veldig stort, som i CO<sub>2</sub>-fangst og -lagring, eller fordi det krevde en viss nærhet til kundene. For eksempel er mye av spillvarmepotensialet avhengig av varmekunder for å kunne tas ut. Et bevisst forhold til lokalisering på nasjonalt og lokalt nivå, ved planlegging av nye, industrielle utslippskilder har nå utløst klimatiltak. En helhetlig tilnærming til utbygging av fornybar energi og fastlandsindustrien har sikret ny industri tilgang på ren, fornybar kraft.

## 7. Matproduksjon i 2050: grønne gårder og bærekraftig sjømat

Gjennom en politisk forpliktelse til smartere matproduksjon og bredt samarbeid på tvers av sektorer har vi i 2050 oppnådd storstilt klimagassreduksjon og forbedret denne sektorens økologiske fotavtrykk. Tiltaksplanen kalt «fra gården til gaffelen – et bærekraftig matfat» har hatt stor betydning for dette arbeidet. I tillegg har vi i 2050 en bærekraftig sjømatproduksjon.

Holdningsskapende arbeid og informasjonskampanjer har ført til at matavfallet er redusert betraktelig. På begynnelsen av 2000-tallet ble store mengder mat kastet mellom butikken og tallerkenen. Fokus på smartere forbruk og økte matpriser har minimert denne utfordringen i 2050.

Bedre ordninger for reduksjon av matavfall fra butikker og restauranter har ført med seg smartere forbruk. Matvarer som fører med seg store CO<sub>2</sub>-utslipp og store økologiske fotavtrykk blir merket tydelig og er med CO<sub>2</sub>-avgiften priset høyere enn mer bærekraftige matvarer. Dette har ført til at vi spiser mat fra lenger ned i næringskjeden og animalske produkter som er mer effektive, og dermed fører med seg en mindre miljø- og klimabelastning.

### *Jordbruk: reduserte utslipp*

I 2050 har vi fått til en rekke tiltak som har redusert utslipp fra landbruksnæringen betraktelig.

I Norge i 2050 har vi halvert svinn og kasting av mat. Det resterende matavfallet går til biogassproduksjon i kommunal regi eller til små anlegg med tilknytning til landbruket. Vi har forbedret bruken av matjorda, og mangfoldet er større når det gjelder hva vi produserer. Incentiver for smartere gårdsdrift, hvor man øker matproduksjonen og samtidig reduserer klimagassutslippene, har kommet på plass.

*Redusert fossil energibruk:* For å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene fra fossil energibruk i jordbruket, satte vi ned avgiften på biodiesel, slik at også jordbruksmaskiner går på en andel fornybart drivstoff. I tillegg tok vi i bruk tekniske tiltak for å fase ut all bruk av fossil energi fra veksthusnæringen, gjennom bruk av varmpumper, bioenergi og fornybar fjernvarme.

*Riktig gjødsling:* Lystgass dannes når gjødsel spres på jordet, og lystgassutslipp fra gjødselbruk vil i stor grad henge sammen med hvordan og når man gjødsler. Frem mot 2050 satset vi på forskning og utvikling for å bedre kunnskapen om gjødsling og lystgassutslipp. Myndighetene har innført tettere opplæring, oppfølging og kontroll av gjødselplaner og gjødselpraksis på gårdsbruk for å hindre unødvendige utslipp av lystgass.

*Redusert høstpløying og fangvekster:* Å ha åpen åker gjennom vinteren og pløying av åkeren på høsten, gav tidligere høyere lystgassutslipp og tap av karbon, i tillegg til økt erosjon og avrenning. Fram mot 2050 har det vært en nedgang i høstpløyd areal. Støtteprogrammene for å hindre forurensing til vann, har bidratt til dette. Siden tiltaket også har en positiv effekt i klimasammenheng, har hensynet til reduserte klimagassutslipp blitt innarbeidet i de ordninger som omhandler miljøtiltak i jordbruket.

*Jordarbeiding og grøfting:* Høy grad av jordarbeiding økte tidligere risikoen for jordpakking. Dette reduserte oksygentilgangen og gav anaerobe forhold som førte til økte lystgassutslipp. Redusert jordarbeiding og drenering har i 2050 redusert utslippene. Et godt virkemiddel har vært å gjenopprette og inkludere tilskudd til grøfting i de regionale miljøprogrammene, samt satsing på videre forskning og utvikling for å optimalisere tiltaket.

*Karbonbinding i jord:* Det har vært store klimagevinster å hente på å øke karbonbindingen i norsk jordbruksjord. Stans i nydyrking av myr, tiltak for å øke bindingen i eksisterende jordbruksjord, samt nedpløying av biokull er tiltak som sammen har økt binding av karbon i 2050, i tillegg til at det har hatt positiv effekt på jordkvaliteten.

*Biogass:* Biogassanlegg har positiv effekt med hensyn til reduserte metanutslipp fra gjødsellager og reduserte lystgassutslipp fra jorder. Biogass har også bidratt til reduserte CO<sub>2</sub>-utslipp, siden biogassen kan erstatte fossil energibruk. I 2050 brukes 50 prosent av husdyrgjødselen til biogassproduksjon. Virkemidler som støtte fra statlige organ har bidratt til dette. Fast pris (feed-in tariff) for produsert energi fra biogass utløste satsning på biogass i jordbruket. Økt investeringsstøtte og påbud om innblanding av biogass i eksisterende fossilgassdistribusjon har også vært viktig.

### *Havets nøkkelrolle: femdobling av matproduksjonen*

Norsk havbruk anno 2050 kombinerer produksjon av sjømat og fornybar energi med CO<sub>2</sub>-fangst, og leverer verdensledende kunnskap og teknologi for å øke bærekraften i havbruk også internasjonalt. Matproduksjon fra havet er femdoblet siden 2015, uten at miljøavtrykket fra havbruk har økt tilsvarende.

Myndighetene øremerket i 2015 betydelige midler til innovasjon og utvikling av ny teknologi for industriell produksjon og prosessering av alger, blåskjell og nye marine arter. Derfor har det foregått et tett samarbeid mellom forskningsmiljø, havbruksnæringen og offshoreindustrien de siste tiårene for å utvikle ny miljøteknologi og nye produksjonssystemer i hele verdikjeden. Samtidig har myndighetene prioritert tildeling av nye arealer til havbruk. Havbruk har derfor i 2050 gått over fra monokultur av laks og ørret til integrerte produksjonssystemer der en betydelig del av biomasseøkningen kommer fra alger, blåskjell og ulike bunndyr som utnytter avfallet fra fiskeoppdrett som gjødsel til egen vekst. På denne måten unngår vi eutrofiering som følge av økt næringsutslipp, samtidig som ellers uutnyttede næringsstoffer kan høstes i form av biomasse.

Grunnet storstilt dyrking av alger i integrerte systemer, fanges årlig store mengder CO<sub>2</sub>. Store mengder nitrogen og fosfor resirkuleres til høstbar biomasse. Dette blir i sin tur brukt til menneskemat, som marine fôringredienser og til å produsere biodrivstoff. Algene som produseres i integrerte system utgjør dessuten skjul for ville fiskebestander.

Samarbeidet mellom havbruksnæringen, forskning og offshore næringen har ledet til at mye av havbruksaktiviteten er integrert med vindmølleparker langs kysten. Det gir stor gevinst både med tanke på bedre arealutnyttelse, men også fordi vindmøllene fungerer som gode bølgebrytere som virker beskyttende for produksjonseenhetene.

CO<sub>2</sub>-avtrykket fra oppdrettet fisk har i 2050 blitt mer enn halvert sammenlignet med utslippene rundt 2010. Reduksjonen kommer dels fra at fiskefôrprodusentene har erstattet langreiste fôrråvarer som soya, rapsolje og søramerikansk fiskemel med lokalproduserte alger (tang, tare og mikroalger), blåskjell og bunndyr fra egen produksjon. Havbruk har på denne måten også blitt mer selvforsynt med fôrråvarer som dessuten ikke krever bruk av sprøytemidler eller kostbare ressurser som ferskvann og dyrkbart landareal. Videre har en overgang til miljøvennlige transportformer av fiskefôr og ferdig produkt bidratt til ytterligere utslippsreduksjon.

## 8. Norsk transport i 2050: urbanisering og elektrifisering

Personbilbruken per person har gått kraftig tilbake og det er slutt på at vi bruker bensin og diesel i veitrafikken i 2050.

Nedgangen i bruken av personbiler er sammensatt. Den viktigste årsaken er at de aller fleste av oss nå bor i byer, som følge av økt befolkning og urbanisering, hvor det ofte ikke er hensiktsmessig å eie sin egen bil. Det er nå, i 2050, godt tilrettelagt både for gange, sykling og bruk av el-sykler og andre små, elektriske én-persons kjøretøyer som kan brukes fra dør til dør. De fleste av oss foretrekker å bruke reisetiden til andre gjøremål fremfor å styre en bil. I tillegg er kollektivtransport og selvkjørende taxi blitt såpass billig og tilgjengelig at det dekker en stor andel av persontransporten. Personbiler brukes nå primært til mer uvanlige transportruter, f.eks. til ferie og fritidsmål som ikke har gode kollektivtilbud og der hvor en hel familie skal reise sammen. Mange av oss bruker imidlertid en leid eller kollektivt eid bil til slike formål.

Selv om personbiltrafikken har gått kraftig tilbake, er fortsatt veitransport den dominerende transportformen for varer og tjenester (f.eks. håndverkere, private hjemmetjenester, offentlig tjenesteyting). De direkte utslippene av klimagasser og andre miljøskadelige gasser er imidlertid eliminert, ved at Norge er blitt det første landet i verden hvor hele personbiltransporten er blitt elektrifisert. Takket være kraftig stimulering til bruk av el-biler passerte Norge 50 000 slike biler allerede i 2015. Etter hvert har batteriene blitt bedre, og hydrogen har også blitt et alternativ for tyngre kjøretøy og bileiere som trenger lang rekkevidde og kort fylletid. Dermed har andelen nullutslippskjøretøy økt til 100 prosent.

Vi er på god vei til å utvikle attraktive byer med sammenhengende nett både for gående og syklende. Gjennom fokusert og gjennomtenkt planlegging er transportbehovet til innbyggerne og bilavhengigheten redusert.

Det eneste som gjenstår av fossil energibruk til transport nasjonalt, er den delen av kysttransporten som fortsatt går på naturgass. Men også her begynner framdrift med batteri og hydrogen å spille en stor rolle.

I takt med at veitrafikken har blitt elektrifisert, har det i Norge også vært en stor satsing på å bygge opp produksjonskapasitet for flydrivstoff basert på skogsråvarer og tilført hydrogenenergi fra vannkraft. Utviklingen har nå kommet så langt at all innenlandsk lufttransport nå dekkes med fornybart flydrivstoff.

I resten av Europa og store deler av verden har utviklingen i stor grad fulgt de samme sporene: elektrifisering og biobasert flydrivstoff, i tillegg til storsatsing på jernbane globalt. Skinnegående kollektivtrafikk er det mest miljøvennlige kollektivtransportmiddelet vi har. Tog og T-bane bruker lite energi, fordi det frakter mye i forhold til størrelsen på kjøretøyet og i liten grad trenger å forholde seg til andre trafikanter, og dermed kan holde en jevnt høy fart. Siden all elektrisk energien i Norge er produsert av vannkraft og andre fornybare kilder, er all togtrafikk nå drevet av fornybar energi, etter at vi elektrifiserte også de siste strekningene som tidligere gikk på diesel. Forbruk av nytt areal til transport har minsket betraktelig i 2050. En dobbeltsporet jernbane har samme kapasitet som en tiffelts motorvei, men den er bare  $\frac{1}{3}$  så bred. Ved å satse på jernbane har vi dermed lagt beslag på mindre areal enn man gjør ved å satse på vei. Siden elektriske tog ikke har forbrenningsmotor, slipper de heller ikke ut de stoffene (som NOx og svevestøv) som fører til lokal luftforurensing. For at



toget skulle bli konkurransedyktig mot fly, måtte reisetiden kortes ned, og hurtigtog var en del av løsningen her. Satsingen på hurtigtog har vært et sentralt miljøtiltak for å få person- og godstrafikk fra vei til bane. Nå, i 2050, har vi hurtigtog på strekningene Oslo-Stavanger, Oslo-Bergen, Oslo-Trondheim, Bergen-Stavanger, og på samtlige strekninger er reisetiden under tre og en halv time.



## 9. Arealbruk og planlegging: miljø kommer først

I 2050 har vi en grønn, samordnet, bevisst og klimarobust arealplanlegging. Det gjelder både arealbruk og transportløsninger, byutforming, energi til oppvarming og behandling av avfall. Mange av konfliktene vi så tidligere på 2000-tallet knyttet til ulike interesser for bruk av arealer er nå balansert. Dette har skjedd gjennom kunnskapsbasert politikk basert på prinsipper for bærekraftig utvikling forankret i de overordnede klimamålene.

I 2050 er det tilrettelagt for styrket medvirkning fra lokalbefolkningen i arealplanlegging og kommuneplanlegging, blant annet gjennom digitale plattformer. Det er tilrettelagt for planlegging og gjennomføring av klima- og miljøvennlig stedsutvikling, som gjør det lett å leve klimasmart, også utenfor de store byene. Vi har fått til klima- og menneskevennlige byer ved en politikk som har sørget for at byene og tettstedene våre ikke «vokser seg i hjel». Vi har bygget tettere, men det oppleves ikke trangt. Vi har byer og tettsteder som både er åpne, hyggelige og til å kjenne igjen.

Siden regjeringens satsning på klimatilpasning startet i 2007, er dette i 2050 for lengst blitt en integrert og samordnet aktivitet som naturlig inngår i tverrsektorielt samarbeid. Dette sees i sammenheng med utslippsreducerende tiltak. De siste 30 årene har det vært fokus på bærekraftig arealplanlegging gjennom bygging der folk bor, effektiv infrastruktur, tilrettelegging for nullutslippsløsninger for transport, bevaring av verdifull natur og fremheving av stedlige kvaliteter. Det har vært prioritert å skape arkitektur og byggeprosesser som ivaretar krav til lave klimautslipp, har høye miljøambisjoner og lavt energibehov. Det har vært fokus på sambruk av arealer og å skape gode uterom som både ivaretar naturens behov og bidrar til økt livs- og bokvalitet. Det er bevissthet rundt å skjerme matjord, naturlig grønn infrastruktur, og prosesser for å håndtere arealbrukskonflikter.

I 2050 er det for lengst innført en bevisst arealpolitikk knyttet til by- og stedsutvikling og arealbruk i utbygging av fornybar energi (vann og vind). Konsesjons- og tillatelsessystemer bidrar til reduserte interessekonflikter og bedre styring mellom miljø-, klima og energimål. I tillegg til at det er tilrettelagt for prosesser og involvering knyttet til målavklaringer. Miljømessig dårlige prosjekter siles ut på et tidlig stadium. Miljømessig gode prosjekter oppnår tillatelser raskt.

Utbygging av fornybar energi, landbruksvekst, biomasseproduksjon og ikke minst befolkningsvekst fører med seg et større press på naturen, og nye løsninger har tvunget seg fram for å avhjelpe dette. Arealeffektiv mat- og biomasseproduksjon har vært avgjørende for å ta vare på biologisk mangfold og unngå konflikter. I utbyggingen av fornybarprosjekter har nær dialog med lokalsamfunn og løsninger som fører med seg positive bieffekter vært viktig for en effektiv og god saksbehandling og utbygging. Dette er en «selvfølge» i 2050.

I dialogen mellom sivilsamfunnet og fornybarutbyggere har vi gjort store forbedringer. Sivilsamfunnet involveres fra de første stegene og får komme med innspill om beliggenhet og lokale forhold. Et tettere samarbeid med forskningsinstitusjoner og forvaltning har bidratt til bedre og mer informerte prosesser knyttet til arealplanlegging- og bruk. Åpenhet mellom utbygger, sivilsamfunnet, forvaltning og forskningsinstitusjonen fører både til at prosjektet blir så bra som mulig.

For virksomhet som fører med seg tap av biologisk mangfold, for eksempel industri og gruvedrift, er det i 2050 lagt til rette for kompensasjonsordninger for naturen de har benyttet seg av. Dette betyr at industri og annen virksomhet som påvirker naturen ikke bare må minimere skadevirkning, men

# R&Dialogue

også sørge for å gjenopprette naturen de har benyttet seg av. Dette kan for eksempel gjøres gjennom investeringer i det spesifikke naturområdet man har benyttet seg av eller tilsvarende andre steder i verden.

## 10. Fremtidens kompetanse: teknologi og livslang læring

### Skole og kompetanse i 2050

I 2050 er utviklingen av samfunnsborgere som kan bidra positivt til det samfunnet de lever i en viktig prioritering for utdanningssektoren. Fram mot 2050 blir det stadig viktigere å vise elevene hva deres økologiske fotavtrykk på verden betyr, hvor energien de bruker kommer fra og hvordan varer produseres. Enkeltpersoners evne til påvirkning blir vektlagt, og elevene lærer tidlig hvordan de konkret kan gå fram for å engasjere seg i prosjekter lokalt og globalt.

I 2050 har vi nye typer undervisning som fordrer språkkunnskaper, kulturell forståelse og tverrfaglighet. Gjennom internettbaserte kurs blir elevene kunnskaper og forståelse satt på prøve i møtet med medelever fra hele verden. Elevenes og studentenes anledning til å utvikle mer individuelle studieløp blir også større. I 2050 har vi en skole som konstruktivt forbereder elevene på et fremtidig samfunns- og arbeidsliv. Det er særlig fokus på å lære seg på tilegne seg ny kompetanse og lærdom gjennom hele livet. Læring har aldri vært et anliggende for skolen alene, det er det heller ikke i 2050. Men behovet for å lære på ulike arenaer gjennom hele livet viktigere enn noen gang, fordi samfunnet endrer seg raskt og et framtidig arbeidsliv krever omstillingsevne. Skolen er den viktigste formelle læringsarenaen for barn og unge. Fram mot 2050 er det jobbet mye med å gi elevene verktøy som gjør at de kan lære også senere i livet.

Viktige kompetanser for aktiv deltakelse i arbeids- og samfunnsliv i fremtiden er teknologiutvikling, globalisering, kulturelt mangfold og demokrati, klima og miljø og den raske utviklingen i kunnskapssamfunnet. Økt fokus på bærekraftig utvikling og morgendagens løsninger både i grunnskolen og videregående opplæring bidrar til en økt forståelse rundt klimaendringer og enhvers muligheter i møtet med disse.

Læreryrket er i 2050 veldig attraktivt. De flinkeste studentene konkurrerer om studieplassene. Et lavutslippssamfunn er også et kunnskapssamfunn og et samfunn med høy teknologisk kompetanse. Dette har bidratt til at både utdanningssektoren og elevene er mer ambisiøse.

