

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 1 av 12

Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune



Oppdatering av teknisk løsning på søknad om anleggskonsesjon

Oslo, 09. april 2025

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 2 av 12

NVE – Energi- og konsesjonsavdelingen

Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Oslo, 09. april 2025

Oppdatering av teknisk løsning på innsendt søknad om tillatelse til utbygging av Magnormoen solkraftverk i Eidskog kommune, Innlandet fylkeskommune.

Med vennlig hilsen

H. Valstad (sign)
for

Jørgen Dale
Daglig leder

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 3 av 12

Innholdsfortegnelse

2	Bakgrunn.....	4
3	Oppdatert teknisk løsning	5
3.1	Solkraftverkets tekniske utforming - oppdatert.....	5
3.1.1	Solcellemoduler	5
3.1.2	Vekselrettere	6
3.1.3	Transformatorstasjoner.....	6
3.1.4	Avstandskrav	6
3.1.5	Presisering av hogstsone	6
3.2	Nettilknytning mellom solkraftverket og Elvia - oppdatert.....	7
4	Energiproduksjon - oppdatert	9
5	Prosjektøkonomi - oppdatert	10
5.1	Forventet investeringskostnad - oppdatert	10
5.2	Forventede drifts- og vedlikeholdskostnader - oppdatert	10
5.3	Samlet prosjektøkonomi	10
6	Nøkkelinformasjon om Magnormoen solkraftverk.....	11
7	Vedlegg	12

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 4 av 12

2 Bakgrunn

Søknad om anleggskonsesjon for Magnormoen solkraftverk ble sendt til NVE i oktober 2023. Det er i etterkant gjort mindre oppdateringer av søknaden basert på dialog og tilbakemelding fra NVE. Siste versjon av konsesjonssøknaden er versjon 1.3 datert 6. august 2024. Versjon 1.3 av konsesjonssøknaden er i dette dokumentet videre omtalt som «opprinnelig konsesjonssøknad,» da det er denne versjonen som har vært på høring og ligger til grunn for NVEs konsesjonsbehandling.

Siden opprinnelig konsesjonssøknad for Magnormoen ble sendt inn, er det i samarbeid med Elvia konkretisert en løsning for nettilknytningen til Elvia sitt distribusjonsnett som medfører en justert plassering av selve nettilknytningspunktet. Videre har det siden konsesjonssøknaden ble sendt inn i oktober 2023, skjedd en teknologisk utvikling på sentrale komponenter som nødvendiggjør en oppdatering av tekniske komponenter og design av solkraftverket. Solkraftverkets plassering, høyde og samlede installasjon vil allikevel ikke endres nevneverdig, samtidig som oppdateringen av teknisk løsning vil ha en positiv effekt på kraftproduksjonen og derigjennom også solkraftverkets totaløkonomi.

Differ Energy vurderer det slik at resultatene i konsekvensutredningen ikke påvirkes av oppdateringen av teknisk løsning utover en høyere samlet kraftproduksjon innenfor det samme planområdet, og dermed en bedret klimagass/CO2 vurdering.

De teknologiske utviklingene av sentrale komponenter inkluderer i hovedsak:

- Utvikling av solcellemoduler. I opprinnelig design var det benyttet 550 Wp moduler, mens det i oppdatert design legges til grunn 660 Wp moduler som har en bedret virkningsgrad, men bortimot samme fysiske størrelse.
- Utvikling av vekselrettere. I opprinnelig design var det benyttet vekselrettere på 250 kVA, mens det i oppdatert design legges til grunn vekselrettere på 350 kVA.
- Utvikling av transformatorstasjoner. I opprinnelig design var det benyttet 4 mindre transformatorstasjoner, mens det i oppdatert design legges til grunn 2 transformatorstasjoner. [REDACTED]

Oppdateringen av teknisk løsning er av en slik art at den kunne vært inkludert som en del av solkraftverkets detaljplan etter en eventuell konsesjonstildeling. Foreslåtte endringer sendes likevel inn nå, som et tillegg til opprinnelig konsesjonssøknad der de tekniske oppdateringer og endringer fremheves, slik at et mer realistisk underlag legges til grunn i konsesjonsbehandlingen.

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 5 av 12

3 Oppdatert teknisk løsning

3.1 Solkraftverkets tekniske utforming - oppdatert

Solkraftverkets overordnede tekniske design er endret på følgende punkter:

- Redusert antall solcellemoduler, men økt effekt per modul
- Redusert antall vekselrettere, men økt effekt per vekselretter
- Redusert antall transformatorstasjoner, men økt elektrisk effekt per transformatorstasjon
- Endelig avklaring med Elvia angående plassering av nettilknytningspunktet
- Avstandskrav til Grensevegen (Fv. 1996) er hensyntatt
- Presisering av hogstsoner

Alle endringer er gjort innenfor det samme planområdet og inngjerdingen av solkraftverket som i den opprinnelige konsesjonssøknaden og som utredet i konsekvensutredningen for solkraftverket. Det understrekes at endelige komponentvalg ikke er gjort og at nøyaktig plassering av utstyr, samt antall og størrelser vil endelig fastsettes i detaljplanen dersom konsesjon innvilges.

3.1.1 Solcellemoduler

I opprinnelig konsesjonssøknad lå det til grunn moduler på 550 Wp. Det foregår kontinuerlig utvikling i markedet av solcellemoduler, og oppdatert teknisk løsning legger til grunn å benytte nyere moduler fra Longi på 660 Wp. Dette medfører at installert DC-effekt øker med 20 % per modul. Samtidig har selve modulen nært identisk fysisk størrelse, hvor den eneste fysiske forskjell er at den nye modulen er ca. 10 cm lenger enn den gamle.

Det totale antall solcellemoduler nedjusteres noe i det oppdaterte tekniske designet, noe som gjør at vi kan øke radavstanden mellom rekkene med moduler noe, for å redusere skygge fra en rad med moduler til den bakenforliggende raden med moduler. Samtidig øker total installert DC-effekt inntil 7,0 MWp grunnet den økte effekten per modul, sammenlignet med 6,25 MWp i den opprinnelige konsesjonssøknaden.

Endringen i DC-effekt per modul medfører at det produseres mer energi på det samme arealet og med det samme visuelle inntrykket som i den opprinnelige konsesjonssøknaden. Differ Energy vurderer endringen som positiv for samfunn og miljø grunnet økt energiproduksjon uten nevneverdige endringer i fysisk avtrykk og størrelse på solkraftverket, det er kun fordelingen av modulene plassert på tiltaksområdet som blir noe justert sammenlignet med den opprinnelige konsesjonssøknaden.

Økt total DC-effekt i solkraftverket fører til flere timer med maksimal energiproduksjon ut av vekselretterne, samtidig som noe mer energi vil «klippes» vekk grunnet begrensning i vekselretterne og nettbegrensning på 5 MW_{ac}. Totalt sett øker derfor energiproduksjonen som mates inn på nettet. Forholdet mellom installert DC-effekt (MWp) og vekselretterkapasitet/nettbegrensning er kjent som *DC/AC-ratio*, og optimeres for hvert enkelt solkraftverk. Trenden i solkraftbransjen er at dette forholdet øker, blant annet grunnet reduserte modulpriser. Det er avklart med Elvia at endringen i installert DC-effekt ikke påvirker driftsmessig forsvarlig-vurderingen av solkraftverket.

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 6 av 12

3.1.2 Vekselrettere

De mest aktuelle leverandørene av vekselrettere har, etter at opprinnelig konsesjonssøknad ble sendt inn, utviklet vekselrettere med større elektrisk effekt. Opprinnelig konsesjonssøknad la til grunn 24 vekselrettere på 250 kVA. I oppdatert teknisk løsning legges det til grunn å benytte opptil 16 vekselrettere på 350 kVA. Innmating til nettet vil begrenses til 5 MW_{ac} i tråd med tildelt nettkapasitet.

Fysisk har de nye vekselretterne bortimot samme størrelse som de opprinnelige, og det totale visuelle inntrykket vil derfor reduseres noe grunnet totalt sett færre antall vekselrettere.

3.1.3 Transformatorstasjoner

Opprinnelig konsesjonssøknad la til grunn 4 stk. transformatorstasjoner. I oppdatert teknisk løsning legges det til grunn å benytte totalt 2 stk. transformatorstasjoner, dvs. én transformatorstasjon i hvert delområde fremfor to. Dette vil gi en bedret prosjektøkonomi grunnet færre komponenter og mindre visuell påvirkning av hele solkraftverket. Transformatorstasjonene vil være [REDACTED] og plasseres i prefabrikkerte nettstasjoner eller containere sammen med nødvendig tilkoblingssystemer og brytere på både lav- og høyspenningssiden.

3.1.4 Avstandskrav

På det nordlige delområdet av solkraftverket er inngjerdingen justert noe østover for å ivareta avstandskrav på 20 meter til Grensevegen. Gjerdet er fortsatt godt innenfor det utredede planområdet og endringen vurderes av Differ Energy anses som ubetydelig for miljø og samfunn.

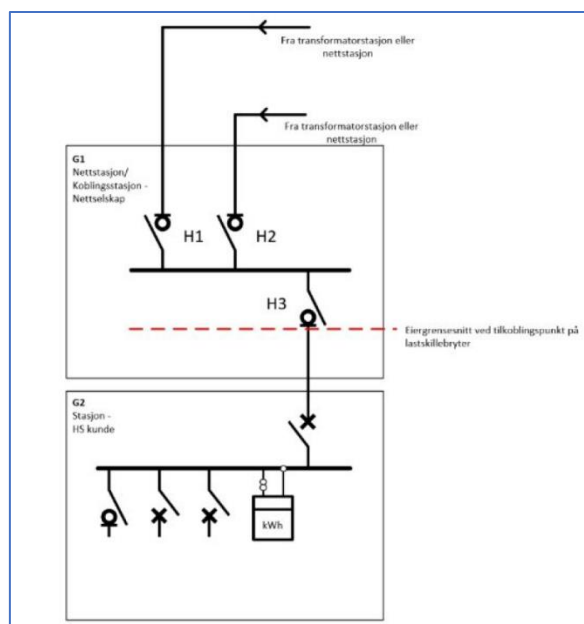
3.1.5 Presisering av hogstsonen

For å få unngå skyggeeffekt, trefall m.m er det vanlig å hugge trær i et belte rundt solkraftverket. For Magnormoen solkraftverk er det skissert et hogstbelte på ca. 7 meter på utsiden av solkraftverkets inngjerding. Det bemerkes at for å hensynta anbefaling i konsekvensutredningen om å opprettholde mest mulig av det økologiske funksjonsområdet for sopp, vil det i under driftsfasen av solkraftverket legges til rette for en naturlig revegetering av stedlig furuskog i denne hogstsonen. Den fremvoksende furuskogen i hogstsonen vil i driftsfasen kun påvirkes ved at den vil holdes nede til en maksimal høyde på 10 meter.

I opprinnelig konsesjonssøknad ble tiltaksområdet lagt 5 meter inn fra byggeforbudssonen til Statnett sin 132 kV kraftlinje som krysser området mot vest, for å sikre at tiltaket var godt innenfor nødvendig avstand til denne kraftlinjen. Slik det er skissert i opprinnelig konsesjonssøknad og grunnet unøyaktigheter i kartdata, vil dette medføre at et tynt furubelte på ca. 5-7 meter bredde blir stående mellom solkraftverket og byggeforbudssonen til kraftlinjen. I dialog med grunneier er det avklart at et så tynt skogsbelte med relativt høye furutrær vil være utsatt for mulig trefall pga. vind eller annet. Oppdatert skisse av solkraftverket tar derfor høyde for at denne smale sonen på ca. 5-7 meter bredde også bør hogges av sikkerhetshensyn, og den er derfor inkludert i hogstsonen til solkraftverket. Presiseringen av hogstsonen fører til en mindre endring av tiltaksområdet og dermed planområdet. Norconsult har vurdert at justeringen av tiltaksområdet ikke påvirker vurderingene i konsekvensutredningen. Vedlegg 1 er et notat fra Norconsult som bekrefter dette.

Vedlegg 2 viser en skisse av den oppdaterte tekniske løsningen for Magnormoen solkraftverk. Vedlegg 3 er shapefiler som viser planområdet, inngjerdingen og hogstsonen til solkraftverket.

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 8 av 12



Figur 2. Eiergrensesnitt nettilknytning

I opprinnelig konsesjonssøknad ble det søkt om 2 stk. 22 kV jordkabler. Én 22 kV jordkabel for å knytte sammen transformatorstasjonene i de to delområdene, samt én 22 kV jordkabel fra sørlige transformatorstasjon og frem til nettstasjonen. Dette opprettholdes i oppdatert teknisk løsning, men traseen er noe justert som følge av oppdatert design og plassering av nettstasjonen. Oppdatert plassering av 22 kV jordkabel er vist i vedlegg 2 med skisse av oppdatert design og i vedlegg 3 med shape-filer.

Total lengde av 22 kV jordkablene vil være rundt 500 meter, der 400 meter av disse knytter de to delområdene sammen. Produksjonsradialen fra transformatorstasjonen i det sørlige delområdet og frem til nettstasjonen med tilknytningspunktet til Elvia vil være på rundt 100 meter.

Det vil i utgangspunktet benyttes 22 kV jordkabler av typen TSFL med et tverrsnitt på 3x95 mm².

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 9 av 12

4 Energiproduksjon - oppdatert

Det er gjennomført ny beregning av Magnormoen solkraftverks kraftproduksjon i siste versjon av PVSyst (versjon 8.0). Til grunn for beregningene ligger det oppdaterte designet og værdata fra Meteonorm 8.2 som gjenspeiler et typisk meteorologisk år (TMY) i perioden 1991 – 2010 for solkraftverkets lokasjon på Magnormoen.

Beregningene i PVSyst inkluderer effekt fra tosidige moduler (bifacial-gain), stedspesifikke snøtap fra perioden 2005 - 2020 og øvrige tapsparametere benyttet er i tråd med planlagt design og utstyrsvalg.

Det er beregnet en energiproduksjon på ca. 7550 MWh som tilsvarer 1078 kWh/kWp i år 1. Dette tilsvarer energien levert til nettet, med nettbegrensningen på 5 MW_{ac} og tap grunnet klipping i vekselretterne.

Vedlegg 4 viser solkraftverkets forventede produksjonsprofil i timesoppløsning.

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 10 av 12

5 Prosjektøkonomi - oppdatert

Differ Energy har gjort en oppdatering av forventede investeringskostnader og driftskostnader for solkraftverket på Magnormoen. Ettersom konsesjonen ikke er innvilget og det ikke er utarbeidet et detaljert design / detaljplan av solkraftverket, er det fortsatt noe usikkerhet i estimatene.

5.1 Forventet investeringskostnad - oppdatert

Samlet investeringskostnad for solkraftverket inkluderer utviklingskostnader, utgifter relatert til planlegging og prosjektering, utstyr- og installasjonskostnad, samt kostnad til nettilknytning og anleggsbidrag. Som beskrevet i opprinnelig konsesjonssøknad og i konsekvensutredningen bekrefter allerede utførte grunnundersøkelser og fysiske boreprøver gjennomført på forskjellige målepunkter på Magnormoen, at grunnforholdene helt ned til ca. 12 meter dybde i all hovedsak består av sandgrunn. Det legges derfor til grunn direkte pæling uten nevneverdig forboring ved etablering av forankringspæler til montasjesystemet for Magnormoen solkraftverk.

Basert på ovenstående, denne oppdaterte tekniske løsningen og dialog med aktuelle leverandører av komponenter og arbeid, er det forventet en total investeringskostnad på rundt 6000 NOK/kWp tilsvarende ca. 42 MNOK totalt. Kostnadsestimatet er sensitivt for endringer i priser på sentrale komponenter som moduler m.m. Store deler av utstyrskomponentene er priset i euro/dollar og påvirkes derfor også av valutakurs.

Totale investeringskostnader er brutt ned med anleggsbidrag og nettilknytning som egne poster i Tabell 1 under.

5.2 Forventede drifts- og vedlikeholdskostnader - oppdatert

Driftskostnader omfatter blant annet kostnader til fjernmonitorering, vedlikehold og feilretting, forsikring, sikkerhetssystemer, internt strømforbruk og kommunikasjonsløsninger i tråd med NVEs definisjon med drifts- og vedlikeholdskostnader.

Årlig samlet drifts- og vedlikeholdskostnad for solkraftverket er estimert til rundt 825 000 NOK per år – som tilsvarer i underkant av 2% av den totale investeringskostnaden. Dette tilsvarer rundt 11 øre/kWh.

5.3 Samlet prosjektøkonomi

Tabell 1 Prosjektøkonomi - nøkkeltall

Post	Kostnader
Totale investeringskostnader, ekskludert anleggsbidrag og nettilknytning.	40,5 MNOK
Anleggsbidrag	0,25 MNOK
Kostnader for nettilknytning	1,25 MNOK
Årlige faste drifts- og vedlikeholdskostnader	825 kNOK eller 11 øre/kWh

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 11 av 12

6 Nøkkelinformasjon om Magnormoen solkraftverk

Tabellen under oppsummer nøkkelinformasjon om kraftverket hensyntatt oppdateringen av teknisk løsning. For enkelhetsskyld og økt lesbarhet har vi lagt inn en kolonne med nøkkelinformasjon fra konsesjonssøknad versjon 1.3.

Tabell 2. Nøkkelinformasjon om solkraftverket

	Oppdatert teknisk løsning (dette dokumentet, versjon 1.4)	Opprinnelig søknad (versjon 1.3)
Installert effekt i solkraftverket	Inntil 7,0 MWp	6,25 MWp
Antall og total ytelse i vekselretter(e)	Inntil 16 stk. á 350 kVA Totalt inntil 5,6 MW ved pf = 1	24 stk. vekselrettere á 250 kVA, totalt 6 MW
Antall transformator (er)	Inntil 2	4
Ytelse og omsetning i transformator(er)	██████████/22 kV per transformator	1,6 MVA og 0,8 kV/22 kV per transformator
Forventet årlig elektrisitetsproduksjon (simulert produksjonsprofil med timesoppløsning skal oversendes i .csv)	7 550 MWh	6 500 MWh
Samlet arealbeslag for planområdet /inngjerdet areal	Ca. 74 dekar	78 dekar
Type kabel med teknisk spesifikasjoner	22 kV TSLF jordkabel med tverrsnitt inntil 3x1x95 mm ²	Ikke oppgitt
Lengde på ledning for nettilknytning	Ca. 150 meter fra transformator til nettilknytningspunkt Ca. 350 meter mellom de to delområdene	200 meter (fra transformator til nettstasjon)
Lengde på adkomstvei	Samlet rundt 30 meter til de to delområdene.	Ca. 30 meter

	Magnormoen Solkraftverk, Eidskog kommune	
	Konsesjonssøknad - oppdatering av teknisk løsning	Referanse: H.Valstad
		REV og Dato: v1.4. – 09.04.2025
		Side: 12 av 12

7 Vedlegg

Vedlegg 1: Miljøvurderinger av oppdatert tiltaksområde fra Norconsult

Vedlegg 2: Skisse av den oppdaterte tekniske løsningen for Magnormoen solkraftverk

Vedlegg 3: Shapefil over planområdet, inngjerdingen og hogstsonen til solkraftverket

Vedlegg 4: Shapefil med 22 kV kabler

Vedlegg 5: .xlsx-fil med timesverdier for energiproduksjon