



Energeia
SOLAR POWER

GUNNHUS SOLKRAFTVERK

Søknad om anleggskonsesjon for Gunnhus solkraftverk med tilhørende
nettilknytning

August 2025 – revisjon 2

Søknad om anleggskonsesjon for Gunnhus solkraftverk med tilhørende nettilknytning til 22 kV distribusjonslinje Ramfoss – Hovde

DATO:

11. august 2025 / rev 2



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Energeia AS, på basis av en konsekvensutredning utarbeidet av Norconsult. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Energeia AS. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Energeia AS, er forbudt, og Energeia AS påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Energeia AS eller annen innehaver av slike rettigheter.

Forside: Bilde fra planområdet for Gunnhus solkraftverk i Modum kommune, foto; Energeia AS

Sammendrag

Konsesjonssøknaden er utformet iht. NVEs veiledere for solkraft- og nettanlegg.

Søknad om konsesjon for Gunnhus solkraftverk

Energeia Gunnhus AS søker, som tiltakshaver, Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) om anleggskonsesjon i medhold av Energiloven § 3-1 for;

- (1) Etablering av et solkraftverk på $10\text{MW}_{\text{DC}}/8,5\text{MW}_{\text{AC}}$ med en opsjon om batterianlegg. Batterianlegget kan gjøre anlegget delvis regulerbart. Total batterikapasitet det søkes for er 0,5 MW/1MWh i én container.
- (2) Planområdet er todelt. Gunnhus solkraftverk vil være tilkoblet nettet via et jordkabelanlegg med spenning 22 kV. Forbindelsen vil gå fra tilknytningspunktet i en mast i dagens 22 kV Ramfoss-Hovde ved Gunnhus gård i en 90 m lang jordkabel til en nettstasjon i den vestre delen av solkraftverket. Herfra vil en jordkabel gå ca. 1 km østover, for å tilknytte den østre delen av solkraftverket.

Midtnett AS har, som områdekonsesjonær, sammen med Glitre, som regionalnettseier, gitt Gunnhus solkraftverk driftsmessig forsvarlighetserklæring uten vilkår på opp til 5MW_{AC} . Glitre og Midtnett har senere opplyst at regional- og distribusjonsnettet vil kunne ta imot opptil $8,8\text{MW}_{\text{AC}}$, på vilkår i en periode frem til forsterkinger i overordnet nett har kommet på plass, antatt til 2030/2032. Statnett har gitt en erklæring på at det er ledig kapasitet for tiltakets $8,8\text{MW}_{\text{AC}}$ til prosjektet under Flesaker stasjon. Energeia legger derfor til grunn at prosjektet er driftsmessig forsvarlig avklart på alle nettnivå.

Gunnhus solkraftverk

Gunnhus solkraftverk er lokalisert på Gunnhus gård, gnr/bnr. 3047-154/3, 3047-154/9 og 3047-154/22 i Modum kommune, Buskerud fylke. Planområdet ligger på 110 - 170 moh., og tiltaket består av et planområde med to seksjoner, samlet på ca. 100 daa.. Området er et typisk jordbrukslandskap som domineres av beiteområder og skogarealer og består av morenemasser og er relativt kupert med et delvis åpent ravinelandskap. Det største arealet utgjør produktiv skog.

Økonomiske virkninger av Gunnhus solkraftverk

I foreløpig prosjektering produserer solkraftverket ca. 9,7 GWh elektrisitet årlig. Investeringsbudsjett for solkraftverk og nettilknytning er budsjettert til NOK 49 millioner. Budsjettet er basert på løpende prisforespørsler til relevante leverandører.

Det estimeres at solkraftverket kan levere ca. 290 GWh vekselstrøm til nett i konsesjonsperioden på 30 år. Med en langsiktig realpris basert på gjennomsnittlig 70% av Thema Consultings prisbane «Base» for N01, og en årlig inflasjon på 2%, estimeres en samlet brutto omsetning på ca. NOK 198 millioner, inkludert salg av opprinnelsesgarantier. Totale driftskostnader over 30 år er budsjettert til NOK 32 millioner, inkludert NOK 4 millioner i eiendomsskatt, med et samlet driftsresultat før avskrivninger på NOK 167 millioner. Beregnet LCOE med et avkastningskrav på 6% er NOK 0,44 per kWh. Gunnhus solkraftverk er et godt økonomisk prosjekt. Prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt ved å bidra med fornybar, delvis regulerbar, kraftproduksjon i et underskuddsområde for kraft.

Samfunns-, miljø- og naturvirkninger av Gunnhus solkraftverk

Tiltaket er konsekvensutredet i tråd med gjeldende lovverk og NVEs oppdaterte veiledere. Dagens miljøtilstand er null-alternativ. Norconsult har oppsummert virkningene av prosjektet på følgende måte;

Planområdet er delt i en vestlig og en østlig del, med et solkraftareal som totalt dekker ca. 100 daa. Det østlige området (seksjon 1) er skogsmark som i dag benyttes som utmarksbeite for storfe. Det vestlige området (seksjon 2) er dyrket mark som i dag benyttes som beite for sau og hjort. Ved konsesjonssøknader for solkraftanlegg plikter

tiltakshaver å utarbeide en konsekvensutredning. Norconsult har utarbeidet denne konsekvensvurderingen på bakgrunn av Energieias opplysninger om anlegget, befaringer og tilgjengelig informasjon fra databaser.

Seksjon 1 er lokalisert i skogarealet øst for krøderbanen, med et areal på ca. 80 daa, lokalisert inntil dyrket mark, og med blandet skogsbonitet. Seksjon 2 ligger vest for Gunnhus gård og er på ca. 20 daa.

Det østlige området ligger inne i skogen, der det nylig er gjennomført hogst på det aktuelle arealet. Det vestlige området ligger nært gården. Dette er i et kulturlandskap bestående av leirraviner, beitemark, små skogflekker og fulldyrka jord. Området er en del av en bioklimatisk overgangsseksjon mellom våtere oseanisk klima og tørrere kontinentalklima. Denne sonen preges av moderate mengder nedbør, men mangler vestlige oseaniske arter. Området hører også innunder sørboreal vegetasjonssone, som hovedsakelig domineres av barskog, med innslag av boreale løvtrær som bjørk, rogn, osp, selje og gråor. Edelløvskogsarter kan innenfor denne vegetasjonssonen forekomme i sørvendte lier, og i områder med mildere og varmere lokalklima.

Landskap som blir påvirket av tiltaket er delt inn i to delområder. Ett delområde med middels, og ett med noe verdi. De største endringene vil være terrengarbeidene som tiltaket krever, da planområdene til dels består av et kupert terreng, særlig det østlige planområdet. De nærmeste områdene til solkraftverket vil bli visuelt berørt av tiltaket. I det resterende influensområde til solkraftverket vil det bli begrenset med innsyn, da terreng i kombinasjon med vegetasjon vil forhindre noe innsyn. Som følge av tiltaket er den samlede konsekvensen vurdert til noe negativ konsekvens for fagtema landskap.

De fleste kulturminnene i influensområdet består tre bygningsmiljøer, en enkeltliggende fangstgrop samt en del av krøderbanen. Ingen av kulturminnene er registrert i selve planområdet, men ligger i nær tilknytning. Tiltaket vurderes samlet til noe negativ konsekvens for fagtema kulturmiljø. Ingen kulturminner eller er registrert i selve planområdet.

Planområdet ligger mellom Snarumelva og Holleia, et større skogsområde i Modum, Krødsherad og Ringerike kommuner. Solkraftverkets østlige del medfører et arealbeslag i utmark hvor skogspreget vil endres. Solkraftverkets vestlige del vil ligge et stykke fra elva, som gjør at tiltaket kan bli synlig for brukere av Snarumselva. Samlet vurderes solkraftverket å ha noe negativ konsekvens for fagtema friluftsliv.

Solkraftverk i normal drift gir ikke utslipp til luft eller grunn.

Trinnvis utvikling av et prosjekt – sammenheng mellom konsekvensutredning og omsøkt layout

Etter å ha mottatt konsekvensutredningen har Energieia endret prosjektet i to runder.

- Ved første gangs innsending av søknad om konsesjon i 2024 reduserte vi prosjektets omfang innenfor det området som var konsekvensutredet, ettersom vi i første omgang kun hadde fått mulighet til å levere 5 MW_{AC} kraft inn på alle nettnivå. Reduksjonen i installert effekt fra 10 til 5 MW_{AC} ga følgelig behov for mindre areal enn det som var utredet. Videre har vi endret utformingen av de omsøkte planområdene innenfor utredningsområdet, for å imøtekomme konsekvensutredningens vurderinger, spesielt tilknyttet naturfare. I det vestre området har vi tatt bort de to seksjonene som i konsekvensutredningen ligger nede ved Snarumselva og prioritert et mindre areal på dyrket mark, som er slik utformet at det ikke vil bli nødvendig med store arealinngrep. I det østre området er tiltaket noe endret innenfor det området som er konsekvensutredet av Norconsult.
- Ved innsending av revidert søknad om konsesjon i 2025 er prosjektets installert effekt oppjustert fra 5 til 8,8 MW, etter at vi fikk tildelt mer effekt i nettet. Denne endringen er gjort innenfor de tidligere omsøkte planområdene ved at vi har endret anlegget fra følgesystemer (trackeranlegg) til solceller med fastmontert vinkel (fixed tilt), og redusert avstanden mellom radene.

I konsekvensutredningen for prosjektet står det en rekke steder at prosjektet er todelt, med nydyrking og solkraftverk som to tiltak. Ved innsending av revidert søknad om konsesjon planlegger ikke lenger Energieia å søke kommunen om nydyrkingstillatelse for arealet, men understreker at det fortsatt skal legges til rette for

raskest mulig etablering av vegetasjon og beite mellom radene. Vi velger nå ikke lenger å omtale dette som et agrivoltaisk solkraftverk. Konsekvensene av tiltaket endres imidlertid ikke i nevneverdig grad ved at planområdet ikke nydyrkes, men tilrettelegges for beite. Vi har følgelig ikke oppdatert konsekvensutredningen på dette punkt.

Klimavirkninger

Klimagassutslipp fra bygging og drift av selve solkraftverket er beregnet til 4 875 tCO₂-ekv. Dette tilsvarer 16 gCO₂-ekv/kWh over 30 år. Hvis klimagassutslipp fra batterianlegg og tilrettelegging for beite legges til forventet kraftproduksjon blir beregnede utslipp til 20,01 gCO₂-ekv/kWh over på 30 år.

Samlet endring i klimagassutslipp fra tilrettelegging for beite og solkraftverk målt mot norsk kraftproduksjon er en netto økning i utslipp på 2 990 tCO₂-ekv, mens samlet endring målt mot europeisk kraftproduksjon er en netto reduksjon i klimagassutslipp på 68 960 tCO₂-ekv målt over en periode på 30 år.



Dato: 27.6.2025

Oversikt over plassering av Gunnhus solkraftverk. Kartkilde: kilden.nibio.no

Landbruk

Den omsøkte solkraftproduksjonen muliggjør at arealet i seksjon 1, øst for Krøderbanen kan tilrettelegges for beite. Slik vil en opprettholde muligheten for beite på begge arealene. Det vestre arealet, seksjon 2, er i dag beite for hjort. Det vil gjøres forsøk med kombinasjonen solkraftverk og beite for hjort.

Kunnskapsoverføring

Gunnhus solkraftverk vil gi erfaring med kombinert solkraftproduksjon og beite i norsk vær, klima og jordsmonn. Spesielt er kombinasjonen med solkraftverk og hjort ny i en slik sammenheng. Grunneiers erfaring på Gunnhus er at hjortedyr gir mer insekter i kulturlandskapet. Dette har ifølge grunneier gitt økning og tilbakekomst av svaler, tårnfalk, kaier og flaggermus. Virkninger av kombinasjonen vil følges opp og dokumenteres så langt det er mulig, og kunne gjøres tilgjengelig for fremtidens forskning og forvaltningskunnskapsgrunnlag. Vårt mål er at norske jordbruks- og energimyndigheter får forståelse for verdien i denne typen kombinasjonsprosjekter.

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag	4
1 Generelle opplysninger	9
1.1 Kort presentasjon av søker og samarbeidspartnere.....	9
1.2 Utvikling av prosjektet og sammenheng mellom søknad og konsekvensutredning.....	9
1.3 Begrunnelse for omsøkt lokalitet på Gunnhus	14
1.4 Hva er konsekvensen dersom det ikke bygges?.....	14
1.5 Forhold til andre planer og lovverk	14
1.6 Fremdriftsplan	16
2 Søknad om anleggskonsesjon for solkraftverk	17
2.1 Søknad om konsesjon i medhold av energiloven §3-1 for solkraftverk.....	17
2.2 Kraftproduksjon.....	18
2.3 Økonomi og lønnsomhet.....	19
2.4 Solkraftverkets tekniske og funksjonelle utforming.....	20
2.5 Innstrålingszone	29
2.6 Samfunnsikkerhet.....	29
2.7 Transport i byggeperioden og midlertidige arealer.....	31
2.8 Snølast, levetid, degradering, tilbakeføring & resirkulering og andre forhold.....	32
3 Virkninger for miljø, natur og samfunn	35
3.1 Innledning	35
3.2 Visuelle virkninger	35
3.3 Klimavirkninger	37
3.4 Refleksjon.....	39
3.5 Folkehelse	39
3.6 Mineralressurser	39
3.7 Lokalt og regionalt næringsliv	40
3.8 Annen infrastruktur	41
3.9 Kunnskap for fremtiden	41
4 Vedlegg til søknaden	43
Definisjoner og begreper	44

1 Generelle opplysninger

Denne konsesjonssøknaden er utført i tråd med NVEs oppdaterte veileder for solkraftverk.

1.1 Kort presentasjon av søker og samarbeidspartnere

Gunnhus solkraftverk er utviklet i samarbeid med grunneier Dag Kjellevold. Prosjektet er lokalisert i Modum kommune i Buskerud fylke. Det er Energeia Gunnhus AS som står som formell søker for tiltaket. Dette selskapet eies av Energeia AS med 51% og Eidsiva Vekst AS med 49%.

Energeia AS er et norsk selskap med ca. 1 500 aksjonærer, i hovedsak norske. Selskapets aksjer er notert på Oslo Børs Euronext Growth. Energeia-gruppen har gjennom sin virksomhet hatt eierskap og drift av solkraftverk siden 2011. Energeia utvikler solkraftverk for langsiktig drift og eierskap.

Eidsiva Vekst AS, som er datterselskap av Eidsiva Energi AS, ble deltager i prosjektet Gunnhus etter at Energeia og Eidsiva inngikk en samarbeidsavtale om utvikling av solkraftverk i april 2022. Eidsiva Energi AS er eid av Innlandet fylke og 28 kommuner på Innlandet, samt av Oslo kommune ved deres eierskap av energikonsernet Hafslund som er største eier av Eidsiva.

Tabell 1 Tiltakets kontaktpersoner.

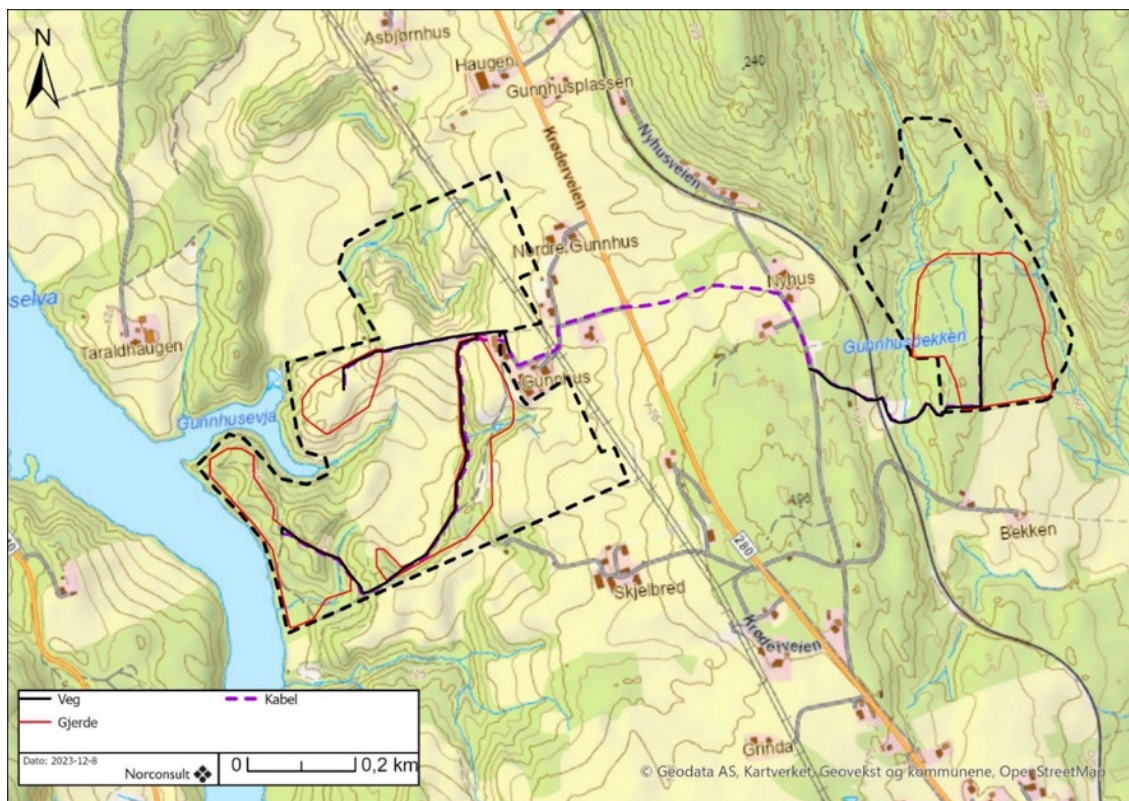
Søker	Navn: Energeia Gunnhus AS Organisasjonsnr.: 932 749 661
	Kontaktperson I: Jørgen Kocbach Bølling jorgen@energeia.no Tlf.: +47 977 35 439
	Kontaktperson II: Jarl Egil Markussen jarl@energeia.no Tlf.: +47 480 23 214

I søknaden brukes navnene Energeia, Energeia AS og Energeia Gunnhus AS om hverandre. Alle betegnelser beskriver tiltakshaver i prosjektet.

1.2 Utvikling av prosjektet og sammenheng mellom søknad og konsekvensutredning

Etter å ha inngått landleieavtale med Dag Kjellevold 19.04.2023 ga Energeia konsultentselskapet Norconsult oppgaven med å konsekvensutrede prosjektet. Tiltaket var da berammet til 12,5 MW_{DC}/10 MW_{AC} fordelt på fire seksjoner, som vist i Figur 1-1. Konsekvensutredningen deler område i to deler, øst og vest for Krøderbanen. Hele det utredete området ligger under marin grense.

Området vest for Krøderbanen ligger mellom gården Gunnhus og Snarumselva. I dette området er det i konsekvensutredningen tatt utgangspunkt i at tiltaket skulle bestå av tre seksjoner. Hele det vestre området ligger innenfor NVEs aktsomhetsområde for kvikkleire, men i et område med sand. I området øst for Krøderbanen er det kun en seksjon. I dette området ligger kun den sørøstlige delen av denne seksjonen innenfor NVEs aktsomhetsområde for kvikkleire. Hele dette området er grunnlendt, der det er kort avstand ned til fjell. Arealene som er utredet og tiltaket slik det var planlagt under utredningen er vist i figuren under.



Figur 1-1 Prosjektets to deler og tidligere planlagte fire seksjoner (omrisset markert med rød strek) som er konsekvensutredet av Norconsult.

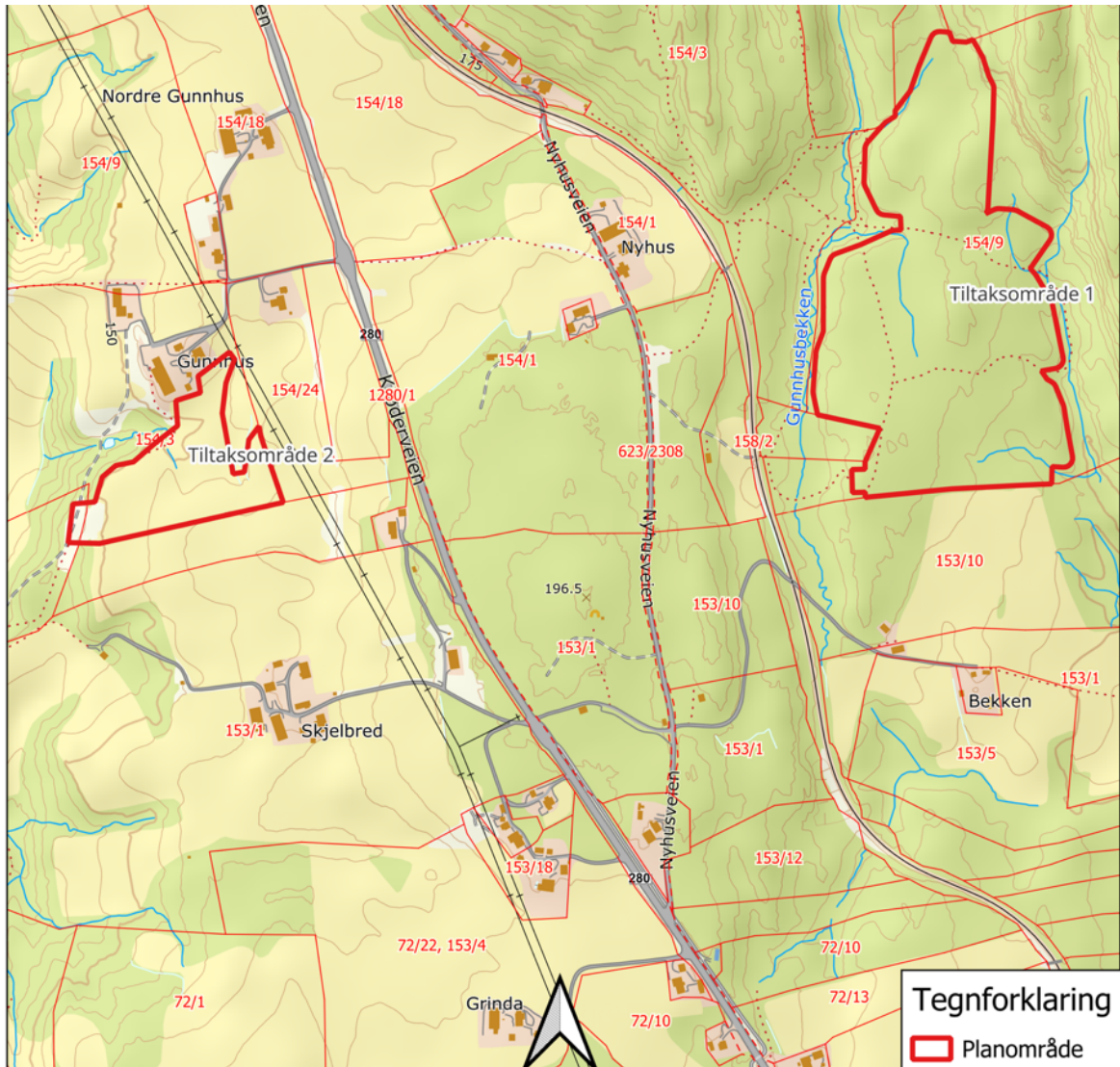
Etter å ha mottatt den første konsekvensutredningen og nydyrkingsvurderingen har Energeia endret prosjektet en rekke ganger. I første omgang reduserte vi prosjektets omfang til første gangs innsending av konsesjonssøknaden til NVE i september 2024. På dette tidspunkt hadde vi mottatt en driftsmessig forsvarlighetserklæring på at vi kunne levere inntil 5 MW_{AC} kraft inn på alle nettnivå. Reduksjonen i installert effekt fra 10 til 5 MW_{AC} ga følgelig behov for et mindre planområde. Videre har vi i den tidligere omsøkte utformingen for prosjektet valgt å endre delområdene, for å imøtekomme konsekvensutredningens vurderinger, spesielt tilknyttet naturfare. I det vestre området har vi da tatt bort de to seksjonene som ligger helt nede ved Snarumselva og valgt et areal på dyrket mark som er slik utformet at det ikke vil bli nødvendig med store arealinngrep. I det østre området er tiltaket noe endret innenfor det området som er konsekvensutredet av Norconsult.

Midtnett har i epost av 26. mai 2025 gitt driftsmessig forsvarlig (DF) erklæring med bekreftelse fra Statnett på at det er ledig kapasitet på alle nettnivå for 8,8 MW_{AC}. Se vedlegg 8 til 11. Energeia har på dette grunnlag i denne versjonen av søknaden revidert installert effekt i anlegget, tilsvarende meddelt nettkapasitet.

De to omsøkte seksjonene i planområdet er vist på figuren under, Figur 1-2. Dette er det samme arealet som ble omsøkt i september 2024. Totalt er planområdet på ca. 100 daa. Forskjellen fra omsøkte løsning i 2024 og til denne reviderte søknaden er at vi nå søker konsesjon for en utforming med faste strukturer og ikke følgesystemer, og optimal avstand mellom strukturene for å få en høyest mulig kraftproduksjon på arealet. Dette medfører at det blir kortere avstand mellom radene sammenlignet med tidligere omsøkte løsning. Slik får vi økt effekten fra 4,9 MW til 8,8 MW_{AC}, som tilsvarer 10 MW_{DC}.

I konsekvensutredningen for prosjektet står det en rekke steder at prosjektet er todelt, med nydyrking og solkraftverk som to tiltak. Ved innsending av revidert søknad om konsesjon planlegger ikke lenger

Energeia å søke kommunen om nydyrkingstillatelse for arealet, men understreker at det fortsatt skal legges til rette for beite mellom radene. Vi velger nå ikke lenger å omtale dette som et agrivoltaisk solkraftverk. Konsekvensene av tiltaket endres imidlertid ikke i nevneverdig grad ved at planområdet ikke nydyrkes, men kun tilrettelegges for beite. Vi har følgelig ikke oppdatert konsekvensutredningen på dette punkt.



Målestokk: 1:6000 på A4-format
ETRS89 / UTM zone 33N
Kartkilder: Topografisk norgeskart og
Matrikkelen, Kartverket

0 200 400 m

Dato: 27.6.2025

Figur 1-2 Gunnhus solkraftverk - oversiktskart med omsøkte seksjoner

Seksjon 1 er lokalisert i skogarealet øst for Krøderbanen. Dette arealet er på ca. 80 daa, lokalisert inntil dyrket mark (i sør), og består i hovedsak av 70 daa høy bonitet og 8,5 daa middels bonitet produktiv skog. Her er noe berg i dagen, der det bratteste er holdt utenfor i vårt planområde, men det er også store områder her som etter vår vurdering kan overflatedyrkes og tilrettelegges for beite. Tiltaket vil ifølge grunneier medføre tapt skogproduksjon tilsvarende omkring 80 m³ tømmer pr år. I revisjonen av tiltaket søkes ikke dette arealet nydyrket, men det vil bli tilrettelagt for beite. Virkningene av dette er mer eller mindre det samme.

Seksjon 2 ligger sør for tunet på Gunnhus gård. Denne seksjonen er på i overkant av 20 daa, og består i hovedsak av eksisterende fulldyrket jord, men også noe innmarksbeite og åpen fastmark. Arealene sør for Gunnhus ligger i sin helhet innenfor faresone for kvikkleire i NVEs Aktsomhetskart for kvikkleireskred, men området som er beholdt i planområdet er lenger unna Snarumselva og ravinlandskapet som er tatt ut, sammenlignet med konsekvensutredningen i prosjektet.

Ettersom seksjon 2 i all hovedsak er lokalisert på dyrket mark, vil det ikke bli behov for å gjøre vesentlige terrenginngrep som kan endre skråningsstabilitet mm. Områdene benyttes i dag som jordbruksareal med pløying og annen jordbearbeiding. Terrengendringene vil ikke bli utover det som er kategorisert som et K0 anlegg i henhold til [NVEs veileder 1/2019 – Sikkerhet mot kvikkleireskred](#). Følgelig vil det ikke være behov for geologisk kompetanse i en konsesjonssøknad for prosjektet som omsøkt. Det understrekes imidlertid at Energeia i detaljplanen for tiltaket vil gjøre geotekniske undersøkelser, som sikrer kompetanse ved forankring av tiltaket.

På følgende bilder illustreres de omsøkte arealene på Gunnhus.



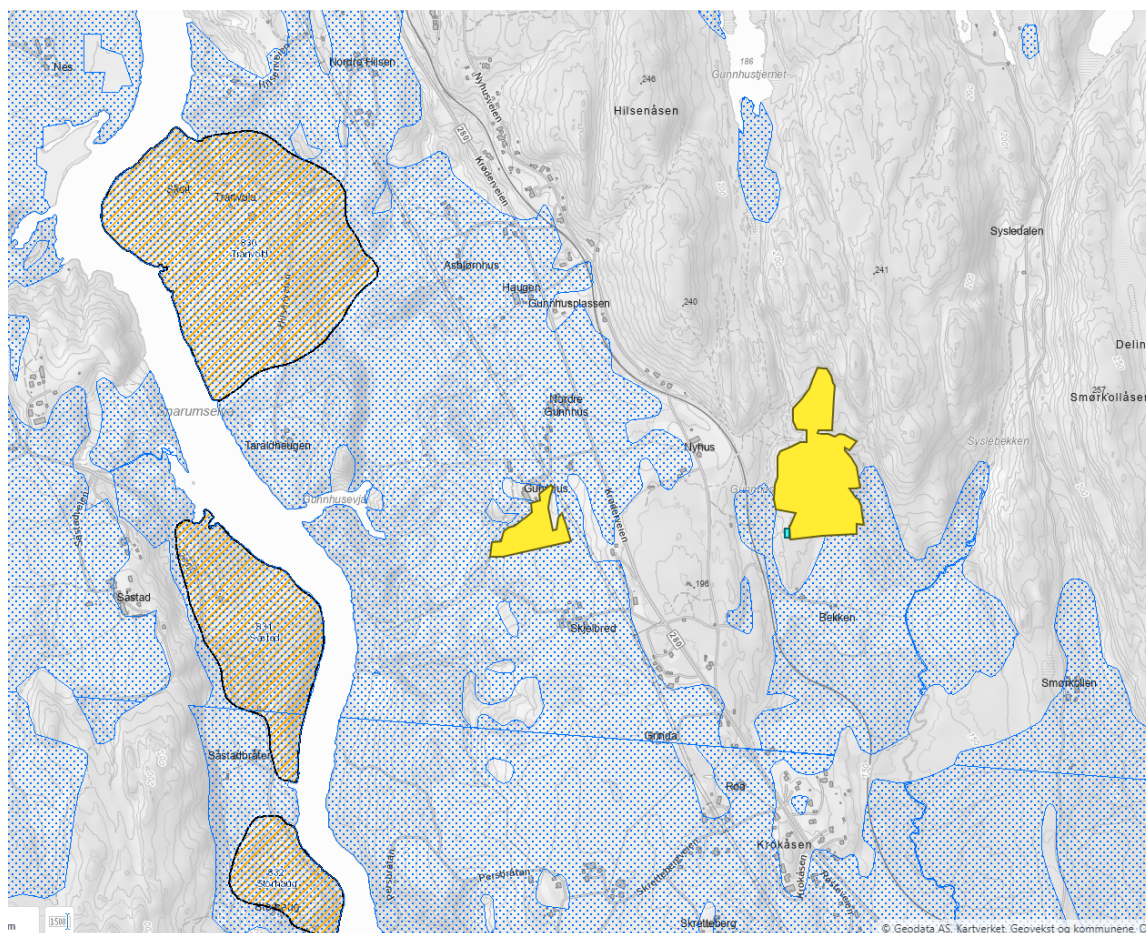
Figur 1-3 To bilder som illustrerer nåtilstand i seksjon 1 – øst for Krøderbanen



Figur 1-4 To bilder som illustrerer nåtilstand i seksjon 2 – vest for Krøderbanen

Den sørøstre delen av seksjon 1 øst for Krøderbanen, slik den ble utredet av Norconsult, ligger også delvis innenfor NVEs aktsomhetsområde for kvikkleire. Hele seksjon 1 er imidlertid et område med delvis fjell i dagen og omkringliggende høyere fjellformasjoner. Dette skiller seg vesentlig fra områdene på den andre siden av Krøderbanen, ned mot Snarumselva. Vi har diskutert dette temaet med Modum kommune, som har sluttet seg til vår vurdering av at fare tilknyttet kvikkeiretematikk er lav i dette området. De er enige med oss i at geotekniske utredninger i dette område kan avventes til detaljplanen, og legger til grunn at dette gjennomføres i samråd med Modum kommune.

Figur 1-5 viser et kart over de to seksjonene i tiltaket, lagt inn i NVEs kart for kvikkleire.



Figur 1-5 Kart over tiltaket - lagt inn i NVEs kartlag for kvikkleiretematikk

Tabell 2 Målt og beregnet omfang av solkraftverket

Areal og arealbruk - dagens tilstand	Dekar
Seksjon 1 - samlet areal	80
Produktiv skog - tilrettelegges for beite	80
Seksjon 2 - samlet areal	20
Fulldyrket jord (brukes som den er)	15,8
Innmarksbeite (brukes den er)	2,8
Åpen fastmark (brukes som den er)	1,4
Produktiv skog (skal ryddes og tilrettelegges for beite)	0,4
Totalt samlet areal Gunnhus solkraftverk	100

Areal og arealbruk - etter utbygging	Daa
Samlet planområde Gunnhus solkraftverk	100
Seksjon 1	80
Batteri, koblingsanlegg og anleggstransformatorer	0,4
Intern vei	1,2
Seksjon 2	20
Anleggstransformatorer	0,1

Solkraftverket – lengder og mål	Antall og mål
Anleggstransformatorer	5 stk
Prefabrikkerte nettstasjoner	1 stk
Invertere	24 stk
Batterianlegg, antall containere	1 stk
22 kV nettilknytning jordkabel seksjon 1	1 km
22 kV nettilknytning jordkabel seksjon 2	90 m
Internveier inne i seksjon 1	300 m
Gjerde rundt østre område	1,7 km
Adkomstvei – forsterkning av eksisterende skogsbilvei	250 m
Innstrålingsone rundt deler av seksjon 1	12 m

1.3 Begrunnelse for omsøkt lokalitet på Gunnhus

Behovet for å bygge et 10MW_{DC}/8,5 MW_{AC} solkraftverk på Gunnhus i Buskerud er drevet av flere faktorer. For det første er det et politisk ønske om å øke elektrifiseringen i samfunnet både lokalt, regionalt og nasjonalt. Dette er drevet av et ønske om å gå fra hydrokarboner (olje og gass) til elektroner (elektrisitet). Denne omleggingen skal legge til rette for bærekraftig industriell vekst og befolkningsvekst. Tilknytningen av solkraftverket vil også bidra til å nå nasjonale målsetninger for økt fornybar energiproduksjon. Det ligger flere elvekraftverk i området rundt Gunnhus, men det er kraftbalanseunderskudd i regionen.

Den omsøkte lokaliteten på Gunnhus er valgt med utgangspunkt i at tiltaket har tilgjengelig nett og en positiv grunneier, som ønsker både solkraftverket og muligheten for økt forproduksjon velkommen. Tiltaket vil styrke næringsgrunlaget på gården. Tiltakets lokalisering er også valgt ut ifra at vi mener at dette prosjektet har marginalt med negative virkninger og god økonomi. Naturområdet som berøres er grunnlendt og tiltaket vil ikke gi store virkninger for miljø eller samfunn. Den spesifikke utformingen av det omsøkte prosjektet er beskrevet innledningsvis i dette kapittelet, der også sammenhengen med konsekvensutredningen er beskrevet.

1.4 Hva er konsekvensen dersom det ikke bygges?

Dersom Gunnhus solkraftverk ikke realiseres, vil konsekvensen være at samfunnet ikke vil få tilgang til den kraften som kan produseres. Skogen i seg selv og skogsdrift har også høy verdi for samfunnet og gir positive virkninger, men det er viktig å ikke glemme at dersom vi velger å ikke produsere den kraften vi forbruker, må den importeres til en forventet høyere pris og med et forventet høyere CO₂-avtrykk. Solkraftverk som Gunnhus gir lite støy og moderate visuelle virkninger sammenlignet med andre energiteknologier som f.eks. landbasert vindkraft.

1.5 Forhold til andre planer og lovverk

1.5.1 Nasjonale målsettinger for solkraft

Solkraft er en ønsket fornybar energikilde, der politikerne i lang tid har fastsatt føringer og målsettinger som er ment å prioritere utviklingen av denne energiformen. Regjeringen har satt et mål om at Norge skal produsere 8 TWh solkraft i 2030. I Energikommisjonens rapport «Mer av alt – raskere» fra 2023 ønsker de en målsetting om minst 40 TWh høyere fornybar kraftproduksjon innen 2030, og mener at det er realistisk at 5-10 TWh av dette kommer fra solkraft. Kommisjonen sier at;

Solceller gir mest kraftproduksjon om våren, sommeren og høsten, og kan gi et godt bidrag til forsyningssikkerheten (særlig i vårknipa). Energikommisjonen ser svært positivt på etableringen av solkraft i Norge, da denne kan etableres raskt, men her er det viktig at reguleringen tilpasses den raske utviklingen. Det innebærer at barrierer må fjernes. Dagens reguleringer er preget av terskelverdier og unntaksbestemmelser som kan skape suboptimale tilpasninger i markedet. Dagens regelverk er i hovedsak tilpasset sentralisert kraftproduksjon og bør endres for å innfase desentralisert kraftproduksjon. Fremover bør det utformes en mer helhetlig politikk for solkraft, både for solkraft på bygg og bakkemontert solkraft. Utbygging av bakkemontert solkraft krever areal. Kombinasjonsbruk som f.eks. beite og solenergiproduksjon kan gi en bedre og mer effektiv utnyttelse av areal. Gode kombinasjonsløsninger, der en makter å ivareta ulike interesser, kan også ofte bidra til å dempe konfliktnivået ved utbygging. For bakkemontert solkraft mener Energikommisjonen at: «Det må legges til rette for etablering av nye, innovative kombinasjonsløsninger for arealbruk som f.eks. kombinasjon av karbonbinding med solenergiproduksjon».

Energieia mener at Gunnhus solkraftverk med batteri, som gir fleksibilitet, og fokus på landbruk, på en god måte svarer på de målsettinger som er lagt i det ovennevnte.

1.5.2 Kommunale og fylkeskommunale planer

Gjeldende plan for området er Modum kommunes arealdel fra 4. februar 2019. Planområdet er utlagt til ren LNFR (uten bestemmelser om spredt bebyggelse). Nettilknytningen vil gå gjennom områder lagt ut som LNFR med spredt bebyggelse.

Det foreligger, etter det vi kjenner til, ikke regionale bestemmelser som begrenser arealbruken i tiltaksområdet. I plangrunnlag regionale planer, vedtatt av fylkestinget i Viken i 2023 fremgår det i Strategi 2.11 at fylket ønsker å;

- stimulere til økt bruk av fornybar energi og bruke tilgjengelig energi mer effektivt
- øke produksjon av fornybar energi – bygge ut infrastruktur for fornybar energi
- øke den regionale selvforsyningsgraden av fornybar energi

Kraftløftet som er et samarbeid mellom LO, NHO og regjeringen fra 2023, er satt ned for å sikre økt krafttilgang raskere. Gjennom trepartssamarbeidet skal kraftløftet bidra til tiltak, mobilisering og grep som sikrer tilstrekkelig tilgang på fornybar kraft til konkurransedyktige priser for næringsliv og forbrukere i Norge mot 2030. Kraftløftet har blant annet en egen strategi for energieffektivisering og solkraftproduksjon.

I kraftløftet for Buskerud fremgår det at dette er et viktig kraftfylke, med en samlet kraftproduksjon på 10 TWh som i all hovedsak består av vannkraft. Det er lite solkraftproduksjon og ingen vindkraft. Forbruket i Buskerud var i 2022 på 4 TWh. Når det gjelder ny kraftproduksjon i Buskerud, er det meldt inn tilknytninger for om lag 177 MW til Statnett. Dette fordeler seg på 97 MW vannkraft og 80 MW solkraft.

1.5.3 Planer for vern

Planområdet berører ikke arealer som er vernet eller planlagt vernet etter naturmangfoldloven, kulturminneloven, markaloven, plan- og bygningsloven eller vassdrag omfattet av verneplaner for vassdrag. Tiltaket vil ikke påvirke slike verneformål, og tilpasninger eller dispensasjonssøknad er ikke relevant.

1.6 Fremdriftsplan

Fremdriftsplanen er bestemt av når endelig konsesjon og nødvendige godkjenninger for solkraftverket er gitt av NVE og andre myndigheter. Den anslåtte framdriftsplanen for bygging og idriftsettelse framgår i Tabell 3 og er basert på at endelig konsesjon er gitt før utgangen av første kvartal 2025.

Tabell 3 Fremdriftsplan. Fordelt på gjennomført aktivitet og planlagt aktivitet

Planlagt aktivitet	Tidspunkt *
Innsending av revidert konsesjonssøknad	Q3 2025
Konsesjon meddelt	Q1 2026
Innsending av Detaljplan	Q2 2026
Endelig investeringsbeslutning	Q3 2026
Godkjenning av Detaljplan	Q3 2026
Låsing av kontrakter på utstyr og tjenester ifbm. Konstruksjon	Q4 2026
Start på grunnarbeid	Q2 2027
Oppstart av konstruksjonsarbeid for solkraftverk på anlegg	Q2 2027
Fundamentering og montering av solkraftverk, kabling mv.	Q3 – Q4 2027
Transformatorstasjon, nettilkobling, batterilagring	Q3 – Q4 2027
Første idriftsettelse av solkraftverk	Q4 2027
Opprydding og istandsetting av anleggsområder ferdigstilt	Q2 2028
Ytterligere vegetasjonsforbedring og såing	2029

(*) Tidspunkt for gjennomføring vil kunne forskyves avhengig av tidspunkt for tildeling av konsesjon, detaljplan mv.

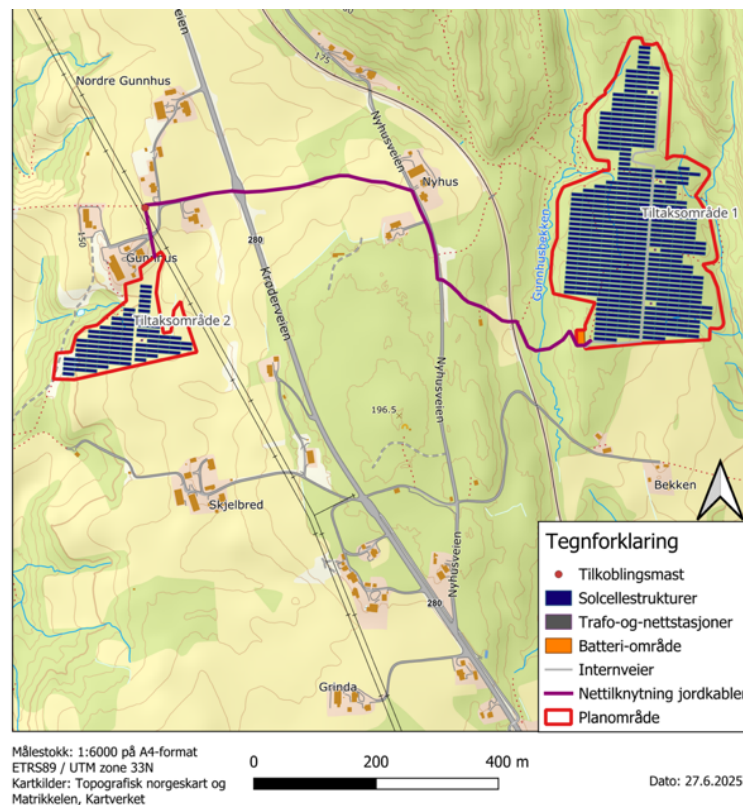
2 Søknad om anleggskonsesjon for solkraftverk

2.1 Søknad om konsesjon i medhold av energiloven §3-1 for solkraftverk

Energeia Gunnhus AS søker Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som vedtaksmyndighet om konsesjon i medhold av energiloven §3-1 for følgende anlegg;

- Solkraftverk for produksjon av elektrisk energi med installert effekt på 10 MW_{DC} og 8,5 MW_{AC}.
- 5 stk transformatorer, tre med ytelse 2,1 MVA , og en med ytelse 0,7MVA i seksjon 1 og en med ytelse 1,4 MVA i seksjon 2. Alle har omsetning 0,69/22 kVA, lokalisert i 5 prefabrikkerte nettstasjoner, 4 i seksjonen øst for Krøderbanen og en i seksjonen vest for Krøderbanen.
- Solkraftverket vil enten ha 34 vekselrettere i streng under panelene eller sentralvekselrettere lokalisert i anleggets transformatorhus (nettstasjoner). Endelig valg av vekselretterløsning avklares i detaljplanen.
- Anlegget søkes etablert med en opsjon om batterianlegg. Batterianlegget kan gjøre anlegget delvis regulerbart. Total batterikapasitet det søkes for er 0,5 MW/1MWh i en container. Batteriet søkes lokalisert i den sørøstlige delen av seksjonen som ligger øst for Krøderbanen.
- Gunnhus solkraftverk vil være tilkoblet nettet via et jordkabelanlegg med spenning 22 kV. Forbindelsen vil gå fra tilknytningspunktet i en mast i dagens 22 kV Ramfoss-Hovde ved Gunnhus gård i en 90 m lang jordkabel til en nettstasjon i den vestre delen av solkraftverket. Herfra vil en jordkabel gå ca. 1 km østover, for å tilknytte den østre delen av solkraftverket.
- Koblingsanlegg for 22 kW distribusjonslinje Ramfoss-Hovde og nødvendig høyspenningsanlegg

Vi søker i første omgang konsesjon for nettilknytningen av anlegget, for på denne måten å belyse alle sider at tiltaket. Det er sannsynlig at stedlig områdekonsesjonær Midtnett AS vil bygge, eie og drive nettilknytningen. Dette vil bli endelig avklart i detaljplanen for tiltaket. Anlegg er vist på Figur 2-1.



Figur 2-1 Oversiktskart - Gunnhus solkraftverk med nettilknytning.

2.1.1 Driftsmessig forsvarlighetserklæring for tilknytting av 8 MW_{AC} avklart på alle nettnivå

Midtnett AS har som områdekonsesjonær, sammen med Glitre som regionalnettseier, innledningsvis gitt Gunnhus solkraftverk driftsmessig forsvarlighetserklæring på opp til 5MW_{AC}. Glitre og Midtnett har senere opplyst at regional- og distribusjonsnettet vi kunne ta imot opptil 8,8 MW_{AC}, på vilkår i en periode, frem til forsterkinger i overordnet nett har kommet på plass, antatt til 2030/2032. Statnett har gitt en erklæring på at det er ledig kapasitet for tiltakets 8,8 MW_{AC} til prosjektet under Flesaker stasjon. Energeia legger derfor til grunn at prosjektet er driftsmessig forsvarlig avklart på alle nettnivå, se vedlegg 8 til 11.

2.2 Kraftproduksjon

Detaljert beskrivelse av solressurs, forventet kraftproduksjon og timesoppløsning av denne er gitt i vedlegg 7; «Forventet årlig elektrisitetsproduksjon Gunnhus solkraftverk – Unntatt offentlighet».

2.2.1 Simulering av kraftproduksjon på Gunnhus solkraftverk

Beregning av solressurs og kraftproduksjon for Gunnhus solkraftverk er utført av Energeia AS med bruk av analyseprogrammet RatedPower. Beregningene representerer gjennomsnittlige verdier av målte meteorologiske parametere for lokasjonen. Disse er gitt i en timeoppløsning basert på langtids meteorologiske data.

Basert på planlagt teknisk utforming med installert effekt på 10 MW_{DC} er beregnet årlig kraftproduksjon fra Gunnhus solkraftverk 9,7 GWh (P-50 estimat). Simuleringen indikerer at kraftverket produserer elektrisitet ca. 4 209 timer i løpet av et år. Det er tatt utgangspunkt i NASA sin innstrålingsdatabase i beregningene med lokasjon satt til midt i planlagt anlegg. NASA baserer seg på observerte data fra 1983-2005 og verdien som benyttes er et snitt av disse årene. Det er simulert med tosidige solcellemoduler montert på fast strukturer. Videre er det simulert med en årlig degradering i modulene på 0,15% og 30 års levetid.

Front-face monthly soiling values	
January	35.00 %
February	40.00 %
March	15.00 %
April	5.00 %
May	1.00 %
June	1.00 %
July	1.00 %
August	1.00 %
September	1.00 %
October	1.00 %
November	10.00 %
December	30.00 %

Figur 2-2 Månedlige soiling verdier lagt til grunn for simuleringer

Soiling, eller tilsmussing på norsk, refererer til opphopning av støv, pollen, fugleskitt og andre partikler på solceller, noe som reduserer deres evne til å produsere strøm. Soiling som er lagt til grunn kommer frem av Figur 2-2. Det er lagt inn forutsetning om snø på modulene deler av vintermånedene, men endelig resultat er usikkert. Erfaring fra tilsvarende anlegg i nordisk klima er begrenset. Det er også lagt inn albedoverdier som baserer seg på snødekt bakke i vintermånedene, samt gresskledd bakke i sommermånedene.

2.3 Økonomi og lønnsomhet

2.3.1 Innledning

Gunnhus solkraftverk vurderes å være en lønnsom investering basert på salg av usubsidiert elektrisitet i det norske kraftmarkedet med utgangspunkt i prognosene for langsiktig pris på elektrisitet publisert av Thema Consulting.

Det estimeres at solkraftverket kan levere ca. 290 GWh vekselstrøm til nett i konsesjonsperioden på 30 år. Med en langsiktig realpris basert på gjennomsnittlig 70% av Thema Consultings prisbane «Base» for N01, og en årlig inflasjon på 2%, estimeres en samlet brutto omsetning på ca. NOK 198 millioner, inkludert salg av opprinnelsesgarantier. Solcellepanelene planlagt benyttet har en erfart degradering på ca. 0,15 % per år, som ligger til grunn i den finansielle vurderingen. Totale driftskostnader over 30 år er budsjettert til NOK 32 millioner, inkludert NOK 4 millioner i eiendomsskatt, med et samlet driftsresultat før avskrivninger på NOK 167 millioner. Alle tall er nominelle kroner.

Den finansielle vurderingen av Gunnhus solkraftverk inkluderer ikke inntekten fra landbruksvirksomhet fordi dette er inntekt som ikke er kjent på søknadstidspunktet. Dette er heller ikke avgjørende for en lønnsom investering.

Når det gjelder batterisystemer for mellomlagring av energi, er den foreløpige vurderingen at dette ikke vil være lønnsomt for Gunnhus solkraftverk, gitt dagens investeringskostnader. Lønnsomhetsanalysen i dette kapitlet inkluderer derfor ikke slike batterisystemer. Batterier har en bratt fallende priskurve og kan bli lønnsomt innen byggestart og er derfor omsøkt.

Med 50% gjeldsfinansiering basert på nåværende vilkår (20 års fastrente på 5,81%) vil Energeia Gunnhus AS betale NOK 21 millioner i selskapskatt. Kraftverket vil oppnå en netto kontantstrøm etter skatt til totalkapitalen på NOK 77 millioner over konsesjonsperioden.

2.3.2 Investeringskostnader

Budsjetterte investeringskostnader for Gunnhus er NOK 49 millioner.

Hovedgruppene for investeringskostnader er vist i tabell 5.

Det foreløpige budsjettet er basert på tilbud innhentet fra underleverandører på del-leveranser av varer og tjenester, senest i august 2024. Energeia-gruppen har også mottatt tilbud for total-entreprise av solkraftverk (såkalt EPC tilbud) fra leverandører. Disse tilbudene bekrefter det foreløpige investeringsbudsjettet for Gunnhus.

Tabell 4 Investerings og kostnadsbudsjett for Gunnhus i 2024 kroner.

Hovedgrupper for investeringskostnader (mNOK)	
Byggekostnader	8,3
Solcellepaneler	9,6
Vekselrettere	4,1
Festesystem og fundamentering	2,9
Elektrisk utstyr og installasjoner	3,5
Ulike tiltak for bruken av planområdet	3,9
Kostnader for nettilknytning	2,7
Anleggsbidrag	2,4
Prosjektutvikling, planlegging og administrasjon	1,8
Investeringsbudsjett	39,3
Buffer / usikkerhet	9,8
Samlet investeringsbudsjett	49
Årlige faste drifts- og vedlikeholdskostnader	3,56 øre pr KWh

2.3.3 Driftskostnader

Variable driftskostnader er nettkostnader og landleie. Nettkostnader varierer med observert kraftpris i markedet samt netteiers vurdering av tap i nettet. Landleie er delvis avhengig av realisert kraftpris. Både nettkostnader og landleie øker og minsker med økt og redusert kraftpris. Kostnad med støttesystemer og administrasjonsutgifter er tilnærmet faste, mens forsikringskostnader faller over tid.

Budsjetterte faste drifts- og vedlikeholdskostnader i tabellen inkluderer kostnad for bytte av mindre utstyr over levetiden, mens større investeringer og oppgraderinger er holdt utenfor og er ellers i tråd med NVEs veileder.

2.4 Solkraftverkets tekniske og funksjonelle utforming

Det etterfølgende er beskrivelse av relevante tekniske komponenter og forhold for solkraftverket.

2.4.1 Teknisk og funksjonell standard for sertifisering

Et solkraftverk er en elektrisitetsproduserende installasjon regulert av forskrift om elektriske forsyningsanlegg. Krav til teknisk standard i Norge fastsettes av Norsk Elektroteknisk Komite (NEK). NEK er medlem i den europeiske standardiseringsorganisasjonen CENELEC og den internasjonale standardiseringsorganisasjonen for elektrisk utstyr IEC (International Electrotechnical Commission).

Energeia vil legge til grunn den tekniske standarden for bakkemonterte solkraftverk som definert i IEC TS 62738. Denne er en overliggende standard for ca. 50 tekniske standarder og sertifiseringskriterier for enkeltkomponenter som inngår i et bakkemontert solkraftverk, inkludert teknisk spesifisering for transformatorer og nettilknytning.

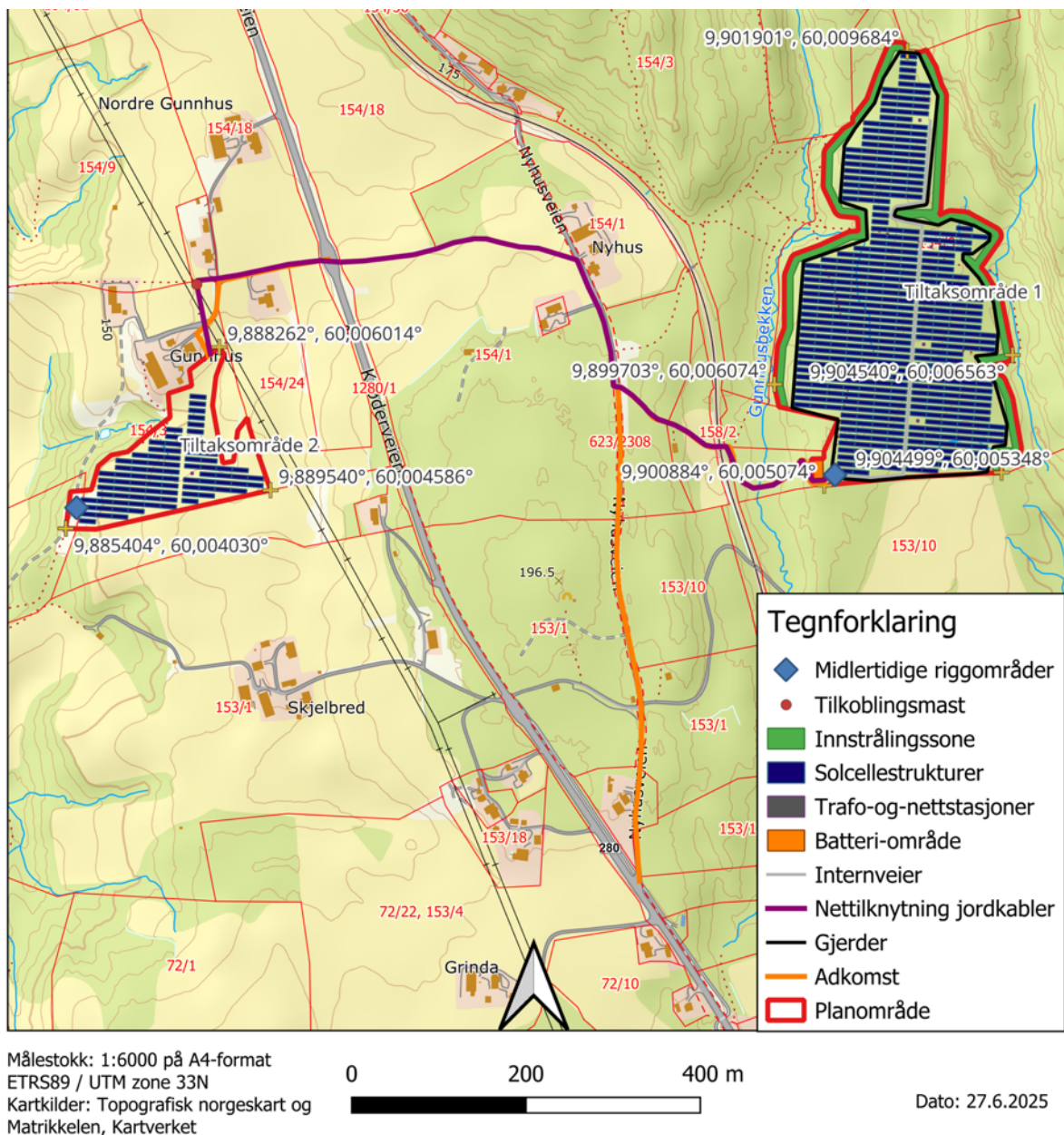
Fritak fra byggesaksbehandling

Det fremgår av Byggesaksforskriften (Sak10), punkt 4.3.C at anlegg som er konsesjonsbehandlet iht. energiloven er fritatt byggesaksbehandling iht. plan- og bygningsloven. Dette innebærer at Energeia etter meddelt konsesjon ikke må søke Modum kommune om byggetillatelse for bygg i solkraftverket, herunder battericontainere og bygg tilknyttet transformatorer og vekselrettere ute i anlegget.

Bestemmelsene i plan- og bygningsloven § 29-5 (Tekniske krav) og § 29-7 (Krav til produkter til byggverk) med tilhørende deler av byggt teknisk forskrift gjelder så langt de passer.

2.4.2 Planområdet for solkraftverk

Planområdet for solkraftverket er samlet på ca. 100 daa. Av dette er ca. 20 daa eksisterende jordbruksjord. Resterende tilrettelegges for beite. Området øst for jernbanen skal gjerdes inn, og det er lagt inn en ca. 12 meter bred buffersone rundt mesteparten av solkraftverket. Denne sikrer solinnstråling. Solkraftverket som søkes plassert sør for tunet på Gunnhus gård er allerede gjerdet inn, ettersom området er benyttet som hjortehegn. Dette vurderes som tilstrekkelig med tanke på sikkerhet i denne delen av anlegget. Detaljprosjektering kan justere planområdet noe. Figur 2-3 viser planområde for solkraftverk med tilhørende nettilknytning.



Figur 2-3 Planområde for solkraftverk.

2.4.3 Teknisk utforming, fundamentering

Et solcellepanel kan monteres på forskjellig type strukturer med forskjellig vinkel mot solens bane over himmelen. For et solkraftverk velger man mellom tre forskjellige typer hovedstrukturer; 1) fastmontert struktur, 2) én-akse følgestruktur og 3) to-akse følgestruktur.

Et panel som følger solens gang vil ha bedre kraftproduksjon morgen og kveld, og vil levere strøm jevnere til nettet enn en fastmontert struktur, vanligvis til en gjennomsnittlig bedre pris. En-akse følgestrukturer er også bedre egnet for å drive jordbruk i kombinasjon med solkraftproduksjon, og det har fordeler med tanke på å holde snø vekk fra panelene. Anlegg med følgestrukturer trenger normalt sett tyngre fundament i bakken enn anlegg med fast struktur, men denne typen fundamentering kan ha fordeler ved installasjon i «typisk norsk topografi», med mye stein og ikke homogene grunnforhold. Energeia benytter derfor normalt én-akse følgestrukturer i store prosjekter og der det skal drives jordbruk mellom radene.

I små prosjekter, der planområdenes utforming er slik at vi ikke kan optimalisere «strengene» med solcellepanel i et følgestruktursystem, kan kostnadene tilknyttet både installasjon og drift av tiltaket medføre at fastmonterte strukturer er et mer rasjonelt valg enn følgestrukturer. Særlig i prosjekter der det ikke er et mål i seg selv å drive jordbruk mellom radene. Anlegg med faste strukturer kan da settes nærmere hverandre, slik at man får inn mer effekt i planområdet sammenlignet med bruk av følgestrukturer og denne typen struktur har lavere driftskostnader. Med lavere krav til fundamentering i bakken er installasjonskostnaden ved bruk av faste strukturer ofte lavere enn ved bruk av følgestrukturer, spesielt i områder med homogene masser med lave krav til jordbearbeiding.

På en to-aksestruktur vender panelene mot sola hele dagen, men den har en teknologi som foreløpig er så dyr at denne typen anlegg ikke vurderes fornuftig i norske prosjekter.

Planområdet på Gunnhus er delt to parseller, som gjør det vanskelig med lange strenger slik man bør ha for å optimalisere investeringskostnadene i en følgestruktur. Vi har tidligere vurdert området øst for Krøderbanen aktuelt for nydyrking, men etter en revisjon av tiltaket har vi gått bort fra dette. På dette grunnlag vurderer Energeia dette prosjektet som bedre egnet for bruk av fastmonterte strukturer enn følgestrukturer.

Gunnhus planlegges bygget med stativ med fast vinkel og en radavstand på 3,5 – 5 meter. Endelig struktur og forankringsmetode er ikke bestemt, men det er sannsynlig at panelene vil festes til en festestruktur i kraftig aluminium/stål og at dette vil bli seende ut som avbildet i Figur 2-4. Festestrukturen fundamenteres med stålbjelker som pæles ned i bakken til en dybde på anslagsvis 1,5-2 meter. Fjellforankring kan også være aktuelt på steder man møter på fjell. Modulene vil monteres som vist under med ett, to eller paneler i portrett, såkalt 1P, 2P eller 3P.



Figur 2-4 Bilde fra Energeias solkraftverk i Drachsterweg i Nederland

2.4.4 Solcellepaneler

Et solcellepanel produserer elektrisitet når tilstrekkelig sollys treffer solcellepanelets overflate. Tilstrekkelig sollys er både direkte lys fra solen, men også diffust sollys fra dagslys og refleksjon fra f.eks. bakken. Refleksjon kan tas imot både på fremsiden og baksiden, avhengig av type panel. Hvor mye solressurs som mottas av et solcellepanel er avhengig av solcellepanelets posisjon/vinkel mot solen. Et solcellepanel mottar mest solenergi når sollys treffer vinkelrett på solcellepanelet. Solens vinkel over himmelen gjennom dagen varierer avhengig av geografisk plassering. Ved ekvator varierer solens vinkel over himmelen lite gjennom året, mens lengere nord er variasjonen i årlig solvinkel større.

Solcellepanelene som skal benyttes er tosidige solcellepaneler («bifacial») som produserer elektrisitet også fra refleksjon av indirekte lys mot baksiden. Tosidige solcellepaneler forventes å øke årlig kraftproduksjon med mellom 5 og 15 %. Refleksjon fra bakken forventes å gi en økt energiproduksjon på mellom 3 og 5% om sommeren og opptil 30% ved nysnø.

Solcellepanelene som foreløpig er brukt i prosjektering har en effekt på 720 W_p og et areal på 3,1 m² noe som tilsvarer en effekt på 232,2 Wp per m² tilsvarende 23,4% effektivitet. Det vil bli brukt solcellepaneler med glass på for- og bakside. Disse panelene har også den høyeste brannklassifisering som er type A.

Solcellepaneler og én-akse strukturene har teknisk garantitid på 30 år, men vil produsere elektrisitet vesentlig lenger enn dette med tilfredsstillende effektivitet.

2.4.5 Peler og jordskruer

Etter at området er planert og jordforberedt settes det ned peler, ev. med metalliske jordskruer, og strukturene monteres oppå. Etter at tiltaket er meddelt konsesjon, vil Energeia gjennomføre en omfattende geoteknisk undersøkelse, der endelig løsning med tanke på bruk av peling eller jordskruer fastsettes. Forankring i fjell kan også være sannsynlig. En geoteknisk undersøkelse er en kostnadskrevende øvelse, der det benyttes testpeler og testskruer for å måle opptrekkskrefter og momentkrefter på hele arealet. Valg av peler, skruer eller forankring i fjell avhenger både av

hvilke strukturer som velges, lengden på disse og grunnforholdene vi finner i de forskjellige delene av anlegget. Vi mener at dette kan utsettes til detaljplanfasen i anlegget. Vi vil følgelig ikke kunne anslå prosentvis forboring av fundamentene før geoteknisk undersøkelse er gjennomført, da tiltaksområdet består av ulike markslag. Kostnadskalkyler tar høyde for 100% forboring av fundamentet.

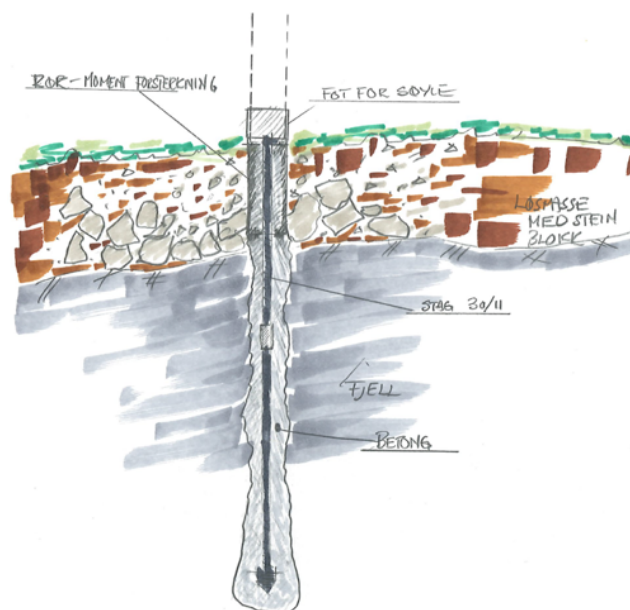
På følgende figur vises en enkel maskin for bore- og pæleoppgaver i jordbruksjord.



Figur 2-5 Eksempel på pælemaskin for fundamentet fra konstruksjonen av Energeias solkraftverk i Nederland.

Pæler og/eller jordskruer settes ned i parallelle, øst-vestgående rekker. Dybde og dimensjonering tilpasses grunnforholdene. Fjellforankring kan også være aktuelt på steder man møter på fjell. Arbeidet utføres av en robot/selvgående rigg på belter som ved hjelp av satellittposisjonering kjører fram til hvert enkelt, forhåndsbestemte punkt. Avhengig av monteringsmåte vil dette arbeidet medføre ulik grad av støy i anleggsperioden.

Figuren under viser en skisse av fundament for forankring, som fungerer like godt i fjell som i løsmasser. Systemet innebærer boring med spesialherdet stål og en engangskrone avhengig av hvilket terreng man arbeider i. Når boringen er gjennomført, fylles det betong rundt stålet, slik at fundamentet kan avsluttes med plate på mark, der solkraftverkets følgestrukturer monteres. Kostnadene med stål og betong er noe høyere enn ved forboring og peling, men systemet er enkelt og raskt å etablere, og det kan benyttes enkle maskiner i anleggsarbeidene. En standard 10 tonn gravemaskin er tilstrekkelig. Systemet gir et svært solid fundament i alle grunnforhold. Ved fjerning i løsmasser kan fundamentet relativt enkelt trekkes opp. Ved fjerning i fjell kuttes stålet ved fjell.



Figur 2-6 Skisse over forankring for løsmasser og fjell med betong (Kilde; Hutt og Wien engineering AS)

2.4.6 Batterianlegg

Anlegget søkes med en opsjon om et batterianlegg. Batterier bidrar til å gjøre solkraftverket delvis regulerbart slik at strøm fra de beste produksjonstidene midt på dagen kan lagres til kveld og morgen, når behov for strøm er høyere og verdien på produksjonen bedre. Batterianlegg er nå teknisk og økonomisk utviklet til et nivå hvor dette er finansielt rasjonelt. Batterianlegget gjør tilknytning av et større solkraftverk mulig, både mht. reduksjon i innmatet effekt til nett og for reduksjon av raske svingninger i kraftproduksjonen. Av sikkerhetsårsaker må trafo og batterianlegg ha adekvat sikkerhetssone mellom anleggene.

Batteriene planlegges plassert inne i en eller to standard 20 fots containere. Med dagens teknologi kan disse romme en kapasitet på 5MW/10MWh. Planlagt kapasitet for oppladning og utladning er 0,5MW/1MWh. Endelig batterikapasitet fastsettes i detaljplanfasen. Arealbruk av batterianlegget er illustrert i Figur 2-7.



Figur 2-7 Illustrasjon av standard 20 fots containere brukt som batteribygge i solcelleanlegg – kilde Huawei.

Søknad om anleggskonsesjon

Energeia har ikke tatt endelig beslutning om bruk av batterier og størrelse i anlegget, men vi ønsker å vise virkninger av sannsynlig batteriløsning i søknaden om konsesjon. Det finnes begrenset med erfaring med store batterianlegg i Norge, og energimarkedene er under utvikling mht. integrering av slike anlegg i nettet. Energeia vil i detaljeringsfasen av prosjektet vurdere lønnsomheten av batterier og eventuelt beslutte investeringen.

Batterianlegg av industriell størrelse er produkter under sterk utvikling og tekniske parametere som levetid og antall sykler utvikles raskt. Pr i dag forventer leverandørene minst 20 års levetid og 8-10 000 sykler før batteriet når 80% restkapasitet. Reinvestering av batteriene/vekselrettere vil være aktuelt, men med prisutviklingen som er på batterier er det vanskelig å vurdere hva denne fremtidige kostnaden vil bli.

Batteriet skal i utgangspunktet benyttes for å flytte produksjon i lavt betalte timer til timer med høyere betaling. Deltagelse i systemtjenester kan gi ekstra inntekter i fremtiden. Dette er ikke en del av planlagt drift i dag, men slike ekstra inntekter utelukkes ikke i løpet av konsesjonsperioden.

2.4.7 Kabler og vekselrettere (invertere) med transformator

Solkraftverk produserer strøm som likestrøm. For å kunne levere dette ut på nettet, må det transformeres til vekselstrøm. Transformeringen skjer via vekselrettere, også kjent som invertere, og skjer på to hovedmåter. Enten spres en rekke mindre invertere utover i solkraftverket, montert på strukturen under eller ved solcellepanelene. Denne løsningen kalles stringinvertere. Alternativt føres 6 mm² likestrømskabler fram til en koblingsboks som samler flere kabler. Fra koblingsboksen føres likestrøm i kraftigere kabler frem til en større vekselretter, normalt lokalisert sammen med en av anleggets anleggstransformatorer. Denne løsningen kalles sentralinvertere.

Kablene i solkraftverket er enledere med stor bestandighet mot UV og fukt. Kabling designes slik at kabelkostnad og strømtap reduseres til et minimum. Kablene kobles på solcellestrengene med spesialkontakter. Alle kabler fikseres i rør eller stripses fast i konstruksjonen slik at de ligger fast uavhengig av vær. Kontaktene skal også stripses fast slik at de tillater noe termisk bevegelse, og blir minst mulig utsatt for fukt.



Figur 2-8 Illustrasjon av transformator/nettstasjon- og vekselretterhus i Gunnhus solkraftverk

I et solkraftverk har vekselretteren også mange andre funksjoner knyttet til overvåking og drift av anlegget for å sikre best mulig drift og tilfredsstillende kvalitet på strømmen som produseres.

På grunn av avstander internt i solkraftverket er det nødvendig å transformere lavspent vekselstrøm fra vekselretterne til høyspent vekselstrøm. Disse transformatorene vil transformere fra anleggets internspenning på 690 V opp til 22 kV høyspent vekselstrøm, som igjen kan leveres ut på nettet.

Gunnhus solkraftverk omsøkes med fem transformatorer. I det østre området plasseres tre transformatorer hver med ytelse 2,1 MVA og en med ytelse 0,7 MVA. I det vestre området plasseres en transformator med ytelse 1,4 MVA. SF6 er planlagt som isolasjonsmedium for 22 kV koblingsanlegg. I detaljprosjektering vil klimanøytrale løsninger (f.eks. Blue GIS, g3 eller AirPlus) vurderes som erstatning til SF6.

Mellom de to anleggstransformatorene i det østre området og den tredje i det vestre området føres jordkabel på 22 kV fram til nettilknytningspunktet. Vekselretterne kan konfigureres til å levere reaktiv kraft, selv uten produksjon. Standard kabler, invertere mv. vil tilfredsstillere krav til brannklassing av anlegget.

Transformatorene har oljeoppsamlingsmekanismer i stasjonsbygget for å hindre fare for forurensing, slik at krav til oljeoppsamling tilfredsstilles. De planlagte transformatorene har rundt 1 100 liter olje per stykk med egen mekanisme for oljeoppsamling.

2.4.8 Nettilknytning

Gunnhus solkraftverk vil være tilkoblet nettet via et jordkabelanlegg med spenning 22 kV. Forbindelsen vil gå fra tilknytningspunktet i en mast i dagens 22 kV Ramfoss-Hovde ved Gunnhus gård i en 90 m lang jordkabel til en nettstasjon i den vestre delen av solkraftverket. Herfra vil en jordkabel gå ca. en km østover, for å tilknytte den østre delen av solkraftverket. Jordkabelanlegget vil graves ned og vil i all hovedsak følge eksisterende infrastruktur som jordekanter og veier. Påfølgende figur viser den aktuelle 22 kV linjen og en av de nærmeste stolpene.



Figur 2-9 Bilde av mulig tilknytningspunkt i 22 kV høyspentnett. Kilde: Google Earth

Seksjonen øst for Krøderbanen vil kreve kryssing av Krøderbanen og fylkesveien. Kabelkryssingen vil bli ved pressing av rør under veien og under den gamle overgangen rett ved planområdet. Kryssingen er vist på Figur 2-10. Tiltaket vil gjennomføres utenfor sesong for museumsjernbanen og er ikke vurdert å gi

virksomheter for denne. Ved denne nettilknytningsløsningen vil jordkabelen bli lagt i eksisterende veitrase over eiendommene til naboene Bjørn Andre Gundhus og Bjørn Myhre. Grunneier i solkraftverket Dag Kjellevold har tinglyst veirett i den aktuelle traseen. Det vil bli inngått avtale med naboene om dette.



Figur 2-10 Kryssing av Krøderbanen

Den eneste synlige delen av nettanlegget utenfor selve solkraftverket er koblingsanlegget i masten der 22 kV nettet tilknyttes. Nettilknytningen vurderes følgelig ikke å gi vesentlige virkninger for tredjepart.

Vi gjør oppmerksom på at nettilknytningstraseen vest for Krøderbanen er noe endret i omsøkt løsning sammenlignet med utredet løsning. Utredet løsning går sørvest for Gunnhus gård, mens omsøkt løsning går øst for gården. Dette er valgt fordi det i utviklingen av anlegget ble klart at man kunne velge en vesentlig kortere trase. Avstanden fra nettstasjonen i det vestre området til tilkobling er på ca. 90 meter, og traséen som er valgt er lagt i jordekanten langs gården. Den valgte traseen vurderes ikke å gi endrede virkninger sammenlignet med utredet løsning.

2.4.9 Veier, adkomst og riggområder

For adkomst til planområdet øst for jernbanen vil innkjøringen skje fra Krøderveien via Nyhusveien (KV2308) og en traktorvei som krysser Krøderbanen inn i planområdet. For tilgang til planområdet vest for jernbanen vil eksisterende landbruksveier på Gunnhus brukes. Internt i planområdet øst for Krøderbanen vil det bli bygget en ca. 300 meter lang anleggsvei. Dette er ikke nødvendig i planområdet vest for Krøderbanen. Det er etter vår vurdering ikke behov for vesentlige endringer av andre veier, ut over en begrenset oppgradering av traktorveien inn til området øst for Krøderbanen. Dette vil bli avklart i detaljplanleggingen av tiltaket. Både eksisterende veier og nye veier skal i utgangspunktet ha en standard tilsvarende landbruksvei klasse 3, skogsbilvei, med kjørebane minst 3,5 meter, veiskulder og grøft, med grusdekke. Tømmerbil/vanlig lastebil vil være dimensjonerende kjøretøy.

Planområdet vest for Krøderbanen er i dag i all hovedsak et flatt jorde. Planområdet øst for Krøderbanen vil bli tilrettelagt for beite. Dette innebærer at bakken vil bli slettet/planert som et av de første stegene i anleggsvirksomheten, og deretter sådd til så raskt som mulig. Det siste som skjer, er etableringen av transformator/inverterkiosker og batteri. I mellomtiden vil dette arealet benyttes som midlertidig riggområder for lossing og mottak av materialer, brakkerigg og oppstilling av maskiner. Riggområdet skal etableres henholdsvis vest for Gunnhus gård og inne i det østre planområdet, ved innkjøring til planområdet. Dette kan bli flyttet i detaljplanfasen i prosjektet. En intern logistikkplan skal sørge for mest mulig transport rett til montasjested. Arealet for mellomlagring vil derfor bli holdt på et minimum.

2.5 Innstrålingszone

Rundt mesteparten av solkraftverket øst for Krøderbanen er det planlagt en 12 m bred sone, der vegetasjonen skal holdes nede. Det er planlagt to meter fra panelenes yttergrense til gjerdet rundt anlegget. Utenfor gjerdet er det avsatt en 10 meters sone, der skogen felles ved etablering av anlegget. Store deler av dette arealet er skrånende ned fra det nivået der selve solkraftverket ligger. Dette vil begrense behovet for trepleie i innstrålingssonen rundt tiltaket i konsesjonsperioden.

2.6 Samfunnssikkerhet

2.6.1 Innledning

Sikkerhet i et solkraftverk knyttes til både skade på tredjepart (mennesker og dyr) og fare for skade på komponenter i selve tiltaket som kan ødelegge, hindre eller redusere tiltakets evne til å produsere kraft osv. Når tiltaket får konsesjon, vil vi som en del av detaljplanen for tiltaket redegjøre for alle aspekt av sikkerhet i en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS analyse). Fremlegging av en ROS analyse er ikke et krav til en konsesjonssøknad, men det skal redegjøres for alle virkninger av et solkraftverk. Vi vil i det følgende redegjøre for alle vesentlige tema tilknyttet sikkerhet i Gunnhus solkraftverk.

2.6.2 Gjerder

Bakkemonteerte solkraftverk må gjerdes inn av hensyn til sikkerhet. Gjerdene skal hindre uvedkommende personer og større dyr å ta seg inn på området for å unngå skade på seg selv eller på anlegget. Gjerdet skal også hindre tyveri og er krav fra forsikringsselskaper og banker, både ifbm. sikring av eiendom og HMS-ansvar.

Kun personer med HMS-sertifisering/opptrening, eller personer i følge med kvalifisert personell skal ha adgang til et solkraftverk. Det er uavklart om inngjerding av solkraftverk blir lovpålagt i Norge. Beste praksis i andre land er inngjerding.

Inngjerding kan komme i konflikt med friluftsliv/fri ferdsel og dyretrekk. For småvilt kan det etableres områder i gjerdet hvor småviltet kan gå under gjerdet, ev. små rammer med åpning som tillater mindre dyr.

Arealet for solkraftverk skal benyttes til innmarksbeite for småfe og forsøksvis hjort. Gjerdet vil bidra til etablering av sikkert beite. Dette har positiv virkning på dyrevelferd for beitedyr. Gjerdeloven, friluftsløven og veglova er ikke til hinder for at det settes opp et gjerde rundt solkraftverket.

Gjerdet omkring solkraftverket vil bygges i henhold til Statens vegvesen håndbok N200 kapittel 754. Gjerdet vil ha en høyde på mellom 2,5 og 2,75 meter, tilpasset forventet snøforhold. Gjerdet skal forsterkes med gravesikring og eventuelt strømtråd mot rovdyr hvis det vurderes å være behov for det.



Figur 2-11 Illustrasjon av gjerde med port fra Energieias solkraftverk i Leeuwarden i Nederland

Figuren over illustrerer hvordan gjerdene rundt solkraftverket på Gunnhus kan bli seende ut. Bildet er fra Energieias solkraftverk i Leeuwarden i Nederland og viser viltgjerde og med port.

2.6.3 Brann og brannsmitte

Et solkraftverk er i all hovedsak bygget av komponenter med lite brannfare, og brann i omkringliggende bebyggelse og natur som følge av uhell i solkraftverk skjer svært sjelden. Likevel skal man være oppmerksom på at alt av elektrisk utstyr (transformator, omformere, batterisystemer o.l.) kan være kilde til brann, da elektrisk energi kan generere høy nok temperatur ved f.eks. kortslutninger til å skape grunnlag for brann i anlegg. Et solkraftverk med batterisystemer skal følgelig bygges iht. teknisk forskrift bl.a. for å forhindre denne type branntilløp gjennom kortslutningsbrytere og automatiserte brannslukking-systemer.

Største delen av Gunnhus solkraftverk ligger i et skogområde, med skog i forskjellige aldersfaser. Det er ikke lokalisert virksomheter i nærheten av anlegget som tilsier at eksterne hendelser ved andre virksomheter eller bygg skal kunne medføre vesentlige skader på solkraftverket. Skogbrann vil kunne sette anlegget ut av drift, men denne risikoen vurderes til å være lav.

Med unntak av gården Gunnhus vil ikke solkraftverket etableres i umiddelbar nærhet til annen virksomhet eller bebyggelse. Et fåtalls bebodde gårder og privatboliger ligger fra 250 meter fra ytterkant av anlegget. Ved en brannhendelse ved solkraftverket vurderes derfor spredningsfaren til nærliggende bygg til å være lav. Det vil også etableres en trefri sone rundt tiltaket øst for Krøderbanen, for å sikre solinnstråling, og samtidig redusere sannsynlighet for at brann ved anlegget sprer seg til nærliggende vegetasjon.

Risiko for brann i et solkraftverk og at denne skal kunne spres til omkringliggende bebyggelse håndteres på flere måter. Avstand til komponenter som kan medføre brann er et viktig element i dette. I Gunnhusprosjektet har vi lokalisert batteriet, invertere og transformatorstasjoner langt fra bebyggelse. Det er i disse komponentene det er størst brannfare. Anlegget vil ha enkel tilgang for feilretting og reparasjoner av både solkraftverket, transformatorstasjon og batterianlegg. Dette gir også lett og rask adkomst for brannutrykningskjøretøy til hele anlegget. Siden hele arealet er planert, vil det også vanligvis være enkelt å kjøre mellom radene med solpaneler.

Solcellepanelene vil monteres i rekker. Avstanden mellom disse rekkene vil i gjennomsnitt være 3 til 5 m, og skal sikre at blant annet jordbruksmaskiner kan bevege seg mellom dem. Avstanden mellom rekkene vil redusere sannsynligheten for at brann i ei rekke med paneler spres til nærliggende rekker. Det vurderes derfor som mindre sannsynlig at brann i et panel (eksempelvis grunnet hotspot) vil spres til nærliggende rekker. Det legges også opp til bruk av paneler med høyeste brannklasse (brannklasse A). Denne brannklassen vil også benyttes for alle kabler, invertere mv. Det vil være mulig å oppdage eventuelle branner ved anlegget gjennom temperaturovervåking for komponenter samt kameraovervåking. Dette tilrettelegger for rask deteksjon og varsling ved hendelser ved solkraftverket.

På solcelleradene er det strømførende kabler og koblingsbokser som kan medføre brann. Kablene som skal benyttes vil imidlertid være klassifisert for de spenninger og ytre påkjenninger de kan bli utsatt for og koblingsskapene som sammenkobler solcellestrengene plasseres over bakken på strukturene, med kortslutningsvern, overspenningsvern og et overordnet jordingsanlegg. Dette sikrer komponenter helt fram til inverter og transformator, slik at faren for at en brann skal oppstå ute blant solcellepanelene vurderes som liten. Risiko for brannspredning dersom det mot formodning skulle skje, håndteres med en kombinasjon av avstand til boliger, vegetasjonskontroll og gode varslings- og beredskapsrutiner. Dette inkluderer blant annet tett samarbeid med lokalt brannvesen. Ved å kombinere forebyggende tiltak, regelmessig vedlikehold og effektive nødhåndteringsstrategier holdes risikoen for brann i et bakkemontert solkraftanlegg på et sikkert nivå.

Brannmannskaper fra Vikersund vil kunne rykke ut til anlegget innen ca. 20 minutter. Utrykningstider forutsetter god framkommelighet, slik at utrykningstid ved vinterføre kan være noe lengre. Nærhet til eksisterende, offentlig veinett vil bidra til å redusere reparasjons-/utbedringstiden, skulle en uønsket hendelse sette anlegget ut av drift.

For mer informasjon henvises det til vedlagt utredning om samfunnssikkerhet.

2.6.4 Kameraovervåking

Det vil bli satt opp kameraovervåking på 3-4 meters stolper langs ytterkant og inne i anlegget. Kameraene skal bidra til driftssikkerheten ved å kunne fange opp hendelser, gi mulighet for rask kontroll av store arealer og gi mulighet for visuell kontroll av deler av anlegget ved feilmeldinger. Beitebrukerne kan ev. også gis tilgang til kamera for tilsyn med dyr på beite. Overvåkingen vil også omfatte perimetergjerdet og varsel om kameraovervåking vil skiltes langs dette. Kameraovervåkingen trenger ikke særskilt tillatelse fra f.eks. Datatilsynet, men må overholde alle relevante regler i personvern- og arbeidsplassregelverket før overvåkingen kan settes i gang.

2.6.5 Andre sikkerhetstema - samfunnssikkerhet

Det er ikke identifisert andre fareforhold som vurderes til å kunne representere en fare for samfunn eller tredjepart. Det pågår en intern juridisk avklaring i NVE for hvordan solkraftanlegg skal klassifiseres i henhold til kraftberedskapsforskriften. Dette medfører at Gunnhus solkraftverk ikke kan klassifiseres iht. forskriften per dags dato.

2.7 Transport i byggeperioden og midlertidige arealer

For byggingen av solkraftverket (etter utført planering og tilsåing) er det beregnet ca. 103 lastebillass med utstyr. Transporten vil skje langs offentlig vei og inn eksisterende skogsvei langs sørsida av planområdet fram til området i sørvest med transformatoromt og riggområde. Personelltransport vil komme i tillegg.

Før solkraftverket bygges, tilrettelegges planområdet øst for Krøderbanen for beite. Antall transporter i denne fasen er ikke anslått, men skogen i området er i dag i stor grad hogget. Det vil bli tilstrebet minst

mulig mellomlagring ved utvikling av en logistikkplan/intern transportplan som både sprer trafikkbelastningen på offentlig veinett og gir mest mulig direkte transport til montasjested.

Tabell 5 Foreløpig vurdering av transportbehov ved konstruksjon av solkraftverk på 10 MW_{DC}.

Komponenter	Antall lastebillass	Kommentar
Solcellepaneler	38	576 solcellepaneler per lastebil
Strukturer	35	50 strukturer per lastebil
Vekselrettere med transformatorer	8	
Pæler mv.	10	Ca. 500 pæler per lastebil
Kabler	1	
Anleggsmaskiner	5	
Brakkerigg	1	
Grus/kabelsand	5	
SUM	103	

Det skal etableres et midlertidig riggområde for lossing og mottak av materialer, brakkerigg og oppstilling av maskiner. Riggområdet skal etableres sørvest i planområdet i tilknytning til transformatoromtten. Deler av riggområdet vil bli tatt i bruk til anlegget for batterilagring av strøm, mens øvrig areal trolig vil få installert solcellepanel. Dette vil bli avklart i detaljeringsfasen.

En intern logistikkplan skal sørge for mest mulig transport rett til montasjested. Arealet for mellomlagring vil derfor bli holdt på et minimum.

2.8 Snølast, levetid, degradering, tilbakeføring & resirkulering og andre forhold

2.8.1 Snøfall og snølast

På Gunnhus kan det være snø fra midten av oktober til slutten av april. Snø vil bidra til at den positive refleksjonseffekten fra tosidige solcellepaneler kan bli svært høy i perioder. Erfaringstall tilsier at man i perioder med nysnø og lave temperaturer kan oppnå opptil 30% høyere kraftproduksjon. Samtidig kan snø legge seg på solcellepanelene og hindre produksjon av strøm, dette er til dels avhengig av vinkelen på panelene, og hvor høyt de står opp fra bakken. Teknisk spesifisering av solkraftverket tar hensyn til beregnet snølast.

2.8.2 Tilbakeføring av areal

Ved nedlegging av solkraftverket er det sannsynlig at planområdet opprettholdes som innmarksbeite. Grunneier kan imidlertid også tilbakeføre arealene til produktiv skog. Arealet skal med andre ord tilbakeføres til kulturmark, ikke naturtilstand, noe som gjør tilbakeføring avklart og enklere.

Det antas at veinettet samt gjerdeanlegget i all hovedsak vil bestå fordi dette trengs for videre drift av engarealet som sikkert innmarksbeite. Veistrekninger som ev. skal fjernes, vil kreve fjerning av en del veimasser og inntrekning av jord fra sideterreng. Gjerdestrekninger som ev. skal fjernes kan forholdsvis enkelt monteres ned og stolper med ev. fundamenter trekkes opp av jorda.

Anlegget er forholdsvis enkelt å fjerne igjen, og tilbakeføring til kulturmark kan forventes å gjennomføres raskt. Solcellepaneler og strukturer kan skrus fra hverandre, og pæler og skruer trekkes/skrus opp av jorda, eller kappes ved overflaten, der de er festet i fjell. Koblingsbokser, vekselrettere og anleggstransformatorer er enkle å fjerne.

2.8.3 Levetid, degradering og kostnader ved nedlegging og sikkerhetsstillelse

Solcellepaneler med montasjestrukturer har en teknisk garantitid på 30 år (tilsvarende konsesjonsperioden etter energiloven), men kan produsere elektrisitet vesentlig lenger enn dette med tilfredsstillende effektivitet. Solcellepanelene har en degradering på i gjennomsnitt 0,4% per år. Panelene er laget av materialer som utsettes for termisk stress ved høye temperaturer. I varmere klima fører høy varme til at materialene i solpanelet (som solceller, lim og deksler) eldes raskere, mens i kaldere klima er solpanelene mindre utsatt for slike termiske belastninger. Vår erfaring er at dette kan redusere den langsiktige degraderingshastigheten vesentlig. I vår beregning av økonomi har vi lagt til grunn et tap på ca. 0,15 % per år. Vekselretterne forventes byttet ut i løpet av konsesjonsperioden. Øvrige komponenter forventes å vare i 30 år uten utskifting. Kostnad med utskifting av utstyr gjennom levetiden er inkludert som del av løpende driftskostnader.

Ved budsjettering av fjerningskostnader er det innhentet tilbud fra ulike firma med erfaring og kapasitet på denne type arbeider. Priser for fjerning er basert på tegningsunderlag og antatt tonn av de ulike fraksjoner som skal gjenvinnes. En forutsetning fra aktørene er at gjenbrukssalg av metaller og fraksjoner som med verdi tilfaller entreprenør. Foreløpig pristilbud for fjerning er ca. NOK 0,7 millioner.

Fjerningskostnaden er beskrevet i landleieavtalen og skal avsettes i et fond for å sikre utleier at fjerning og restaurering av areal skjer etter endt leieperiode. Som et ledd i landleieavtalen med grunneier skal tiltakshaver stille sikkerhet med en morselskapsgaranti for å dekke nødvendig opprydding ved eventuell konkurs eller avvikling av anlegget. Fondets størrelse skal representere forventet netto fjerningskostnader. Fondet skal stå på sperret konto avsatt til formålet.

2.8.4 Avfallshåndtering ved bygging, drift og nedlegging av tiltaket

Anleggsfasen vil medføre en begrenset avfallsproduksjon. Detaljplanleggingen vil omfatte en egen avfallsplan. Avfall i anleggsfasen vil bli håndtert ved avtale med et lokalt avfallselskap som besørger egnede containere for mottak av aktuelle avfallsfraksjoner og transport og leveranse til godkjent mottak. Disponering av avfallet skal dokumenteres fortløpende og oppsummeres i en sluttrapport.

I driftsfasen vil tiltaket knapt medføre noen avfallsproduksjon ut over spillolje ved oljeskift på transformatorer og ev. utskifting av komponenter med feil. Avfallshåndtering vil bli en nedskalert versjon av systemet fra anleggsfasen.

Ved nedlegging av tiltaket skal anleggsdelene fjernes. Dette vil bli gjort ved å leie inn et kompetent firma som demonterer og sorterer alle anleggsdeler i fraksjoner for gjenvinning. EU har i dag lovfestet at 85 % av solcellepaneler skal resirkuleres, i tillegg er det et mål at 70 % av bygg- og anleggsavfall enten skal ombrukes eller materialet resirkuleres. Når det gjelder fundamenter for transformatorer, batterikonteinere og andre bygg, pigges/fjernes disse til -40cm (under) terreng. Høyspentkabler (22kV) vil normalt forsegles og ligge igjen i grunnen, der de ligger dypt. Grunnere installasjoner og installasjoner i kulvert vil alternativt bli sanert. I tabellen under har vi presentert forventet mengde avfall på Gunnhus, basert på forskjellige deler av anlegget og forventet resirkuleringsgrad.

Tabell 6 Oversikt over forventet avfall fra forskjellige deler av anlegget

Avfall til resirkulering ved fjerning av Gunnhus solkraftverk			MW	10
Komponent	Resirkulerings	Enhet	mengde pr MW	Totalt
Stål fundamenter	100 %	Tonn	19	190
Tracker struktur	100 %	Tonn	40	400
Kabler				
Kobber	100 %	Tonn	1,5	15
Aluminium	100 %	Tonn	0,8	8
Solpaneler	80 %	Tonn	43	430
Invertere	95 %	Tonn	2,5	25
Transformatorer	95 %	Tonn	4,5	45
Betong til fundamenter for trafo	85 %	Tonn	7,5	75
andre elektriske komponenter	85 %	Tonn	0,2	2
Sum avfall pr MW	93 %	Tonn	118,8	1188

Ved slutten av konsesjonsperioden for solkraftverket kan det forventes et større fokus på sirkulærøkonomi og et enda mer utbygd og detaljert system for mottak og gjenbruk av ulike fraksjoner enn i dag. Det kan forventes en høy prosentandel til materialgjenvinning fra solkraftverket når det skal legges ned. Fundamenter og montasjesystemer, containere mv. er tilnærmet rene metaller som i stor grad kan gå direkte til gjenvinning. Mer komplekse komponenter som vekselrettere og transformatorer må leveres til godkjente mottak for demontering i ulike fraksjoner før disse kan gjenvinnes. En transformator blir i dag gjenvunnet ca. 95 %. Selve solpanelene vil også bli levert til godkjent mottak for sluttbehandling. Solceller er per i dag ikke optimalt utformet for gjenbruk, bl.a. fordi det sterke limet som brukes mellom glass og solceller gjør dem vanskelige å dele i silisium og glass. Det er også bly og kadmium i loddinger i mange solceller som kompliserer gjenbruken. Restmaterialene kan i noen grad knuses og brukes i stålindustrien eller som veifyll, men ikke alt. Man er altså ikke i mål i dag når det gjelder myndighetskrav til og fysisk utforming av solceller med tanke på gjenbruk/sirkulærøkonomi.

En importør av solceller må være medlem i et godkjent returselskap, og ved import betales det en avgift som skal sikre forsvarlig håndtering av alle komponentene når de blir til avfall. Det aller meste av komponentene vil bli gjenvunnet gjennom disse godkjente returordningene. EU vil i framtiden presse på for at komponenter fra solkraft i størst mulig grad produseres og håndteres slik at de kan bli gjenbrukt i en sirkulærøkonomi.

2.8.5 Usikkerhet i tiltaksbeskrivelsen

Kart og tiltaksbeskrivelse er basert på en foreløpig grovprosjektering. Det gjenstår også detaljering av transformatorstasjon og nettilkobling. Disse forholdene vil bli avklart i forbindelse med utarbeidelsen av detaljplanen i prosjektet.

2.8.6 Senere utvidelse av solkraftverket og muligheten for utvidelse av batteri

Det er per i dag ikke planer om noen senere utvidelse av Gunnhus solkraftverk. Det kan ikke utelukkes at dette kan bli aktuelt. En endret effektbalanse i nettområdet kan gjøre en utvidelse av produksjonsarealet mer aktuelt. Batteribanken for mellomlagring av elektrisitet kan også tenkes utvidet dersom det vurderes å være økonomisk rasjonelt og vil ev. bli omsøkt på dette tidspunktet.

3 Virkninger for miljø, natur og samfunn

3.1 Innledning

Konsultentselskapet Norconsult har på oppdrag for Energeia konsekvensutredet virkninger Gunnhus solkraftverk kan forventes å ha for miljø, natur og samfunn. Utredningen ligger vedlagt søknaden, i vedlegg 3. Som beskrevet innledningsvis i søknaden, er det omsøkte planområdet redusert sammenlignet med det arealet som er konsekvensutredet.

Energeia har lang erfaring fra bygging og drift og konsesjonsbehandling av solkraftverk. Dette er kunnskap vi i dette kapittelet bruker til å komplettere Norconsults konsekvensutredning av tiltaket. Temaene som kompletteres er visuelle virkninger, klimavirkninger, refleksvirkninger og folkehelsevirkninger.

3.2 Visuelle virkninger

3.2.1 Innledning

Synlighet av solkraftverket peker seg ut som den mest tverrgående virkningen av tiltaket. Solkraftverket vil kun bli synlig fra enkelte steder, og i hovedsak knyttes de visuelle virkningene til landskapet nær tiltaket. I utredning av virkninger er dette spesielt vurdert under tema landskap, men det kan også være aktuelt for tema som friluftsliv, kulturminner og andre tema. Norconsults kart over synlighet er gjengitt i Figur 1-1 innledningsvis i søknaden.

3.2.2 Visualisering av Gunnhus solkraftverk

Å etablere et solkraftverk på arealer som i dag er typiske skoglandskap vil medføre store lokale virkninger. Særlig i anleggsfasen, der skogen hugges og planområdet flateplaneres, og det såes til for beite mellom solcelleradene. For å visualisere virkningene av tiltaket må man følgelig se på både i anleggsfase og i driftsfase, etter at solcelleanlegget er etablert. I anleggsfasen vil planområdet i stor grad bære preg av anleggsvirksomhet og store maskiner som endrer tiltaksområdet, slik det er kjent.

For å visualisere anleggsfase har vi i følgende billedsekvenser synliggjort visuelle fremstillinger av de forskjellige fasene i utviklingen av prosjektet.



Figur 3-1 Anleggsmaskiner i arbeid med flateplanering for tilrettelegging for beite, kilde REB anlegg AS.



Figur 3-2 Anleggsarbeider ved tilrettelegging for beite, massehåndtering og sortering av forskjellige steinstørrelse. kilde Multiconsult.



Figur 3-3 Visualisering av solkraftverk med fast vinkel. kilde Zimmerman PV-Steel GmbH og Co.



Figur 3-4 Visualisering av solkraftverk med fast vinkel, kilde Zimmerman PV-Steel GmbH og Co

For å synliggjøre de visuelle virkningene av tiltaket, har vi i vedlegg 3 fremlagt en 3-D modellering av tiltaket.

3.2.3 Vurdering av visuelle virkninger

Planering er et omfattende inngrep med fjerning av skog og naturlig vegetasjon. Ved etablering av et solkraftverk vil dette fremstå som den største endringen av eiendommen på Gunnhus. Den subjektive oppfattelsen av Gunnhus solkraftverk vil påvirkes av individuell oppfatning av kraftproduksjon, naturvern og landbruk. Noen mener skogen som var der var mer verdifull enn alt, uansett mål. Andre vil vurdere solkraft som fornybar kraftproduksjon med mindre virkninger enn det f.eks. vindkraft har. Vårt mål er å etablere et moderne solkraftverk, der den enkelte kan se at området gir verdifull solkraft.

3.3 Klimavirkninger

Detaljert beregning av klimavirkninger for Gunnhus solkraftverk er gitt i vedlegg 4.

Beregning av klimagassutslipp for Gunnhus solkraftverk følger Miljødirektoratets håndbok om konsekvensutredning av klima og miljø, M-1941, som definert i NVEs krav til søknad om anleggskonsesjon for solkraftverk, virkninger for miljø og samfunn, punkt 18.

Beregningen av klimagassutslipp skal iht. M-1941 gjøres over en tidsperiode på 75 år ved arealbruksendringer og presenteres i tonn CO₂-ekvivalenter (tCO₂-ekv). Solkraftverket har en konsesjonsperiode på 30 år, og klimagassutslipp fra solkraftverket beregnes dermed for 30 år. Gunnhus solkraftverk er i denne vurderingen beregnet til å produsere ca. 291 GWh i løpet av konsesjonsperioden på 30 år.

Søknad om anleggskonsesjon

Utslippsberegningen for et solkraftverk må gjenspeile både miljødirektoratets krav og konsesjonsmyndighetens tidsbegrensning. Dette er løst ved å dele opp beregningen av klimagassutslipp i tre perioder;

- Periode 1: År 1 for planering, tilsåing og etablering av solkraftverk
- Periode 2: År 2 - 30 for etablering av beite og utbygd areal, samt periode for kraftproduksjon iht. konsesjon for solkraftverk
- Periode 3: År 31 til 75 periode for beite.

Tabell 7 Samlet beregning av klimagassutslipp for Gunnhus solkraftverk

Samlet beregning av klimagassutslipp Tonn CO ₂ ekv	År 1	År 2 - 20	År 21 - 30	År 31 - 75	Samlet 30 år	Samlet 75 år
<i>Klimagassutslipp nullalternativet</i>						
Samlede utslipp skogdrift	-26	-487	-256	-1 153	-769	-1 922
Samlede utslipp norsk kraft	146	2 765	728	0	3 639	3 639
Samlede utslipp EU kraft	5 815	66 285	3 489	0	75 589	75 589
Samlede klimagassutslipp tilrettelegging for beite	326	693	-34	-154	985	831
Samlede klimagassutslipp solkraftverk	4 818	54	4	-102	4 875	4 774
Klimagassutslipp solkraftverk & tilrettelegging for beite	5 144	746	-31	-256	5 860	5 604
Endring klimagassutslipp norsk kraft	5 024	-1 532	-502	897	2 990	3 887
Endring klimagassutslipp EU kraft	-645	-65 052	-3 263	897	-68 960	-68 063

Samlet endring i klimagassutslipp over 75 år fra tilrettelegging for beite og solkraftverk målt mot nullalternativet, som er dagens skogsdrift og landbruksvirksomhet, og norsk kraftproduksjon er en netto økning i utslipp på 3 887 tCO₂-ekv, mens samlet endring målt mot europeisk kraftproduksjon er en netto reduksjon i klimagassutslipp på 68 063 tCO₂-ekv.

Klassifisering av konsekvensgrad i henhold til M-1941 for tiltakene er fra *noe konsekvens (-)* til *noe/betydelig reduksjon i utslipp (+)/(++)* avhengig av om klimagassutslipp måles mot norsk eller europeisk kraft.

I henhold til M-1941 uttrykkes klimavirkninger i tonn CO₂-ekvivalenter (tCO₂ekv). Beregningen av klimagassutslipp fra kraftproduksjon uttrykkes imidlertid ofte i gram CO₂-ekvivalenter per kWh (gCO₂-ekv/kWh). I tilbakemeldinger fra NVE er dette ønsket i energisammenhenger. Vi vil på dette grunnlag presentere tiltakets klimavirkninger både som tCO₂-ekv og gCO₂-ekv/kWh. Sammenstilling av klimagassutslipp i tabellen under er beregnet over en tidsperiode på 30 år.

Tabell 8 Sammenstilling av klimavirkninger over 30 år

Tiltak (- er besparelse, + er utslipp)	Utslipp målt i tonn CO ₂ -ekv	Utslipp målt i gram CO ₂ - ekv/kWh
Nullalternativ		
Skogsdrift og landbruksvirksomhet	-769	- 3,6
Norsk kraft	+ 3 639	+ 12,5
Europeisk kraft	+ 75 589	+ 259,7
Solkraftverk	+ 4 875	+ 16
Batterianlegg	+ 228	+ 0,8
Tilrettelegging for beite	+ 985	+ 3,4
Samlet solkraftverk og tilrettelegging beite	+ 6 088	+ 20,1
Endring i klimagassutslipp sammenlignet med norsk kraftproduksjon	+ 2 990	+ 10,3
Endring i klimagassutslipp sammenlignet med europeisk kraftproduksjon	- 68 960	- 236,9

Klimagassutslipp fra bygging og drift av selve solkraftverket er beregnet til 4 875 tCO₂-ekv. Dette tilsvarer 16 gCO₂-ekv/kWh over 30 år. Hvis klimagassutslipp fra batterianlegg og tilrettelegging for beite legges til forventet kraftproduksjon blir beregnede utslipp til 20,1 gCO₂-ekv/kWh over på 30 år.

Samlet endring i klimagassutslipp fra tilrettelegging for beite og solkraftverk målt mot norsk kraftproduksjon er en netto økning i utslipp på 2 990 tCO₂-ekv, mens samlet endring målt mot europeisk kraftproduksjon er en netto reduksjon i klimagassutslipp på 68 960 tCO₂-ekv målt over en periode på 30 år.

3.4 Refleksjon

Solcellepaneler er konstruert for å reflektere så lite sollyst som mulig bl.a. gjennom påføring av anti-reflekterende materiale i produksjonsprosessen. Målinger utført iht. ISO 9050² på standard solcellepaneler viser en refleksjon av sollyst på 5,6% hvorav 2,4% er direkte refleksjon og 3,2% diffus refleksjon. Dette er på nivå med stille vann. For å sette dette i perspektiv så har snø en refleksjon på ca. 80% og vanlig vegetasjon ca. 30%.

I visse tilfeller kan solcellepanel gi glimt i spesifikk retning. I forbindelse med bygging av solkraftverk på eller i nærheten av flyplasser er såkalte glimt- og refleksjons vurderinger («glint & glare studies») påkrevet bl.a. i regelverket for luftfartsmyndighetene i USA (FAA) og i EU. I tilfellene som er undersøkt representerer ikke glimt og refleksjon fra solkraftverk på eller i nærheten av flyplasser en fare for luft sikkerheten knyttet til vurderingen av blanding for piloter. For øvrig kan det nevnes at mange norske flyplasser planlegger etablering av solkraftverk i nærhet av flyplassområdet.

Med bakgrunn i den lave refleksjonskoeffisienten for solcellepaneler vurderes det at solkraftverket ikke medfører vesentlige refleksjonsvirkninger for folk som ferdes rundt tiltaket.

3.5 Folkehelse

Gunnhus solkraftverk er lokalisert i et område med lite innsyn. På basis av tiltakets plassering og de ulike fagutredningene som er fremlagt i saken vurderer ikke tiltakshaver det som sannsynlig at summen av virkninger fra tiltaket vil medføre vesentlige folkehelsevirkninger. Det legges til grunn at anlegget ikke vil medføre vesentlige visuelle virkninger eller støy, og at området kun gir noe negativ konsekvens for friluftsliv. Samlede virkninger av tiltaket sett i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller planlagte tiltak i influensområdet vurderes ikke å endre denne vurderingen.

3.6 Mineralressurser

Utbygging av solkraftvek kan påvirke nåværende og fremtidig utvinning av mineralressurser, ved at solkraftverkene båndlegger areal. Energieia har sjekket dette ut med Direktorat for mineralforvaltnings karttjenester. I dette ligger oppdaterte databaser for grus og pukk, og industrimineral, naturstein og metaller.

Det er ikke registrert mineralforekomster i plan- og influensområdet, og det er følgelig ikke uttak i drift eller kjente områder med utvinningsrettigheter. Tiltaket ligger i et område som i all hovedsak er landbruksareal. Det er ikke masseuttak her, og heller ikke registrerte bergrettigheter eller gamle gruver. Tiltaket vurderes på dette grunnlag til ikke å gi virkninger for framtidig utvinning av mineralforekomster.

Eksisterende kunnskapsgrunnlag på dette fagområdet er etter vår mening godt nok for å identifisere eventuelle konflikter med mineralske ressurser, uten å gå videre med utdypende geologiske undersøkelser. En konsesjon vil imidlertid utløse fullstendig geologisk kartlegging med tanke på

²ISO 9050; Glass i bygning. Bestemmelse av lystransmittans, direkte soltransmittans, total solenergitransmittans, ultrafiolett transmittans og relaterte glassfaktorer.

fundamentering av anlegget. Dersom denne avdekker funn av viktige geologiske ressurser i området vil vi informere grunneier, kommune og andre relevante myndigheter om denne informasjonen.

3.7 Lokalt og regionalt næringsliv

I det lokale influensområdet forventes tiltaket å gi liten sysselsettingseffekt i anleggsfasen. Noe av arbeidene med bygging av transformatorstasjon og legging av kraftledning, samt kabling på anlegget og andre elkraftinstallasjoner, foretas av spesialister som antas å hentes inn nasjonalt eller internasjonalt. Fundamentering, avhengig av metode, er best utført ved hjelp av spesialiserte maskiner. Disse arbeidene vil med stor sannsynlighet bli utført av større nasjonale eller internasjonale entreprenører.

Det forventes likevel en viss lokal sysselsettingseffekt i anleggsfasen, i forbindelse med:

- grunnarbeider (hogst, sletting og planering)
- montering av solkraftverk
- eventuelt andre bygg- og anleggsarbeider (inkludert etablering av adkomstveier og riggplasser)
- overnatting- og servicevirksomhet

Det lokale næringslivet anses samlet å ha god kompetanse knyttet til noen av arbeidene innenfor de ovenfor nevnte aktivitetene. De har også hatt tid til å bygge opp nødvendig kompetanse for eksempel knyttet til montering av solanlegg ettersom det har vært en prosess for å forberede det lokale næringslivet. Kapasiteten til å utføre arbeidene anses i utgangspunktet som noe begrenset på grunn av lav arbeidsledighet, men ettersom det ikke er snakk om mange årsverk, antas det at lokalt næringsliv vil kunne utføre de delene av arbeidet som de har forutsetning for. Det forventes derfor at lokal sysselsetting og næringsvirksomhet i forbindelse med utbyggingen totalt sett vil være liten, men positiv. Det er noe usikkerhet knyttet til antakelsene (som beskrevet i tabellen under), bl.a. rundt den lokale og regionale andelen av verdiskaping, samt kostnadsgrunnlaget. Samlet sett vurderes ikke denne usikkerheten å ha noen betydelig konsekvens for vurderingen.

I driftsfasen ventes tiltaket å medføre små virkninger lokalt og regionalt, ut over jordbruksrelatert arbeid tilknyttet forproduksjon og beite. Selve solkraftverket vil ikke ha vesentlige behov i driftsfasen som gir sysselsetting lokalt og regionalt. Energeia vil som kraftverkseier betale eiendomsskatt til Modum kommune.

3.7.1 Landbruksvirkninger

Seksjonen vest for Gunnhus gård er på ca. 20 daa, som i dag hovedsakelig er beite. I dette arealet vil det bli gjort forsøk for å se hvordan hjort kan bruke arealet som beite, sammen med solcelleproduksjonen. Etter fjerning av solkraftverket kan det arealet drives videre som beite uten paneler.

Areal øst for Krøderbanen er på ca. 80 daa, lokalisert inntil dyrket mark, og med blandet skogsbonitet. Dette området er per i dag primært i bruk til skogproduksjon, men og til beite. Ved bruk til solkraftverk vil man tape årlig tilvekst. Grunneier vil få større netto inntekter fra arealet for utleie til drift av solkraftverk enn grunneier vil få ved ordinær skogsdrift som i dag. Etter fjerning av solkraftverket kan det nydyrkete arealet drives videre som innmarksbeite eller tilbakeføres til skogsdrift.

Basert på en årlig tilvekst av skog på 300 m³ og en rot netto ved hugst på 360 m³ vil grunneier få en inntekt på ca. NOK 3,2m fra 30 års drift fra arealet som leies ut. Landleieinntektene til grunneier ved drift med en realpris på kraft på NOK 0,50 per kWh vil være på NOK 12m, tilsvarende dobbelt inntekt fra arealet som leies ut ved skogbruk med dagens tømmerpriser.

Den delen av skogen på eiendommen som ikke nydyrkes, vil fortsatt drives som vanlig produktivt skogareal og kunne benyttes som utmarksbeite etter gjennomføring av tiltaket.

3.8 Annen infrastruktur

Som redegjort for tidligere i søknaden vil tiltaket medføre ca. 103 lastebillass i transport i anleggsperiode.

For å komme til Gunnhus vil alt utstyr etter all sannsynlighet fraktes via stamnettet fra Oslo havn. Transporten vil ikke innebære spesialtransport, som medfører andre krav til trafikkavvikling enn ved normal tungtransport. På dette grunnlag vurderes ikke tiltaket å gi vesentlige virkninger for trafikkavvikling.

Solkraftverket har en maksimal høyde på ca. 4 meter over bakken, og vil dermed gi lavere, direkte fysiske hindringer for signalutbredelse enn det dagens skog gjør. Anlegget vil derfor heller ikke kunne stenge for eventuelle radiolinjer gjennom/over planområdet som i dag har fri sikt, eller gi økt radarskygge for vær- eller forsvarsradarer. Det er ikke kjent noe refleksjons-/forvrengningsproblematikk for elektronisk kommunikasjon knyttet til solcellepaneler, se sitert tekst under. Tiltaket vurderes derfor ikke å ville medføre noen merkbare virkninger for elektronisk kommunikasjon. Ekom-aktørene er på denne bakgrunn ikke forhåndskontaktet om tiltaket.

Electro-magnetic interference (EMI) is typically taken to mean radiofrequency (RF) emissions emanating from PV [photovoltaic] systems impacting nearby radio receivers, but can also include interference with communication devices, navigational aids, and explosives triggers.

The Federal Aviation Administration (FAA) has indicated that EMI from PV installations is low risk. PV systems equipment such as step-up transformers and electrical cables are not sources of electromagnetic interference because of their low-frequency (60 Hz) of operation and PV panels themselves do not emit EMI. The only component of a PV array that may be capable of emitting EMI is the inverter. Inverters, however, produce extremely low frequency EMI similar to electrical appliances and at a distance of 150 feet from the inverters the EM field is at or below background levels. Also proper inverter enclosure grounding, filtering, and circuit layout further reduce EM radiation.

Photovoltaic inverters are inherently low-frequency devices that are not prone to radiating EMI. No interference is expected above 1 MHz because of the inverters' low frequency operation. In addition, interaction at lower frequencies (100 kHz to 1 MHz) is also very low risk because of the poor coupling of these extremely long wavelengths to free space, limiting propagation of the signal.

Gunnhus solkraftverk skal bygges i god avstand fra annen infrastruktur, som flyplasser mm. Tiltaket vurderes på dette grunnlag ikke å gi virkninger for flyplasser, herunder inn- og utflyvningsprosedyrer eller for kommunikasjons-, navigasjons-, radar- og overvåkingssystemer tilknyttet luftfart.

3.9 Kunnskap for fremtiden

Energeia er en tidlig utvikler av solkraftverk i Norge. Selskapet ønsker å bidra til kompetansebygging i både samfunn og næring ved å dele kunnskap og erfaringer fra både utvikling, bygging og drift av anlegget. I denne sammenhengen er det relevant å trekke frem Energeias deltakelse i Energi Norge og i prosjektene KSP ENVISOL som ser på påvirkning av solkraftverk på natur, og KSP PREDICT som ser på solkraftverks ytelse og pålitelighet i Norge.

Et spennende kunnskapsområde tilknyttet Gunnhus solkraftverk er å se hvordan hjort fungerer som beitedyr inne i et solkraftverk.

(<https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/67440.pdf>)



Figur 3-5 Hjort på Gunnhus - som skal beite inne i solkraftverket

4 Vedlegg til søknaden

Vedleggene til søknaden er inndelt i to kategorier; åpne vedlegg og vedlegg som er unntatt offentligheten med grunnlag i Energiloven, Forretningshemmelighets-loven og Kraftberedskapsforskriften.

Åpne vedlegg:

1. Oversiktskart Gunnhus solkraftverk med nettilknytning
2. Konsekvensutredning for Gunnhus solkraftverk
3. Visuelle virkninger – 3D modellering
4. Utredning av klimavirkninger – i tråd med Miljødirektoratets veiledning
5. Planområdet i zippet shapefil- inklusiv innstrålingssone rundt seksjon 1
6. Nettilknytning Gunnhus i zippet shapfil

Vedlegg unntatt offentligheten:

7. Forventet årlig elektrisitetsproduksjon Gunnhus solkraftverk – Unntatt offentlighet
8. Vurdering av driftsmessig forsvarlig tilknytning fra Midtnett AS – Unntatt offentlighet
9. Vurdering av driftsmessig forsvarlig tilknytning fra Glitre AS – Unntatt offentlighet
10. Nettilknytningsunderlag – enlinjeskjema – Unntatt offentlighet
11. DF vurdering med vilkår – Unntatt offentlighet
12. Grunneierliste – solkraftverk og nettilknytning – Unntatt offentlighet

Definisjoner og begreper

Begrep & forkortelse	Definisjon og forklaring
CO _{2ekv}	Mengde/vekt av drivhusgasser uttrykt i ekvivalenter med karbondioksid
Gbnr	Gårds- og bruksnummer for en eiendom
kV	Kilo volt spenning i strømmnett
MVA	Megavoltampere; I motsetning til watt som måler virkelig effekt er Voltampere (VA) målenhet for tilsynelatende effekt. Ofte betegnende for maksimaleffekt til transformatorer o.l.
MW _{AC}	Mega watt effekt vekselstrøm (« <i>alternate current</i> »)
MW _{DC}	Mega watt effekt likestrøm (« <i>direct current</i> »)
BOS	« <i>Balance of system</i> » komponenter. Samlebetegnelse for alle andre komponenter enn solcellepaneler som inngår i et operativt solkraftverk
kW	Kilowatt – 1 000 watt – uttrykk for elektrisk effekt
kWh	Kilowatt timer – uttrykk for elektrisk effekt brukt i en time.
MW	Megawatt – 1 000 kilowatt– uttrykk for elektrisk effekt.
MWh	Megawatt timer - uttrykk for elektrisk effekt brukt i en time.
MWp	Megawatt peak – uttrykk ofte brukt om maksimal elektrisk effekt for et solcellepanel
NOKm	Tall uttrykt i millioner norske kroner.
LNFR	Landbruks-, natur- og friluftslivsformål samt reindrift (LNFR) er et arealformål i plan- og bygningsloven. Underformål til LNFR er: a) areal for nødvendige tiltak for landbruk og reindrift og gårdstilknyttet næringsvirksomhet basert på gårdens ressursgrunnlag, b) areal for spredt bolig-, fritids- eller næringsbebyggelse mv..
FeAl	Legering laget av jern (Fe) og aluminium (Al)
Realpris	Pris for en vare eller tjeneste uttrykt før justering for prisendring som følge av inflasjon/deflasjon.



ENERGEIA AS

Cort Adellers gate 33 - NO-0254 Oslo Norway
www.energeia.no