

NVE – Konsesjonsavdelinga
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

16.03.2023

Søknad om konsesjon for bygging av Markeland kraftverk

Markeland kraft SUS ønsker å nytte vassfallet i **Markelandsbekken** i Lyngdal kommune i Agder fylke, og søker med dette om følgjande løyve:

I Etter vannressursloven, jf. § 8, om løyve til:

- å byggje Markeland kraftverk med installert effekt på inntil 0,99 MW.

II Etter energiloven om løyve til:

- bygging og drift av Markeland kraftverk, med tilhøyrande koplingsanlegg og kraftliner som skildra i søknaden.

Vedlagte utgreiing gjev alle nødvendige opplysningar om tiltaket.

Med vennleg helsing

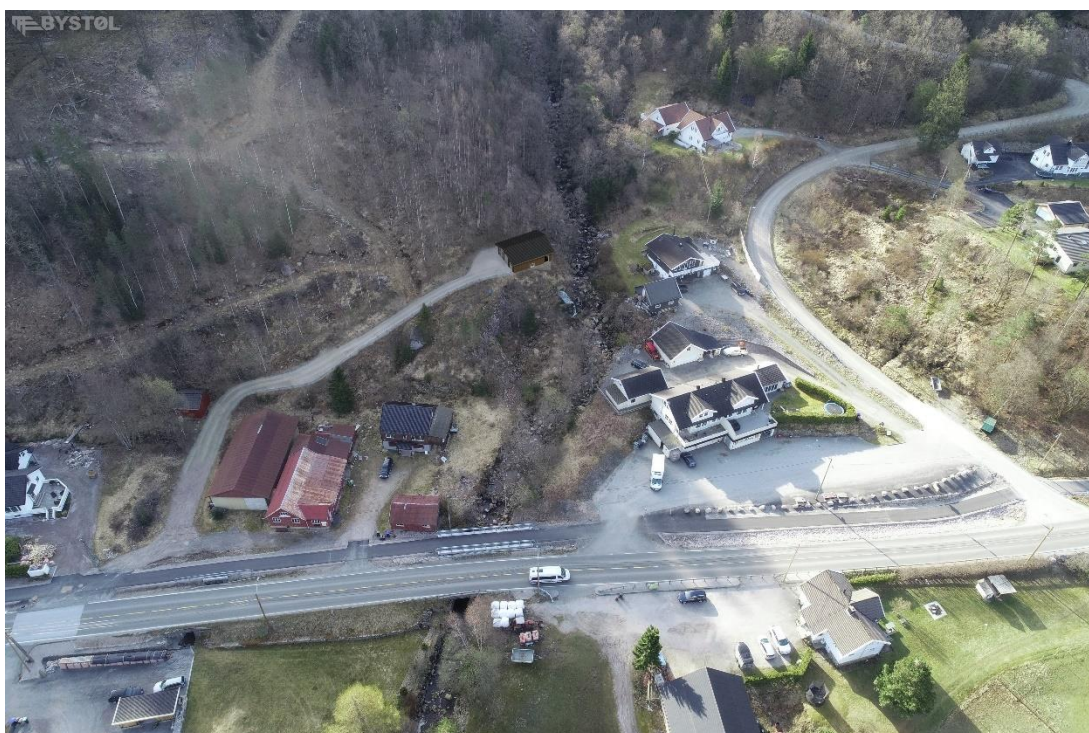
Bystøl AS
Tomtebu 2
6893 Vik i Sogn



Jens A. Melheim

e-post: jenmel@bystol.no
telefon: 41 21 55 17

Konsesjonssøknad
for
Markeland Kraftverk



Lyngdal kommune, Agder fylke

Utarbeida av: John Helge Måren og Jens A. Melheim	Kontroll: Lisbeth Langbakk	Dato: 16.03.23 Rev.: 0
Bystøl AS	Tlf: 57 69 85 80 Fax: 57 69 85 81	e-post: post@bystol.no web.: www.bystol.no

Samandrag

Markeland Kraftverk er planlagt i Markelandsbekken med inntak på kote 200, innløp kraftstasjon på kote 51,5 og med utløp i Markelandsbekken på kote 49. Fylgjande hovuddata gjeld for anlegget:

- i. Installert effekt: 0,99 MW
- ii. Årsproduksjon: 3,6 GWh
- iii. Brutto fallhøgde: 151,5m
- iv. Rørgate: lengde om lag 440 m , diameter 0,6 m

Markeland kraftverk vil nytte delar av vassføringa i Markelandsbekken frå eit nedbørsfelt på 8,5km² i heiane vest for Vemestad i Lyngdalen. Ei bratt strekning på om lag 500meter og 150 høgdemeter frå heia og ned i Lyngdalen er omsøkt nytta til kraftproduksjon. Markelandsbekken er ein sidebekk til det verna Lygna-vassdraget (St.prp nr 89). Tiltaket råkar ikkje verneverdiane i vassdraget og det er heller ikkje lokale raudlista artar eller andre fuktkrevjande artar tilknytte Markelandsbekken på råka strekning. Det er lagt vekt på at avløpet frå kraftverket kjem oppstraums anadrom strekning i bekken og at luftovermetting ikkje skal skje. Oppstraums inntaket skal heller ikkje Sjurslona og myrområdet kring denne neddemmast. Tiltaksområdet er elles prega av vegbygging og skogsdrift og urørde naturområde vert ikkje råka. Størst konflikt med brukarinteresser kan vere støy frå kraftstasjonen. Det er difor vektlagt at det skal byggast ein stasjon med god støydemping og vasslås i avløpskanalen. Inntaket vert ein låg terskel og dykka sideinntak. Trykkrøyret vert nedgrave på heile strekninga.

Konsekvensane for tiltaket er samla vurderte til *ubetydeleg (0) til lite negativ (-)*. Størst negativ konsekvens er det for naturtypen elvemassar i eit verna vassdrag.

Som eit avbøtande tiltak er det foreslått å sleppe følgande minstevassføring:

- 35 l/s i heile året
- Installasjon av omløpsventil

Innhald

1.1	Om søkjaren.....	5
1.2	Grunngjeving for tiltaket.....	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	5
1.4	Skildring av området.....	5
1.5	Eksisterande inngrep.....	6
1.6	Samanlikning med nærliggande vassdrag.....	6
2	Omtale av tiltaket.....	8
2.1	Hovuddata.....	8
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativet.....	9
2.3	Kostnadsoverslag.....	15
2.4	Fordelar og ulemper ved tiltaket.....	15
2.5	Arealbruk og eigedomsforhold.....	16
2.6	Tilhøvet til offentlege planar og nasjonale føringar.....	17
3	Verknad for miljø, naturressursar og samfunn.....	19
3.1	Hydrologi.....	19
3.2	Vasstemperatur, isforhold og lokalklima.....	21
3.3	Grunnvatn.....	22
3.4	Ras, flaum og erosjon.....	22
3.5	Raudlisteartar.....	25
3.6	Terrestrisk miljø.....	25
3.7	Akvatisk miljø.....	25
3.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag.....	26
3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON).....	26
3.10	Kulturminne og kulturmiljø.....	27
3.11	Reindrift.....	27
3.12	Jord- og skogressursar.....	28
3.13	Ferskvassressursar.....	28
3.14	Brukarinteresser.....	28
3.15	Samfunnsmessige verknadar.....	28
3.16	Kraftlinjer.....	29
3.17	Dam og trykkroyr.....	29
3.18	Ev. alternative utbyggingsløysingar.....	29
3.19	Samla vurdering.....	30
3.20	Samla belastning.....	30
4	Avbøtande tiltak.....	30
5	Referansar og grunnlagsdata.....	32
6	Vedlegg til søknaden.....	32

1 Innleiing

1.1 Om søkjaren

Markeland Kraft SUS er tiltakshavar for Markeland Kraftverk, og har avtale med grunneigar Geir Iddeland om leige av fallrettane i Markelandsbekken.

Markeland kraft SUS er eit selskap under stifting eigd av 50% Ren Energi Ramsland AS og 50% Eidsvoll Eigedom AS. Ren Energi Ramsland eig og driftar Ramsland Kraftverk i Lindesnes og er eigd av Jonny Gabrielsen. Eidsvoll Eigedom er eit holdingselskap eigd av Morten Bøe.

Søklar:

Markeland kraft SUS
c/o Morten Bøe
4330 Ålgård

Org.nr: SUS

1.2 Grunngeving for tiltaket

Tiltaket har som føremål å utnytte vassressursane i Markelandsbekken ved å produsere elektrisk kraft. Kraftproduksjonen vil styrke næringsgrunnlaget for fallrettseigarane. Eit utbygging av elva vil gje grunnlag for lokal verdiskaping i utbyggingsperioden.

Markeland kraftverk er berekna å produsere 3,6 GWh, noko som tilsvarar forbruket til kring 180 husstandar (20000 kWh/årleg som føresetnad), og prosjektet har ei estimert kostnadsramme på kring 17,8 mill. NOK (mai 2022 prisar).

Tiltaket er ikkje tidlegare vurdert i høve til vassressurslova.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Markeland kraftverk er planlagt i Markelandsbekken, vassdragsnr. 024.B12Z. Markelandsbekken renn ut i Lygna ved Vemestad om lag 13 km nordaust for kommunesenteret i Lyngdal kommune i Agder fylke.

Sjølve kraftverket er planlagd ved om lag kote 51, rett nord for Markelandsbekken. Avløpsvatnet vert leia tilbake til Markelandsbekken i avløpsrøyr som har utløp ved om lag kote 49.

Vedlegg 1: Regionalt kart

Vedlegg 2: Oversiktskart (1:50 000)

Vedlegg 3: Detaljert kart (1:5000)

1.4 Skildring av området

Markelandsbekken samlar mange småbekkar i heiane aust for Vemestad i Lyngdalen.

Markelandsbekken har sitt utspring i fjellområda ved Ørneknipen (392 moh) i søraust. I desse fjellområda ligg fleire større og mindre vatn innanfor nedbørsfeltet. I aust finn vi Lomstjønnan og Sollivann (324 moh). Bekken slyngar seg sør for Solliknipen (340 moh) via myrområder ned Langedalen i nordvestleg retning før den møter Sollilona (224 moh), før den renn i nordleg retning over store myrområde; Skarmyra og Steggjan. Ved Steggjan svingar Markelandsbekken i nordvestleg retning ned mot Sjurslona og går vidare bratt gjennom tiltakområdet og får sitt utløp i Lygna.

I dei midtre delane av vassdraget frå Sjurslona går bekken meir ned i terrenget og går over berg med små fossar og stryk gjennom skogkledd terreng med ein blanding av lauv- og barskog. Den bratte dalsida mellom inntak og kraftstasjon er kulturprega, der bekken er omkransa av skogsbilvegar/traktorvegar langs heile tiltaksområdet på begge sider. Fylkesvegen, Markelandskleiva slyngar seg langs sørsida av elva.

Tiltaksområdet er avgrensa til delane av vassdraget mellom kote 49 og 210. Røyrkata er planlagt nedgraven parallelt med elva på nordsida, gjennom hogstfelt og småskog ned til kraftstasjonen.

Vassdraget er ikkje så stort i lengde og utstrekning. Totalt feltareal er 8,5 km².

1.5 Eksisterande inngrep

På sørsida av Markelandsbekken går fylkeskommunal veg nr. 4062 – Markelandskleiva opp forbi inntaket og vidare innover heia. I nedre del ligg nokre einebustader mellom fylkesvegen og bekken. På nordsida av Markelandsbekken er det fleire skogsvegar som går gjennom felt med hogd skog.

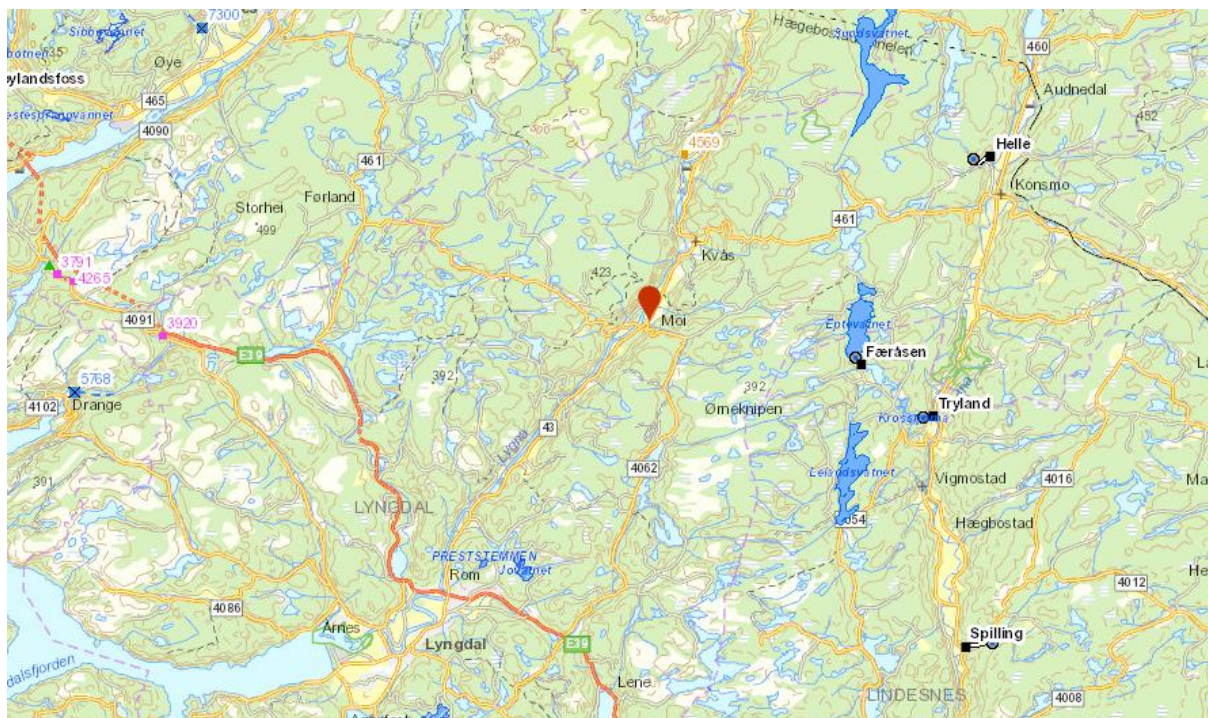
Ei 22 kV kraftlinje tilhøyrande Agder energi nett AS (ID 4805) passerar tiltaksområdet nærmast elva kring 100 meter nordaust for Sjurslona og går vidare i søraustleg retning langs elveløpet. Kraftlinja kryssar ikkje bekken i tiltaksområdet.

1.6 Samanlikning med nærliggande vassdrag

Elvestrekninga som vert påverka av prosjektet ligg i nedre delar av Markelandsbekken. Utløpet frå kraftverket er planlagt om lag på kote 49. Feltet er nordvestvendt og elva renn ut i Lygna like vest for grenda Moi.

Markelandsbekken er omfatta av verneplan 024/2 Lyngdalselva.

For samanlikning av nærliggjande vassdrag er det teke utgangspunkt i www.atlas.nve.no og lokalkunnskap. Lyngdal er ein kommune med noko potensial for utbygging av småkraftverk. Kartutsnitt under visar status for gitte konsesjonar og ferdigbygde kraftverk i nærområdet.



Figur 1 Oversiktskart vasskraftutbygging i området rundt Markelandsbekken (markert med raud dråpe), Lyngdal (www.atlas.NVE.no)

Som det går fram av figur 1 er det i dag ingen andre kraftverk i vassdraget. I NVE sin Atlas er det registrert eitt kraftverk i drift i Lyngdal kommune. Dette er Helle kraftverk (ID 1369) som ligg ca. 11 km i nordaustleg retning og utnyttar fallet i Hellevannsbekken. Kraftverket har ein installert effekt på 1,3 MW. Nord for planlagde tiltak i Markelandsbekken er Kvås minikraftverk (ID 4569) under planlegging. Dette er planlagt i bekk frå Espelandsvatna, ei sideelv til Lygna. To andre småkraftverk, Rørdal minikraftverk (ID 3920) og Stedjan minikraftverk (ID 6886) er omsøkte i kommunen. Førstnemnde ligg i sørvestleg retning frå omsøkte tiltak og sistnemnde lengst nordaust i kommunen.

Mot aust i nabokommunen Lindesnes ligg kraftverka Færåsen (ID 1464) og Tryland (ID 455). Færåsen er eit småkraftverk som utnyttar fallet mellom Eptevann og Brådlansvatn og har ein installert effekt på 1,4 MW og ein midlare årsproduksjon på ca. 5,7 GWh. Tryland kraftverk er eit elvekraftverk som har vore i drift sidan 1921 og utnyttar fallet frå Aklandstjørn. Kraftverket har ein installert effekt på 5,4 MW og ein årsproduksjon på 30,1 GWh.

Både i vest og søraustleg retning ligg fleire vassforsyningsdammar.

2 Omtale av tiltaket

2.1 Hovuddata

TILSIG		Hovudalternativ
Nedbørfelt*	km ²	8,5
Årleg tilsig til inntaket	mill.m ³	15,61
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	58,2
Middelvassføring	l/s	495
Alminneleg lågvassføring	l/s	25
5-persentil sommar (1/5-30/9)	l/s	17
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	59
Restvassføring**	l/s	3,7
KRAFTVERK		
Inntak	moh.	200,5
Magasinvolum	m ³	300
Avløp	moh.	49
Lengde på råka elvestrekning	km	0,5
Brutto fallhøgde	m	151,5
Gjennomsnittleg energiekvivalent	kWh/m ³	0,34
Slukeevne, maks	l/s	810
Slukeevne, min	l/s	30
Planlagt minstevassføring, sommar	l/s	35
Planlagt minstevassføring, vinter	l/s	35
Tilløpsrøyr, diameter	Mm	600
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-
Tilløpsrøyr, lengde	M	437
Overføringsrøyr, lengde	m	-
Installert effekt, maks	MW	0,99
Brukstid	timar	3636
REGULERINGSMAGASIN		
Magasinvolum	mill. m ³	-
HRV	moh.	-
LRV	moh.	-
Naturhesterkrefter	nat..hk	-
PRODUKSJON***		
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	2,4
Produksjon, sommar (1/5 - 30/9)	GWh	1,2
Produksjon, årleg middel	GWh	3,6
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad (2022)	mill. kr	17,8
Utbyggingspris (2022)	Kr/kWh	4,95

Tabell 1 – Hovuddata for kraftverket

*Totalt nedbørfelt, inkl. overføringer, som nyttast i kraftverket

**restfeltet sin middelvassføring like oppstraums kraftstasjonen.

*** Netto produksjon der foreslått minstevassføring er trekt frå

Markeland kraftverk, Elektriske anlegg		
GENERATOR		
Yting	MVA	1,1
Spenning	kV	0,69
TRANSFORMATOR		
Yting	MVA	1,2
Omsetning	kV/kV	0,69/22
NETTILKNYTING (kraftliner/kablar)		
Lengd	m	520
Nominell spenning	kV	22
Luftline el. jordkabel		jordkabel

Tabell 2 – Elektriske anlegg

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativet

2.2.1 Hydrologi og tilsig (grunnlaget for dimensjonering av kraftverket)

Det er utarbeidd eit hydrologinotat i samband med søknaden /4/. Innhaldet i dette kapitlet baserer seg på data frå dette notatet.

Markeland kraftverk er oversiktleg og avgrensa i omfang. Avstanden mellom inntak og turbin er ei om lag 440 m lang røyrgate med ein høgdeskilnad på om lag 150 m. Heile anlegget er plassert på nordsida av elva, med tilkomst inn i området via eksisterande fylkesveg, og traktor-/skogsvegar.

I tillegg til hydrologi er dei ulike delane av kraftverket omtalt nedanfor.

Det er ingen registreringar av vassføringa i det aktuelle vassdraget Markelandsbekken, og avgrensa aktuelle målestasjonar i området. Vidare analysar er basert på samanlikning og skalering med tidsseriar for avløp i målestasjonar i nedbørfelt med liknande avløpstilhøve. Tre ulike målestasjonar er vurdert.

VM 26.64 Rekedalselv er valt som representativ målestasjon og nytta i vidare berekningar av produksjon, og som hydrologisk grunnlag for Markeland kraftverk. Dette vassmerket er valt av di feltkarakteristikkar som areal, høgdeintervall og spesifikk nedbør er om lag den same som Markelandsbekken. Unntaket er ein noko høgare fjellprosent.

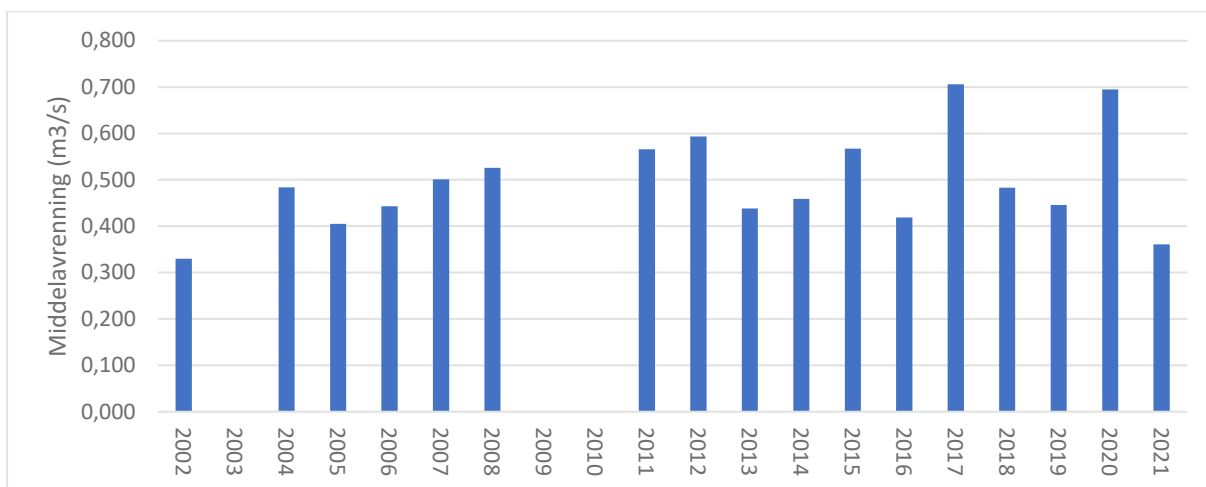
Data frå samanlikningsfeltet er skalert med omsyn til feltareal og spesifikt normalavløp. Areal og normalavløp er funnen frå NVE sitt avrenningskart for perioden 1961 – 1990.

Ved inntaket har Markelandsbekken eit samla nedbørfelt på 8,5 km² med eit samla årleg tilsig (middel) på om lag 15,61 millionar m³/år. Det gjev ei middelvassføring på 495 l/s. Restfeltet ned til kraftstasjonen er så lite at det er vurdert som neglisjerbart.

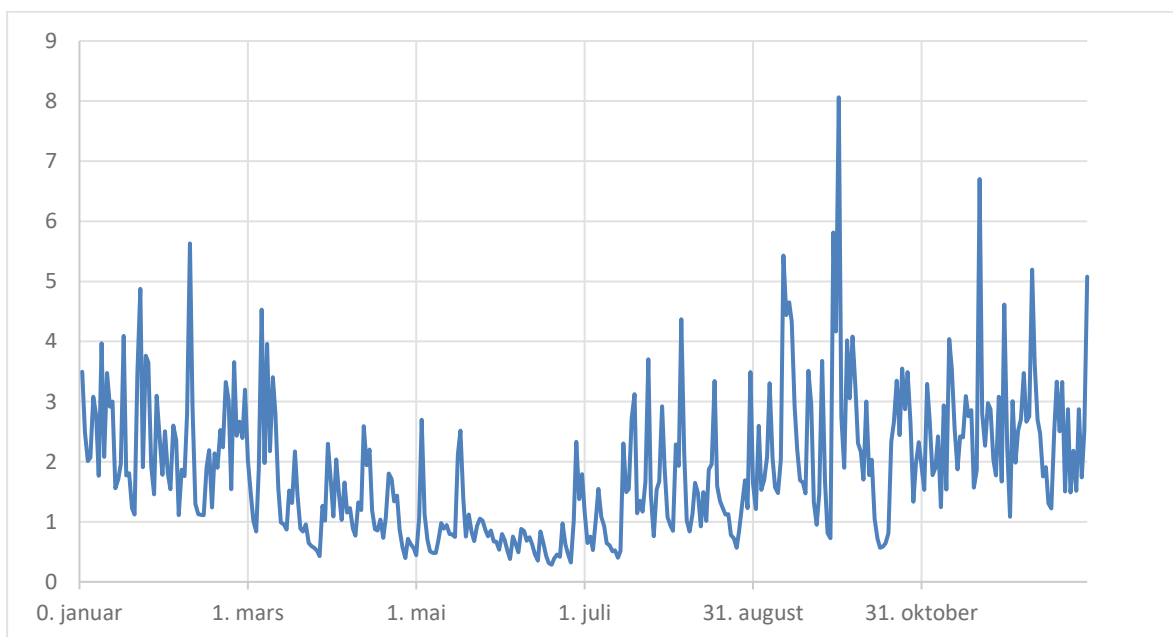
Alminneleg lågvassføring og 5-persentilen vinter- og sommarhalvåret for Markelandsbekken, er berekna ved skalering av VM 26.64 Rekedalselv, samt ved hjelp av NVE-appen Nevina. Med utgangspunkt i dette er alminneleg lågvassføring vurdert til å vere 25 l/s, og 5-persentilen for vinter- og sommarhalvåret vurdert til å vere høvesvis 59 og 17 l/s.

Omsøkte tiltak gir kraftverket eit utnyttingsgrad på 68,7 % av tilgjengeleg vatn ved inntaket i Markelandsbekken.

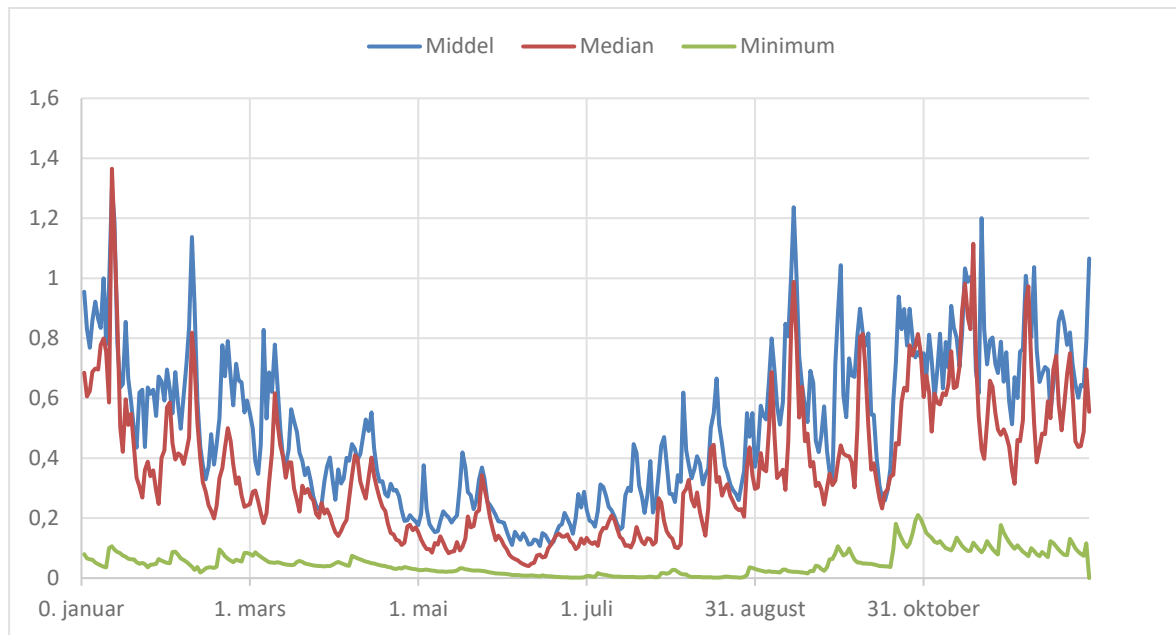
Årsvariasjon i avrenning og maksimale flaumar gjennom året er vist i figur 3. og 4. Markelandsbekken har eit atlantisk regime der flaumar førekjem heile året, anten som regnflaum eller kombinasjon av regn og snøsmelting. Dominerande lågvassperiode inntreff i sommarmånadane.



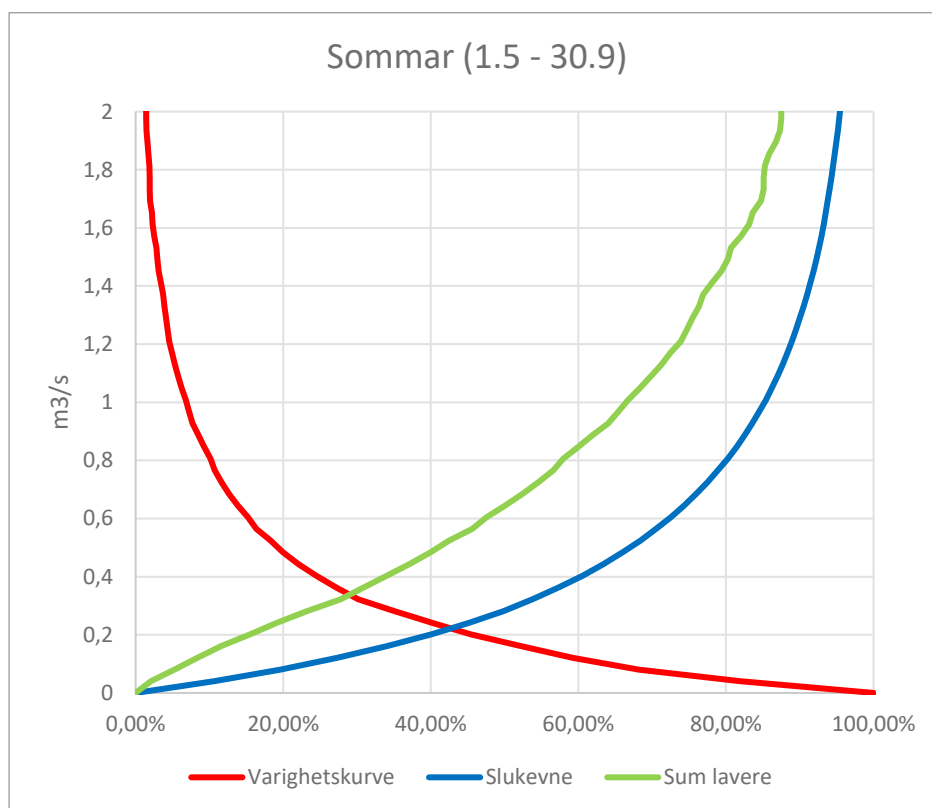
Figur 2 - Årsmiddel i perioden 2002-2021 i m³/s for inntak Markeland kraftverk. I ara 2003, 2009 og 2010 manglar periodar med data.



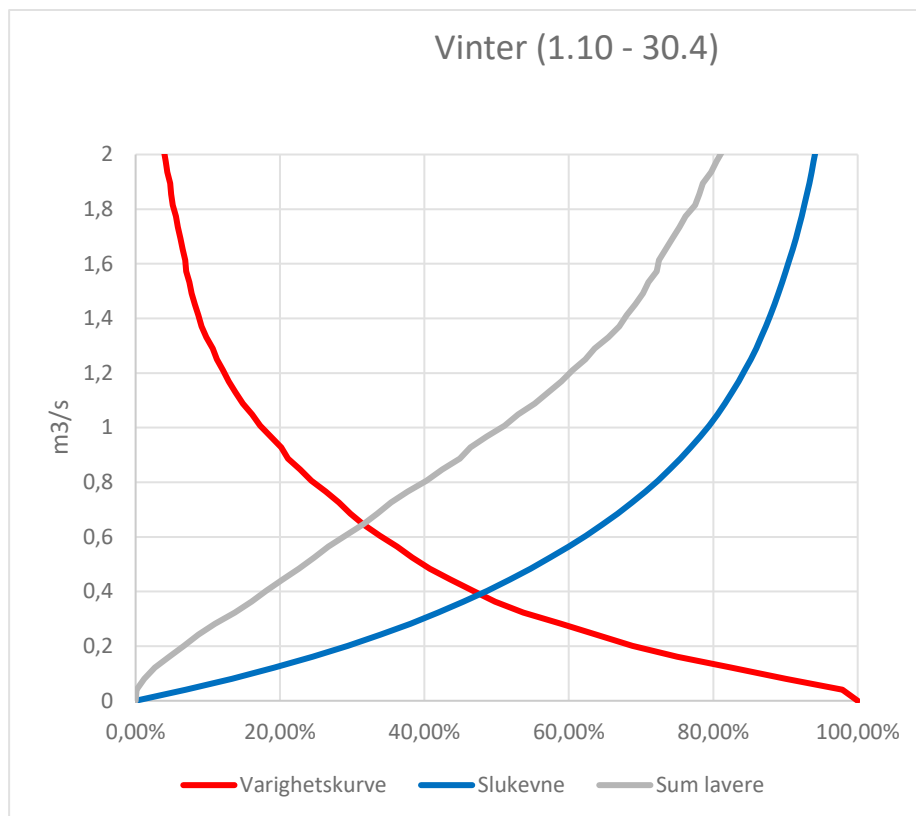
Figur 3 - Plott viser maksimale flaumar som døgnmiddel i m³/s ved inntak Markeland kraftverk.



Figur 4 - Plott som viser årsvariasjon i vassføringa i m³/s basert på fleirårs døgnverdier. Middel-, median- og minimumsvassføring ved inntak Markeland kraftverk er vist.



Figur 5 - Varighetskurve for sommarsesongen (1/5 - 30/9)



Figur 6 - Varighetskurve for vintersesongen (1/10-30/4)

2.2.2 Overføringer

Prosjektet er ikkje planlagt med overføring.

2.2.3 Reguleringsmagasin

Prosjektet er eit tradisjonelt elvekraftverk utan regulering.

2.2.4 Inntak

Dam og inntak er plassert i Markelandsbekken med overløp på kote 200,5. Det er synleg fjell og blokkstein slik at det er venta at dammen vert fundamentert mot fjell. Dersom det ikkje skulle vise seg å vere eigna fjell, vil dammen bli fundamentert på lausmassar. Dammen vil få varierende høgde, 0,5 – 1,0 m og er planlagt utforma som ein platedam i betong. Lengde på overløpet vert ca. 20 m.

Inntakskonstruksjonen vert plassert på nordsida av elva og vert utført i betong under flaumnivå og lukehus med trekledning over flaumnivå. Konstruksjonen vert hovudsakleg nedgraven og tilpassa terrenget elles. Her blir arrangement for minstevassføring og røyrfylling i tillegg til automatisk røyrbrotsventil og lufterøyr for trykkrøyr plassert. Minstevassføring blir målt, logga og vist på eit display ved inntaket. Inntaket er planlagt forebyggt mot flaumstigning og vil ha rister som sikrar mot at framandlekamar kjem inn i turbinen.

Dammen vil og utstyrtast med tappeluke slik at dammen kan tømmast og inspeksjon/vedlikehald kan gjennomførast.

Inntak/dam	
Damhøgde, [m]	0,5 – 1
Dambreidde, [m]	25
Volum dam, [m ³]	300
Neddemt areal, [m ²]	400
Installasjonar i dam/inntak:	Finrist Bjelkestengsel for inntak Stengeventil på røyr Luftrøyr Arrangement for minstevassføring Arrangement for fylling av røyrgate Spyleluke i dam Sonde for vasstandsmåling

Tabell 3 – Data for inntak og dam

2.2.5 Vassveg

Røyrkata vert om lag 440 m med dimensjon Ø600mm. Den vert liggande på nordsida av Markelandsbekken og nedgraven i heile lengda. Røyrstrekinga må påreknast å bli ein kombinasjon av sprengd- og lausmassegrøft. Førebels er det rekna med å bruke røyr av duktilt støypejern med strekkfaste skøyter i dei brattaste partia. I traseen til røyrkata er det hogd mykje skog, og etablert skogsveg, men det må påreknast att noko både lauv- og barskog og kratt må hoggast ned og ryddast i samband med anleggsarbeidet.

Breidda på ryddebeltet kan påreknast til 15-20 m då det er stadvis bratte parti. Etter at røyrkata er ferdig nedgraven vert terrenget revegetert og råka areal vil etter ei tid gro til som terrenget i kring.

Det stadlege topplaget blir lagt til sides i rankar under anleggsdrifta, og tilbakeført i samband med sluttarbeidet. Eventuell trong for gjødsling vert vurdert for å hjelpe revegetasjonen i gang dersom det skulle vise seg at revegetering går seint.

Traseen er vist på situasjonsplanen i vedlegg 3.

2.2.6 Kraftstasjon

Kraftstasjonen er planlagt plassert med senter turbin om lag på kote 51,5, og avløp på kote 49 på nordsida av bekken ved enden av traktorveg. Avløpet er planlagt til ein naturleg kulp i elva. Plassering av stasjonen er vist på situasjonsplanen i vedlegg 3, og elles illustrert i vedlegg 5 – Foto av råka område.

Kraftstasjonen er planlagt delvis inntilfylt på sidene etter skjønsmessig vurdering for mest muleg naturleg tilpassing til innløpsrøyr og støytkloss, stadleg terreng og omgjevnadane. Taket vert seksjonsbygd for avløfting ved montering av teknisk utstyr.

Stasjonsbygget er planlagt utført med veggjar i betongelement forblenda med utvendig trekledning for god støydemping. Stasjonen er planlagt med ei grunnflate på ca. 60 m².

Stasjonen er lagt på nordsida av elva, ca 25 meter frå næraste busetnad. Det vil bli lagt vekt god støydemping med veggjar i betongelement og lydfelle i utløpskanalen. Vifter og avkast vil bli plassert på veggjar med retning vekk frå bustader.

Fysiske mål og materialbruk:

Grunnforhold:	Lausmasse/fjell
Fundament:	Betong
Lengde x breidde:	8,5 x 7,0
Utløpskanal, l x b:	6,0 x 1,6 (Målsett frå stasjonsliv og ut)
Materialbruk:	
- Ytterveggjar:	Betongelement med forblending i tre
- Innerveggjar:	Betong med støyabsorberande plater
- Tak:	Takstolar/sperretak, tekka med stålplater.

Parkering og snuplass er planlagt på nord- og austsida med ein oppgrusa plass på 150 m².

I kraftstasjonen skal det plasserast ein Peltonturbin med slukeevne på 0,81 m³/s

Generator	Yting, MVA	Spenning, kV
	1,1	0,69
Transformator	Yting, MVA	Omsetning, kV/kV
	1,2	0,69/22

Tabell 4 – Elektriske anlegg i kraftstasjonen

Støydempande tiltak er omtala i kapittel 4.

2.2.7 Køyremønster og drift av kraftverket

Kraftverket vert drifta med vasstandsregulering på inntaksdammen og regulerar vasstanden på kanten av overløpet og tilpassar effekten etter tilsiget. Dersom tilsiget vert mindre enn vedteken minstevassføring vil kraftverket stå og alt vatnet vert leia forbi og sleppt til bekken.

Det inntaksmagasinet er lite, ca 300m³ og det er ikkje planlagt effektkøyning (start-stopp køyning) av kraftverket.

2.2.8 Vegbygging

Fylkesveg 4062 – Markelandskleiva går langs sørsida av elva og gjennom heile tiltaksområdet. Denne vil bli nytta til transport av røyr, betong og andre bygningsvarer, samt i driftsfasen i høve inspeksjonar og tilsyn med anleggsdelane. På nordsida av elva er det fleire private traktorvegar som går langs- og heilt inntil elva fleire stader.

Både Markelandskleiva og dei private traktorvegane er planlagt nytta til transport og tilkomst til røyrkata i byggefasen. Det vil bli laga korte mellombelse anleggsvegar inn frå eksisterande vegar der det er naudsynt. Det vil vere behov for rydding av noko kantvegastasjon langs eksisterande vegar.

Det vil bli behov for mellombels anleggsveg langs røyrkata i samband med røyrlegginga. Veg langs røyrtraseen vil krevje eit ryddebelte på 15-20 m (inkludert røyrgrøft) avhengig av kor sidebratt terrenget er.

Tilkomst til inntaket vil krevje opprusting av eksisterande skogsveg og vad over elva oppstraums inntaket.

Tilkomst til kraftstasjon vil krevje forlenging av eksisterande traktorveg med ca. 20 m.

Dette er vist på detaljert kart / situasjonsplan , vedlegg 3.

2.2.9 Massetak og deponi

Det er ikkje planlagt masseuttak eller deponi. Overskotsmassar ved inntak/dam, røyrgate og ved kraftstasjonen vert nytta til terrengarrondering lokalt og nytta på anlegget der. For omfylling av trykkrøyrer vert det trong for noko tilførte massar. Eventuelt endra behov vil verte omsøkt i detaljplan.

2.2.10 Nettilknytning

I kraftstasjonen skal det installerast ein 0,69/22 kV transformator og tilkoplinga til nett vil skje via ein 540 meter lang nedgraven jordkabel til nærmaste tilkoplingspunkt. Trase for kabel er vist på kart i vedlegg 3. For nærmare detaljar sjå avtale med områdekonsesjonær Agder Energi nett AS, samt stadfesting på kapasitet i overliggjande nett (vedlegg 8).

2.3 Kostnadsoverslag

Markeland Kraftverk	mill. NOK
Reguleringsanlegg	0
Overføringsanlegg	0
Inntak/dam	2,3
Driftsvassvegar	4,2
Kraftstasjon, bygg	2,8
Kraftstasjon, maskin og elektro (helst skild)	4,5
Avløpsrøyr	-
Kraftlinje	0,4
Transportanlegg	0,4
Div. tiltak (tersklar, landskapspleie, med meir)	0,2
Uventa	1,5
Planlegging/administrasjon	1,0
Finansieringsutgifter og avrunding	0,5
Anleggsbidrag	-
Sum utbyggingskostnader	17,8

Tabell 5 – Oversikt over utbyggingskostnader (tal frå 2022)

2.4 Fordelar og ulemper ved tiltaket

Fordelar

Markeland kraftverk er berekna å kunne bidra med 3,6 GWh auka kraftproduksjon. Dette tilsvarar nok straum til kring 180 norske hushaldningar (20 000 kWh/år lagt til grunn). Dette er ytterlegare eit bidrag til tilgang på ny kraft. I tillegg bidreg prosjektet til å generere inntekter til fallrettseigar og kraftverkseigarane og gje skatteinntekter til Lyngdal kommune. I anleggsfasen vil prosjektet bidra til å auke aktivitetsnivået i kommunen, og gje behov for lokal arbeidskraft. Sjå og kap. 3.15 – Samfunnsmessige fordelar.

Ulemper

Ulemper ved tiltaket er først og fremst knytt til inngrep og redusert vassføring i Markelandsbekken, som er ein sidebekk i det verna Lygnavassdraget. Utanom at omsøkt utbygging er eit tiltak i eit vassdrag med få tekniske inngrep, råkar ikkje utbygginga verneverdiane i Lygnavassdraget knytt til naturmangfald, kulturminneverdiar og friluftsliv. Slukeevna er på 810 l/s, som er 164% av middelvassføringa, gjer at Markelandsbekken i flaumperiodar vil opplevast uendra. Ei minstevassføring på 35 l/s, som er noko over alminneleg lågvassføring, vil syte for at kraftverket står i periodar med lite vatn i bekken. Utan reguleringsmagasin, effektkøyring og med mjuke overgangar mellom start og stopp grunna låg minste driftsvassføring, vil forholda i gytbekken nedstraums kraftstasjonen vera tilnærma uendra. Inntaket vil bli utforma slik at luft ikkje blir sugd inn i røyret sidan dette kan føre til luftovermetting nedstraums kraftstasjonen.

I anleggsperioden vil det vere synlege terrenginngrep og noko meir trafikk og støy i området.

2.5 Arealbruk og eigedomsforhold

Arealbruk

For å kunne gjennomføre utbygginga vil det vere behov for areal til midlertidige og permanente anlegg. Dei midlertidige anlegga, riggområder og anleggsvegar vil bli tilbakeført når arbeidet er ferdig.

Oversikt over midlertidig og permanent arealbehov:

Inngrep	Mellombels arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknadar
Reguleringsmagasin	-	-	
Overføring	-	-	
Inntaksområde	2,0	0,5	
Røyrgate (vassveg)	8,8	1,7	Skog, 20/4 meter breidde
Riggområde	3,0	0	
Vegar	0,8	0,4	Skog, vegtrasé langs røyr er inkludert i arealbruk røyrgate
Kraftstasjonsområde	2,0	0,5	Skog
Massetak/deponi	-	-	
Nettilknytning	1,2	0,2	Følgjer grøftetraseen, ca 90m, deretter langs skogsveg til 22kV-linja.
Sum	17,8	3,3	

Tabell 6 - Arealbehov

For lokalisering av areala vert det vist til detaljkart i vedlegg 3.

Eigedomsforhold

Alle areala ligg på ein fallrettseigar sin eigedom. Utbyggjar har avtala fall- og grunnleige med grunneigaren. Samla oversikt over fallrettar og grunneigarar er vist i vedlegg 7.

2.6 Tilhøvet til offentlege planar og nasjonale føringar

Skildring av tiltaket sin status i høve til:

Fylkes- og/eller kommunal plan for småkraftverk.

Lyngdal kommune har ikkje utarbeidd eigen kommunedelplan for småkraftverk.

Aust- og Vest-Agder (No Agder fylke) fylkesting vedtok hhv. 11.12.07 og 12.12.07 Energiplan for Agder. Dette er ein felles energiplan for Agder. Markelandsbekken er ikkje nemnt i denne planen. Planen adresserar mellom anna at energiproduksjonen i Agder i hovudsak er knytta til vasskraft, og at regionen har eit potensial for ny energiproduksjon frå fornybare kjelder som vasskraft. Dette potensialet vert trekt fram som interessant for mulegheiter for ny næringsutvikling i fylket. Energiplanen trekk fram at Agder innan 2020 skal produsere ytterlegare 2 TWh fornybar kraft- og varmemproduksjon på Agder. Regionplan for Lister 2030 vart vedtatt av Agder fylkesting 16. februar 2021. Lyngdal er ein av 6 kommunar som er omfatta av dette felles utviklingsverktøyet for kommunane. Handlingsprogrammet omtalar plan for å revidere energi- og klimaplanen for Lister. Planlagt oppstart for ny energistrategi for Agder var våren 2022, men arbeidet er utsatt inntil vidare på grunn av manglande kapasitet (www.agderfk.no).

Kommuneplanar

Prosjektområdet er i «Kommuneplan for Lyngdal» sin arealdel (2014-2025) definert som LNF-område.

Samla plan for vassdrag (SP)

Etter stortinget si handsaming av energimeldinga «Kraft til endring» i 2016 vart ordninga *Samla plan for vassdrag* avvikla som forvaltningsverkty.

Verneplan for vassdrag

Markelandsbekken er ein sidebekk til det verna Lyngdalsvassdraget og såleis omfatta av verneplan 024/2 Lyngdalselva. Lyngdalsvassdraget er verna gjennom «024-2 Lyngdalselva, ST.prp.nr 89 1984-85». Lyngdalsvassdraget har sitt utspring i heiane mellom Kvinesdal og Åseral og har utløp inst i Lyngdalsfjorden.



Figur 7 – Oversikt over verneområde i regionen

Nasjonale laksevassdrag

Lyngdalsvassdraget er ikkje eit nasjonalt laksevassdrag.

Ev. andre planar eller beskytta område

Området er kontrollert opp mot miljødirektoratet si kartteneste, naturbase /1/. Her er Markelandsbekken definert som viktig bekkedrag/gytebekk (HB13) (ID BN00036211). I følgje rapport om naturmangfald, vedlegg 9, er denne registreringa frå 2004 gamal og utdatert. Naturtypen er ikkje lenger omfatta av Miljødirektoratet sin instruks for kartlegging av raudlista og forvaltningsrelevante naturtypar.

EUs vassdirektiv

Markelandsbekken er ikkje omtala i regional plan for vassforvaltning for Agder vassregion, Lygna vannområde 2016-2022, eller regional plan for vassforvaltning i Agder vassregion 2022-2027 /2/

Tiltaket er heller ikkje nemnd i *Tiltaksprogram for Lygna vannområde 2022-2027*. (www.vannportalen.no).

3 Verknad for miljø, naturressursar og samfunn

3.1 Hydrologi

Det eksisterar i dag ingen måling av vassføring i det aktuelle vassdraget. Vidare berekningar er difor basert på samanlikning og skalering av tidsseriar frå målestasjonar med samanliknbare nedbørs- og avløpstilhøve.

Basert på skalering av referanseserien frå VM 26.64 Rekedalselv er alminneleg lågvassføring i Markelandsbekken berekna til 25 l/s. 5-persentilen for perioden 1. mai – 30. september (sommar) og 5-persentilen for perioden 1. oktober – 30. april (vinter) er utrekna ved hjelp av NVE (Nevina) og på grunnlag av skalert vassføring for åra 2002-2021 for vassmerket 26.64 Rekedalselv. Skalering av referanseserien gjev høgare verdiar for 5-persentilane enn avrenningskartet (Nevina) .

Lågvassføringane er tilrådde som utgangspunkt for slepp av minstevassføring. Følgande nøkkeltal er berekna for vassføringa ved inntakspunktet:

- Middelvassføring: 495 l/s
- Alminneleg lågvassføring: 25 l/s
- 5- persentil 1. mai – 30. sept.: 17 l/s
- 5 persentil 1. okt. – 30. april: 59 l/s

Det er føreslått forbislepp av minstevassføring på 35 l/s heile året. Med desse føresetnadane og ut frå historiske data vil kraftverket nytte 68,7 % av tilgjengeleg vatn ved inntaket.

I tabellen under er det berekna antal dagar turbinen står, dagar med overløp og dagar med minstevassføring for eit normalt (2007), eit tørt (2021) og eit vått (2020).

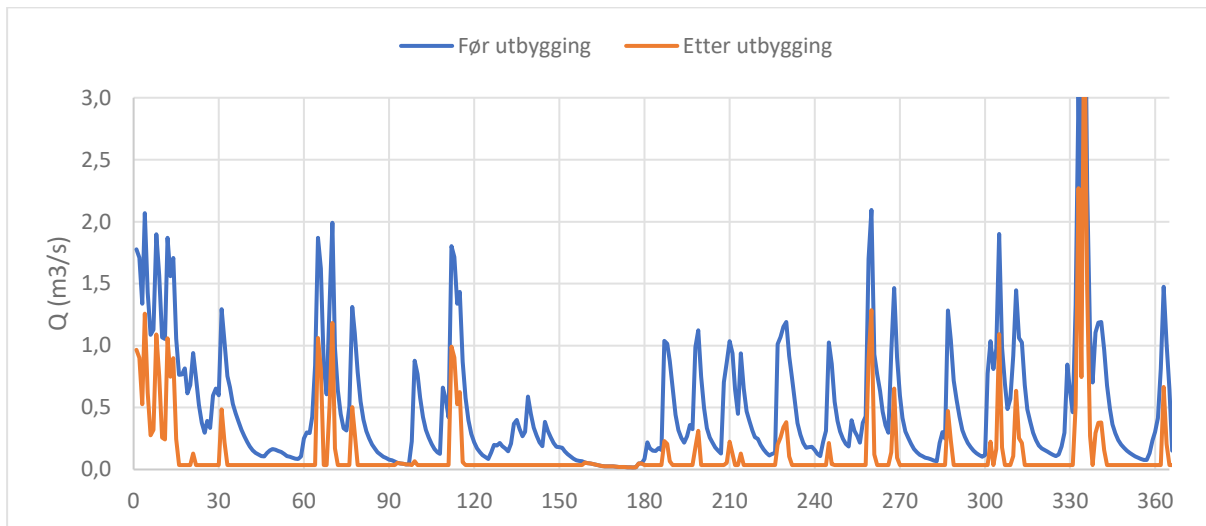
Normalt år (2007)	
Tal på dagar turbinen står	26
Tal på dagar med overløp	76
Tal på dagar med minstevassføring	263
Tørt år (2021)	
Tal på dagar turbinen står	96
Tal på dagar med overløp	34
Tal på dagar med minstevassføring	235
Vått år (2020)	
Tal på dagar turbinen står	41
Tal på dagar med overløp	102
Tal på dagar med minstevassføring	222

Tabell 7 – Tal dagar med endra vassføring på råka strekning for Markeland kraftverk

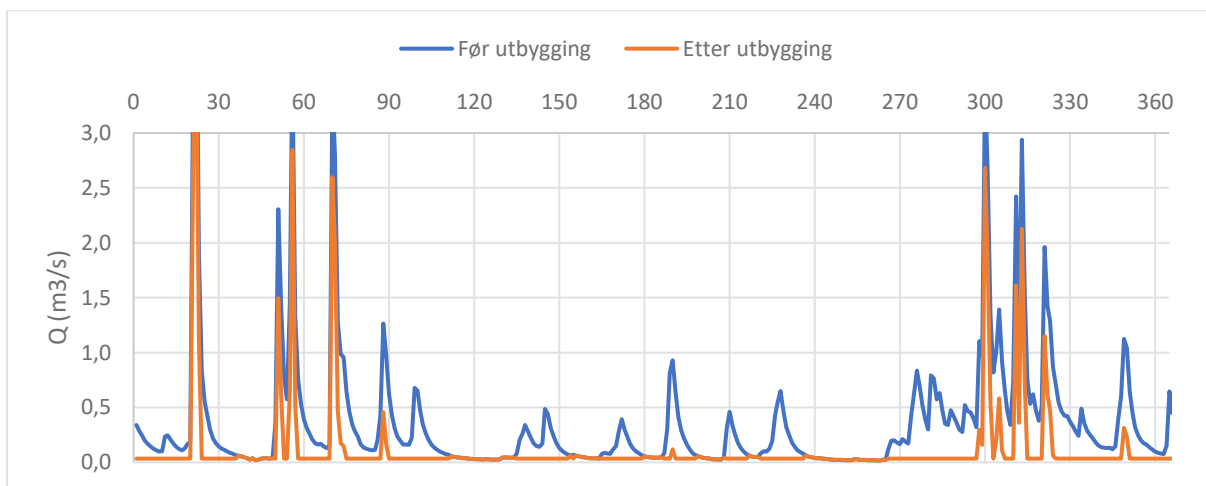
Som tabellen viser vil det i eit normalt år vere 76 dagar i året (21 % av året) med overløp i inntaket, 263 dagar med minstevassføring (72 % av året) og 26 dagar der turbinen står (7 % av året).

Noko uventa viser tabellen at kraftverket vil stå fleire dagar i eitt vått år enn i eit normalt år. Dette skuldast at vassføringa var jamnare i 2007 enn i 2020. Året 2020 var prega av høge flaumtoppar om vinteren, men også ein lengre lågvassperiode i mai måned.

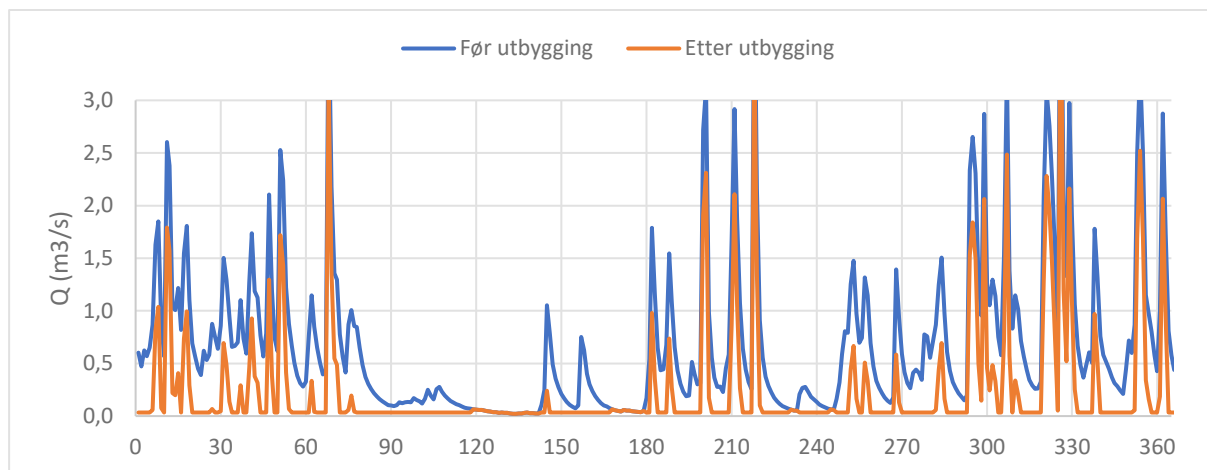
Vassføringa like nedstraums inntaket før og etter ei utbygging er under vist for eit normalt, eit tørt og eit vått år.



Figur 8 -Vassføring rett nedstraums inntak Markelandsbekken før og etter ei utbygging i eit normalt år (2007)



Figur 9 -Vassføring rett nedstraums inntak Markelandsbekken før og etter ei utbygging i eit tørt år (2021).



Figur 10 - Vassføring rett nedstrøms inntak Markelandsbekken før og etter utbygging i eit vått år (2020)

3.2 Vasstemperatur, isforhold og lokalklima

Dagens situasjon: Bekken vert som oftast snø- og islagt i vintermånadane og fram til mars. Låg vassføring oppstår først og fremst i sommarmånadane. Isgang kan oppstå ved inntaket ved omslag til mildvær kombinert med store nedbørsmengder og snøsmelting. Isen vert knust i øvste fossefall.

Vasstemperatur og isforhold:

Anleggsfasen: Elva vil renne naturleg og situasjonen vert uendra med unntak av perioden med arbeid på dam og inntak. I anleggsfasen vil vatnet bli leia utom og forbi under arbeidet med bygging av dammen. Anleggsarbeidet ved dam og inntak vil blir lagt til periodar med normalt lite vassføring, det vil seie sommar og tidleg haust, før gytetida.

Driftsfasen: Vassføringa vert redusert mellom inntaket og utløpet frå kraftstasjonen.

Vinter: Markelandsbekken ligg i atlantisk hydrologisk regime der flaumar inntreff heile året. I normale og våte år vil det renne minstevassføring i elva utanom i periodar med flaumvassføring. I tørre vintrar vil kraftverket stå og elva renn med naturleg vassføring. Vasstemperaturen vil bli lite påverka.

Sommar: I sommarhalvåret er det venta at elva renn med minstevassføring i lengre periodar, men unntaka av korte periodar med større vassføring. Det er også venta periodar, spesielt i tørre år, med lågvassføring der kraftverket står og elva renn naturleg. Vasstemperaturen på strekning med minstevassføring kan bli litt høgare, men dette vert utjamna ved kraftstasjonen slik at det nedstrøms denne vert ubetydeleg skilnad frå før-situasjonen.

Lokalt klima: Det er ingen regulering og råka elvestrekning er kort slik at vasstemperatur og lokalt klima er venta å bli marginalt påverka av ei utbygging.

Konsekvens: Ubetydeleg (0)

3.3 Grunnvatn

Grunnvassressursane i området er ikkje kartlagde (Ref: Granada – Nasjonal grunnvannsdatabase). Dagens situasjon er ikkje venta å verte endra av ei utbygging.

Konsekvens: Ubetydeleg (0)

3.4 Ras, flaum og erosjon

I samband med synfaring er området vurdert med omsyn til flaum- og skredfare. I tillegg er området kontrollert opp mot NVE sine digitale faresone- og aktsomheitskart, og NVE si oversikt over registrerte hendingar i området.

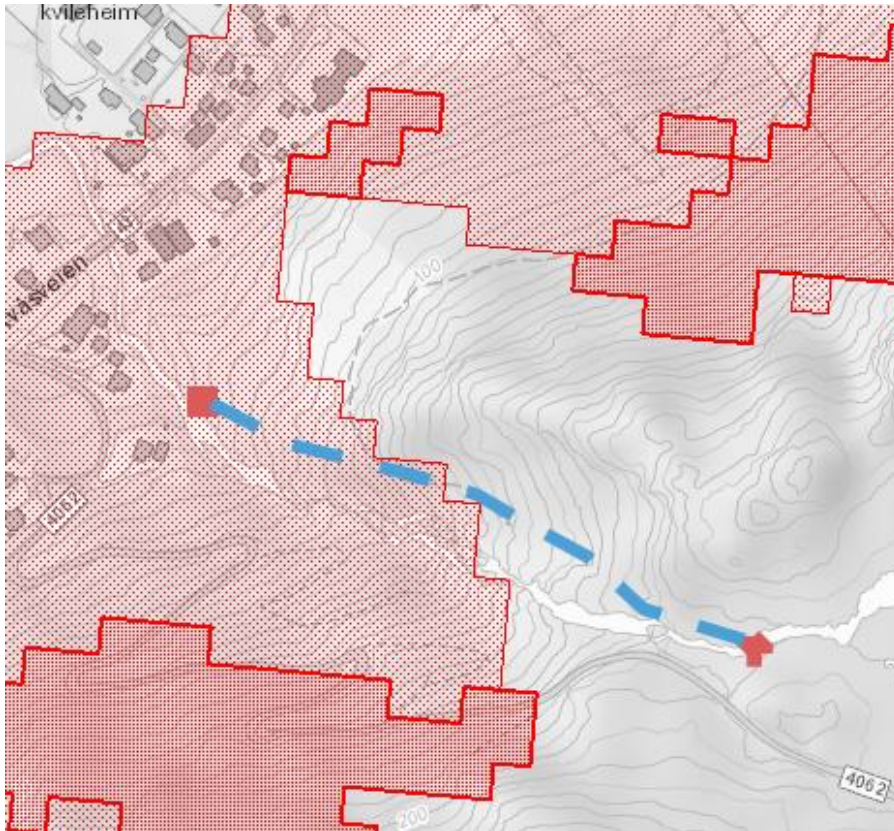
Det er registrert 2 skredhendingar langs Markelandsvegen. Det er elles ingen registrerte skredhendingar i området.

Fleire delar av tiltaksområdet ligg i aktsemdområde i NVE Atlas. Midtre til nedre delar av vassveg, samt kraftstasjonsområdet ligg i aktsemdområde for utløpsområde for snøskred. Delar av vassveg og kraftstasjonen ligg i aktsemdområde for jord- og flaumskred.

Inntaket vert delvis nedgravd, og røyrkata vert nedgraven med minimum 1 m overdekning. Dette er vurdert til å vere tilstrekkeleg beskyttelse mot fare for skred. Kraftstasjonsområde er vurdert til å ikkje vere spesielt utsett for store snøskred der den ligg i område med allereie etablert busetnad og infrastruktur.

Ved detaljplanlegging av prosjektet må det gjerast ei lokal skredfarevurdering. I Byggefase må det visast aktsemd og mellombelse og permanente sikringstiltak vurderast som ein del av risikovurderinga før oppstart av arbeidet.

Tiltaket er grovplassert og markert med blå stipla linje og raudmarkering i figurane under.



Figur 11 – Aktsemdområde snøskred: Utløpsområde



Figur 12 – Aktsemdområde for jord- og flaumskred.



Figur 13 – Skredhendingar i området (Vist med grå kvadrat)

Flaumar:

Flaumar inntreffer heile året, enten som regnflaum eller kombinasjon av regn og snøsmelting. Haust- og vinterflaumar er dominerande. For nedslagsfeltet til Markelandsbekken og Markeland kraftverk kan ein vente kulminasjonsflaum om hausten på over 200 % av døgnmiddel.

Drifta av Markeland kraftverk vil påvirke flaumsituasjonen i svært liten grad.

Flaum og erosjon:

Det er ikkje registrert flaumskred/lausmasseskred i tiltaksområdet ved dagens situasjon. I anleggsfasen vil ein kunne få noko erosjon ved utgraving og etablering av inntak/dam. For å redusere sedimenttransport og tilslamming av vassdraget, er det viktig at arbeidet vert utført i ei tid på året med statistisk liten vassføring, som typisk er sommarmånadane, eller mai og september. Resten av arbeidet med røyrgate og kraftverket vil føregå vekk frå elva. I driftsfasen vil ei utbygging ikkje påvirke flaum- og erosjonsfaren. Inntaket vert delvis nedgrave, tilpassa området, og det vert plastra med store steinar mot elva for å hindre erosjonsskadar på anlegget.

Stasjonstomta ligg i aktsemdområde for jord- og flaumskred. Kraftstasjonsgolv vert plassert over flaumnivå og området mellom kraftstasjon og elva vert erosjonssikra. I inntaket vert det støypt eit flaumvern som beskyttar inntaket og lukehuset ved stor flaumvassføring i elva. Det vert elles plastra i dammen og like nedstraums dammen for å forebygge mot utgraving og erosjon i dette området.

Arbeidet i inntaket vil bli utført i sommarmånadane og/eller mai og september når det er minst vassføring i elva, for å minimere sedimenttransport og tilslamming ved arbeid i inntaket. Samla sett er konsekvensen for ras, flaum og erosjon ikkje venta å endre seg betydeleg som følge av ei utbygging.

Konsekvens: Ubetydeleg (0)

3.5 Raudlisteartar

Det er utarbeidd ein eigen rapport for kartlegging av biologiske verdiar i området og konsekvensane for naturmangfald. Rapporten er utarbeidd av Ecofact AS og ligg vedlagt (vedlegg 9). Rapporten baserer seg på feltregistreringar og nettbaserte kjelder.

Det vart ikkje funnet sjeldne eller raudlista artar under feltarbeidet.

Konsekvens: *Ubetydeleg (0)*

3.6 Terrestrisk miljø

Innhaldet i dette kapitlet tar utgangspunkt i utarbeida rapport om biologisk mangfald, vedlegg 9.

Naturtypar

Uttak av vatn i Markelandsbekken vil redusere kvaliteten på den raudlista naturtypen *elvevannmasser* (NT) mellom inntak og utløp. Kvaliteten blir hovudsakleg redusert i periodar med minstevassføring i bekken. Ved mindre vassmengder enn summen minstevassføringa (35 l/s) og minste driftsvassføring (30 l/s) vil det vere naturleg lågvassføring i bekken. Ved stor vassføring, vil vassuttaket vere lite i høve total vassføring, sjå figurane 8 til 10 over. I store delar av året, 220 til 270 dagar per år, vil det etter utbygginga gå minstevassføring i Markelandsbekken. I rapport med konsekvensutgreiing for naturmangfald, vedlegg 9, er konsekvensen for elvevannmasser vurdert til betydeleg miljøskade (--) sidan elvevannmasser er *sterkt forringa* og verdien er middels.

Karplanter, mosar og lav

Berggrunnen består av massiv granitt og båndgneiss og Markelandsbekken er sørvendt, kupert og bratt og med få stader der lukka system som held på fuktigheita. Av karplanter er det berre funne vanlege artar for regionen. Likeeins for lav er det berre funne vanlege artar utan spesiell tilknytting til stabilt fuktig regime i eller langs elvestrengen. Også mosefloraen framstår som begrensa med få og vanlege artar.

Fugl og pattedyr

Det er ikkje kjend sårbare førekomstar av fugl og pattedyr innanfor influensområdet. Elvestrekninga vil truleg ha lokal verdi for fugleartar som fossefall, vintererle og ulike ande- og vadefuglar. Influensområdet er truleg nytta av vanlege pattedyrartar for regionen. Det er eit kjend trekk for elg som kryssar Markelandsbekken i øvre del. Elg er tilpassingsdyktige dyr og vil truleg finne andre ruter i anleggsfasen. I driftsfase vil menneskeleg aktivitet avgrense seg til periodisk tilsyn med inntak og kraftstasjon og elgen vil truleg finne tilbake til trekkruta.

Samla vurdering

Konsekvensen av tiltaket er vurdert som noko negativ for terrestrisk miljø. Naturtypen elvevannmasser (NT) blir påført betydeleg miljøskade (--). For andre tema er påverknaden ubetydeleg (0).

Konsekvens: *noko negativ (--)*

3.7 Akvatisk miljø

Innhaldet i dette kapitlet tek utgangspunkt i utarbeida rapport om konsekvensar for naturmangfald, vedlegg 8. På råka strekning går Markelandsbekken bratt ned lia. Øvst over blankskurde berg og nedst

gjennom grovt substrat. Farten til vatnet er generelt høg og det er få lommer med stillestående vatn. Berggrunnen har hard og næringsfattig. Elva er lite eigna for kvervellause dyr og ho har liten verdi for fisk. Rapporten for naturmangfald gjev ikkje nøyaktig plassering for vandringshinder for anadrom fisk frå Lygna, men konstaterer at den kupert delen av elva som startar like nedstraums avløpet hindrar oppgang av aure og laks. Slepp av minstevassføring i sommarmånadane er to gongar høgare enn 5-persentilen. Dette gjer at miljøforholda tilknytta akvatisk biomangfald i stor grad vert ivareteke.

Med liten verdi og ubetydeleg påverknad vert konsekvensen for akvatisk miljø:

Konsekvens: Ubetydeleg (0)

3.8 Verneplan for vassdrag

Markelandsbekken er ein sidebekk til det verna Lyngdalsvassdraget og såleis omfatta av verneplan 024/2 Lyngdalselva. Lyngdalsvassdraget er verna gjennom «024-2 Lyngdalselva, ST.prp.nr 89 1984-85». Lyngdalsvassdraget har sitt utspring i heiane mellom Kvinesdal og Åsral og har utløp inst i Lyngdalsfjorden.

Vernet av Lyngdalsvassdraget er grunngjeve som følgjer (frå ST. prp. 89):

«Kontaktutvalget viser til at dette objektet representerer særdeles store verneverdier både for vilt og fisk, friluftsliv, naturvitenskap og kulturvitenskap. På grunn av sin uberørthet inneholder objektet kvaliteter som gjør det særlig godt egnet som referanseobjekt både i naturvitenskapelig og viltbiologisk sammenheng. Det faktum at vassdraget er nesten uten tekniske inngrep, bidrar også til en stor friluftsmessig verdi. Utvalget legger stor vekt på Lyngnas betydning som typevassdrag for landsdelen og tilrår derfor at objektet gis varig vern.»

Markeland kraftverk råkar ikkje verdier som er særskilt nemnde i verneplanen. Det er heller ikkje kulturminne som vert råka. Områda rundt tiltaksområdet er sterkt kulturpåverka av skogsdrift, vegbygging og bustadbygging.

3.9 Landskap

Landskapet i nedre del av Lyngdalen er eit delvis opent dallandskap der elva Lynga renn roleg over morene og sediment i botn av dalen. Dalbreidda varierer oppover Lyngdalen og ved Moi er dalen 400-500m brei. Det er drive landbruk på flatene. Busetnaden er spreidd med nokre grender med fleire hus, som til dømes Moi. Dalsidene er relativt bratte med høgde 200-300m opp til skogkledde heiar.

Det planlagte utbyggingsområdet er prega av menneskeleg aktivitet. På sørsida av bekken slynger Markelandskleiva (FV 4062) seg opp til heia. På nordsida har det nyleg vore drive intensivt skogbruk med uttak av tømmer. I samband med skoguttaket har det vore bygd eit nett med bratta skogsvegar. Hogstfeltet er replanta og på sikt vil eit nytt plantefelt vekse fram. Berggrunnen er hard og kalkfattig. Vegetasjonen er typisk blåbærskog. Det naturlege tresjiktet i området er dominert av furu med innslag av bjørk og rogn.

Øvste del av Markelandsbekken går over berg og det vesle fossfallet øvst er synleg frå dalen, spesielt ved flaumar. Den synlege delen av fossen er ikkje eit viktig landskapselement i området. Ei utbygging vil medføre at det oftare renne minstevassføring. Utan regulering og med avgrensa vassuttak vil flaumar vere ubetydeleg redusert. Minstevassføringa er sett relativt høg og i lågvassperiodar vil elva renne naturleg. Liten verdi og noko forringa påverknad gjev ubetydeleg til lite negativ konsekvens.

Konsekvens: Ubetydeleg/ Lite negativ (0/-)

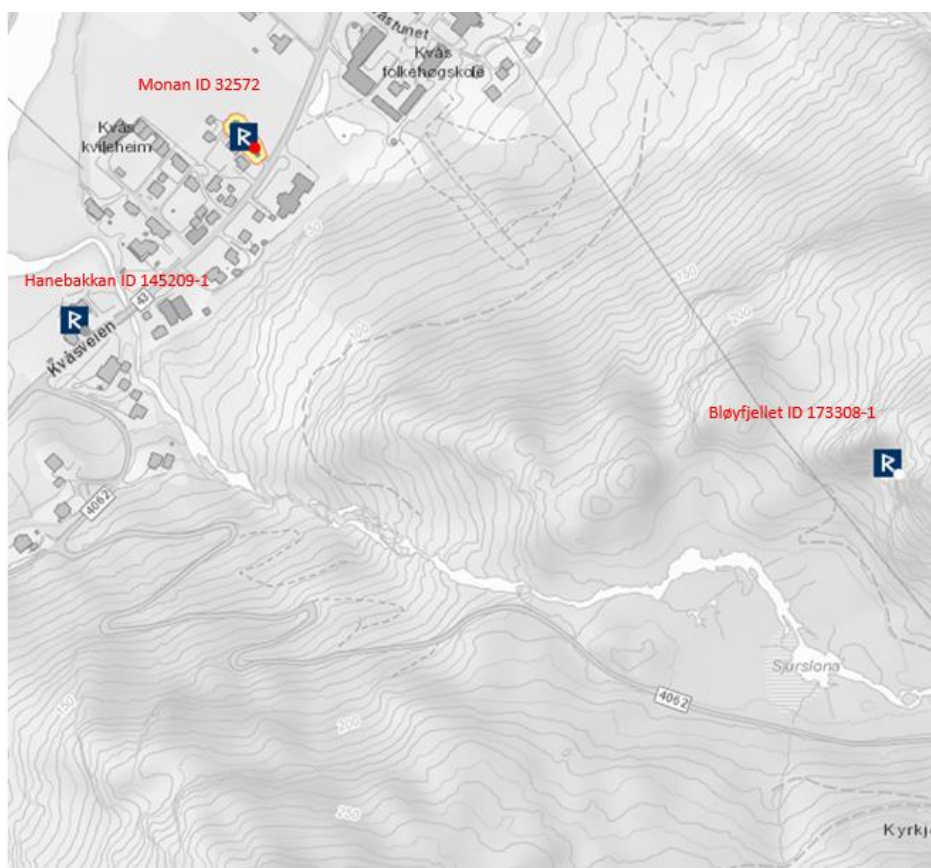
3.10 Kulturminne og kulturmiljø

Området er undersøkt ved tilgjengelege kart og databasar (Riksantikvaren, Askeladden). Fylkeskommune vil gje sine fråsegn om kulturminne i høyringsrunden.

I området kring Markelandsbekken og omsøkte tiltak er det registrert fleire automatisk freda kulturminne, men ingen i sjølve tiltaksområdet. Om lag 120 m vest for planlagde kraftstasjon, på andre sida av elva, ligg kulturminnet Hanebakken (ID 145209-1), der det vart gjort eit lausfunn i 1930-åra. Noko lengre nord ligg gravfeltet Monan (ID32572). Knappe 200 m Nord for Sjurslona, ca. 800 m oppstraums utløpet av Markelandsbekken ligg ein ikkje-freda tradisjonslokalitet. I lenger utstrekning frå omsøkte tiltak er det fleire automatisk freda gravfelt/haugar.

Dei registrerte kulturminna vil ikkje bli påverka av tiltaket.

Sjølv om det ikkje er registrert kulturminne i prosjektområdet er det eit visst potensiale for funn. Dersom det under byggjearbeidet skulle framkome kulturminne (særleg aktuelt med lause gjenstandar) vil ein vise aktsemd og melde frå.



Figur 14 – Fornminner kring tiltaksområdet (Askeladden, riksantikvaren)

Konsekvensen for kulturminne og kulturmiljø som følge av dette prosjektet er vurdert som:

Konsekvens: Ubetydeleg (0)

3.11 Reindrift

Det er ikkje reindriftingsinteresser i området.

3.12 Jord- og skogressursar

Utbyggingsområdet består av bratt og skogkledd terreng. Det er ikkje dyrka mark eller innmarksbeite i tiltaksområdet. Nedstraums kraftstasjon er det dyrka mark mot utløpet av Markelandsbekken i Lygna. Heile røyrtraseen er planlagt på nordsida av Markelandsbekken i delvis skogkledd terreng og hogstfelt. På nordsida av bekken, er det hogd skog og etablert fleire skogsvegar, men tiltaket vil ikkje påverke dette området ytterlegare utover røyrtrasèen som vil dra nytte av skogsvegane i anleggs- og driftsfasen. Tiltaksområdet ligg ei blanding av lauv- og barskog med bonitet høg og særskilt høg.

Ingen delar av tiltaksområdet er av Nibio klassifisert som dyrkbar jord.

Under arbeidet med røyrlegginga vert det eit ryddebelte på 15-20 meter der skogen må leggjast ned. For framtida vert det over røyrtrasèen ei sone med om lag 4 meters breidde der ein må unngå store tre over trykkrøyrret. På delar av dette arealet er det skogsveg slik at om lag 1,2daa vert permanent bandlagd. Dette utgjer ein ubetydeleg del av skogarealet i området.

Tiltaket er vurdert til å ha ubetydeleg konsekvensar for skog- og jord-ressursar.

Området er vist i vedlegg 5 – Foto av råka område.

Konsekvens: *Ubetydeleg (0)*

3.13 Ferskvassressursar

I anleggsfasen vil arbeid med inntak kunne føre med seg ein forbigåande auke i lausmassetransport i elva. Dette er avgrensar seg til ein relativt kort periode og arbeidet vil bli lagt utanom gyteperiodar.

Det er ingen kjende vassutak på elvestrekninga.

Konsekvens: *Ubetydeleg (0)*

3.14 Brukarinteresser

I byggefasen vil det vere aukande trafikk og støy i tiltaksområdet, men lite vil verte synleg frå vegen som folk flest nyttar i området. Den bratte lia er eit lite nytta friluftsområdet. Området vert nytta til trim- og nærturar. Høve for trimtur opp til inntaket på nordsida av området vert noko redusert i anleggsfasen, men likt som før etter att trykkrøyrret er nedgrave. Det vil bli lagt vekt på støydempende tiltak i prosjekteringa av kraftstasjonen slik at støy frå kraftverket ikkje skal vera til sjenanse for bebuarar i området i driftsfase. I driftsfasen er det ikkje venta at anlegget vil ha nemneverdig konsekvensar for andre brukarinteresser. Konsekvensen av prosjektet er vurdert som ubetydeleg i driftsfasen.

Konsekvens: *Ubetydeleg (0)*

3.15 Samfunnsmessige verknadar

Generelle verknadar:

Investeringane i dette prosjektet, på over 17 millionar kroner, vil naturleg nok gje ringverknadar lokalt. Sal av ei rekke varer og tenester vil auke i kommunen. Dette er omsetning som vil skje både gjennom byggeperioden (antatt 9-12 mnd) og i driftsfasen med tilsyn og vedlikehald.

Tiltakshavar Markeland Kraft SUS er eigd av Ren Energi Ramsland AS og Eidsvoll Eigedom AS. Fallrettsleige blir betalt til lokal grunneigar.

Skatteinntekter:

Fylkeskommune og stat vil og få skatteinntekter tilsvarende gjeldende skattereglar.

I tillegg vil Lyngdal kommune få eideomsskatt frå kraftverket. Per i dag er eideomsskattesatsen på 7 promille for kraftverk.

Det er ikkje påvist negative samfunnsmessige konsekvensar ut over det som er omtala i dei andre punkta.

3.16 Kraftlinjer

Tilknyting til linjenettet vil skje via jordkabel til nærmaste tilkoplingspunkt som ligg om lag 540 meter frå planlagd kraftstasjon, sjå detaljert kart vedlegg 3. Det vil difor ikkje verte synlege permanente inngrep som følgje av linjetilknyttinga.

3.17 Dam og trykkrøyr

Skjema for klassifisering av dammar og trykkrøyr er fylt ut og ligg ved søknaden.

Konsekvensar ved brot på dam

Dammen har eit oppdemt volum på om lag 300 m³ og damhøgda er under 2 meter. Inntaksdammen kan derfor automatisk plasserast i konsekvensklasse 0 utan ytterlegare vurderingar av dambrotskonsekvensar.

Brotvassføringa er berekna til 20 m³/s. Med denne brotvassføringa vert magasinet tømt i løpet av 15 sekund. Ved eit dambrot vil dambrotsbølgja raskt bli redusert då magasinet er svært lite og massane i elva grove. Ved og nedstraums kraftstasjonen ligg nokre bustader inntil bekken og bekken går under FV43. I dette området, 450-500 meter nedstraums dammen vil dambrotsbølgja vere vesentleg redusert og ho vil truleg vere mindre enn vanlege flaumvassføringar i bekken. Middelflaumen Q_M er på 7,5m³/s.

Dammen er difor foreslått plassert i brotkonsekvensklasse 0.

Konsekvensar ved brot på trykkrøyr

Trykkrøyrret vert lagt på nordsida av elva og følgjer i stor grad parallelt med Markelandsbekken. Dimensjonen er DN600. Sidan store delar av trykkrøyrret må leggjast med strekkfaste koplingar, vert truleg duktile støypejernsrøyr nytta. Ved kraftstasjonen er trykkhøgda 149m og ei sprutsone på 75m må leggjast til grunn for klassifisering. Innan for denne avstanden frå kraftstasjonen er det tre bustadhus og to-tre leiligheiter i etasjen over nærbutikken med 1-2 arbeidsplassar. Det er meir enn ein bueining, men langt mindre enn 20 bueiningar innanfor sprutsone.

FV4062 – Markelandskleiva ligg og innanfor sprutsone. Vegen vert ikkje sett på som kritisk infrastruktur då det er alternative vegar ut i frå området.

Røyrkata er difor foreslått plassert i konsekvensklasse 2.

3.18 Ev. alternative utbyggingsløyningar

Det er ikkje planlagt eller forslag til andre utbyggingsløyningar

3.19 Samla vurdering

Tabell under viser ei samla oversikt over konsekvensar for relevante deltema ved gjennomføring av tiltaket. Vurderinga er gjort av konsulent. Samla sett er konsekvensen av tiltaket vurdert til å vere ubetydeleg til lite negativ.

Tema	Konsekvens	Søklar/konsulent vurdering
Vasstemp., is og lokalklima	Ubetydeleg (0)	Konsulent
Ras, flaum og erosjon	Ubetydeleg (0)	Konsulent
Ferskvassressursar	Ubetydeleg (0)	Konsulent
Grunnvatn	Ubetydeleg (0)	Konsulent
Brukarinteresser	Ubetydeleg (0)	Konsulent
Raudlisteartar	Ubetydeleg (0)	Konsulent
Terrestrisk miljø	Noko negativ (--)	Konsulent
Akvatisk miljø	Ubetydeleg (0)	Konsulent
Landskap	Ubetydeleg/Lite negativ (0/-)	Konsulent
Kulturminne og kulturmiljø	Ubetydeleg (0)	Konsulent
Reindrift	-	-
Jord- og skogressursar	Ubetydeleg (0)	Konsulent
Oppsummering	Ubetydeleg/ Lite negativ (0/-)	Konsulent

3.20 Samla belastning

I høve rettleiar frå NVE ligg det ikkje føre nokon definert metodikk for dette punktet. Det vert difor her gjort greie for samla belastning for eit område utover influensområdet for sjølve kraftverket, og ei oppsummering av hovudtrekka i søknaden.

Det er lite utbygd småkraft i området, sjå avsnitt 1.6, og samla belastning/sumverknader av fleire kraftverk vert difor ikkje relevant.

Samla belastning er også omtalt i rapporten om konsekvensar for naturmangfald. Den samla belastninga er vurdert til å vere forholdsvis liten. Utbygginga legg heller ikkje til rette for ytterlegare nedbygging av naturareal.

4 Avbøtande tiltak

I anleggsfasen vil det verte fokus på å bruke minst muleg areal og ta vare vegetasjonsdekket for å nytte dette i samband med arrondering og oppussing av terrengoverflater. På denne måten vil ein kunne oppnå naturleg revegetering.

For å hindre tilslamming og erosjon i byggeperioden vert denne lagt til ein periode med statistisk lite vassføring og utanom gyteperiodar i Lygnavassdraget. Område som kan vere utsette for erosjon, ved dammen og nedstraums dam, samt ved kraftstasjon og utløpskanal, er planlagt plastra med stein.

Ved bygging av dam, inntak og kraftstasjon er det planlagt låge og tilpassa bygg med synlege flater kledd i tre og overflatebehandla i jordfargar.

Trykkroynet vert nedgrave i heile lengda, og er lagt vekk frå elva. Kantvegetasjonen vert kun påverka ved dam/inntak, kraftstasjon og avløp frå kraftstasjon, samt ved etablering av tilkomst til inntaket.

Nettilknytning er planlagt utført som jordkabel.

I anleggsperioden vil det verte ein del støy knytt til arbeidet, noko som likevel vil vere mellombelse påverknader. For driftsfasen er det planlagt varige tiltak.

For å minimere støy frå vifter og andre opningar, må slike vendast vekk frå bustader og lydfeller vurderast. Generelt vil ein ha god isolering og/eller støydempende materiale for å unngå støy frå maskinsalen. I utløpet frå kraftstasjonen vil det bli montert lydfelle/vasslås for å redusere støy.

Utløp frå kraftstasjonen er plassert oppstraums gyteområde og ein omløpsventil med kapasitet 50% av slukeevna til kraftverket vil hindre brå vasstandsendingar nedstraums kraftstasjonen ved brå stopp, t.d. ved nettutfall.

Minstevassføring

Frå inntaket vert det foreslått slepp av følgande minstevassføring:

- 35 l/s heile året

Alminneleg lågvassføring er vurdert til å vere 25 l/s, og 5-persentilen for vinterhalvåret og sommarhalvåret høvesvis 59 l/s og 17 l/s.

Det er ikkje identifisert naturverdiar knytt til råka elvestreng, og foreslått minstevassføring er vurdert til å vere eit tilfredsstillande avbøtande tiltak for dette prosjektet.

5 Referansar og grunnlagsdata

1. www.kart.naturbase.no
2. Regional plan for vassforvaltning. <https://www.vannportalen.no/vannregioner/agder/vannomrader-i-vannregion-agder/>
3. www.atlas.nve.no
4. Bystøl, 2022: Hydrologiske data til bruk for planlegging av Markeland kraftverk i Markelandsbekken, ein sidebekk til Lygna (024.B12Z) i Lyngdal kommune i Agder fylke.

6 Vedlegg til søknaden

1. Regionalt kart.
2. Oversiktskart (1:50 000).
3. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:5000).
4. Hydrologiske kurver:
5. Fotografi av råka område
6. Fotografi av vassdraget under ulike vassføringar
7. Oversikt over råka grunneigarar og rettshavarar.
8. Stadfesting av kapasitet i overordna nett frå Agder Energi nett.
9. Rapport om konsekvensar for naturmangfold. Ecofact rapport 895 (2022)



Vedlegg 2 – Oversiktskart (1:50 000)



Kraftverkstema

-  Vassveg (nedgravd røyrgate)
-  Kraftverk
-  Inntak
-  Målepunkt minstevannføring
-  Informasjonsskilt
-  Oppdemming av bekk

Bakgrunnskart

-  By, tettsted
-  Vann
-  Kommuneegrense
-  Fylkesveg
-  Kommunal veg, privat veg
-  Traktorveg
-  Høgdekurve
-  Elv, bekk
-  Kraftlinje

Markeland Kraftverk

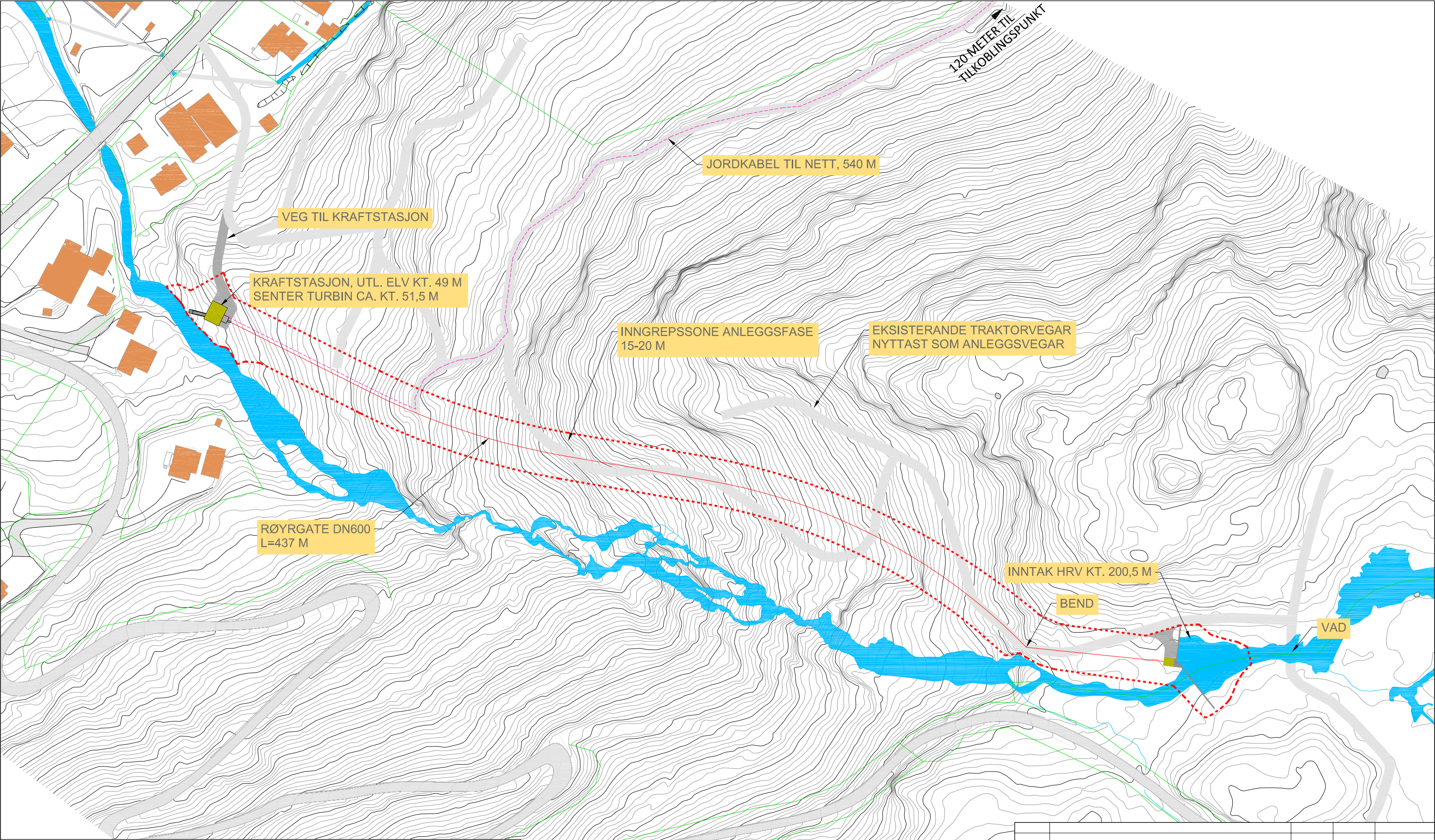
Oversiktskart

Målestokk 1 : 50 000

Ekvidistanse 20 meter



Vedlegg 3 – Detaljert kart (1:1500)



NY VEG

EKSISTERANDE VEG

RØYRGATE

JORDKABEL

LUFTLINJE

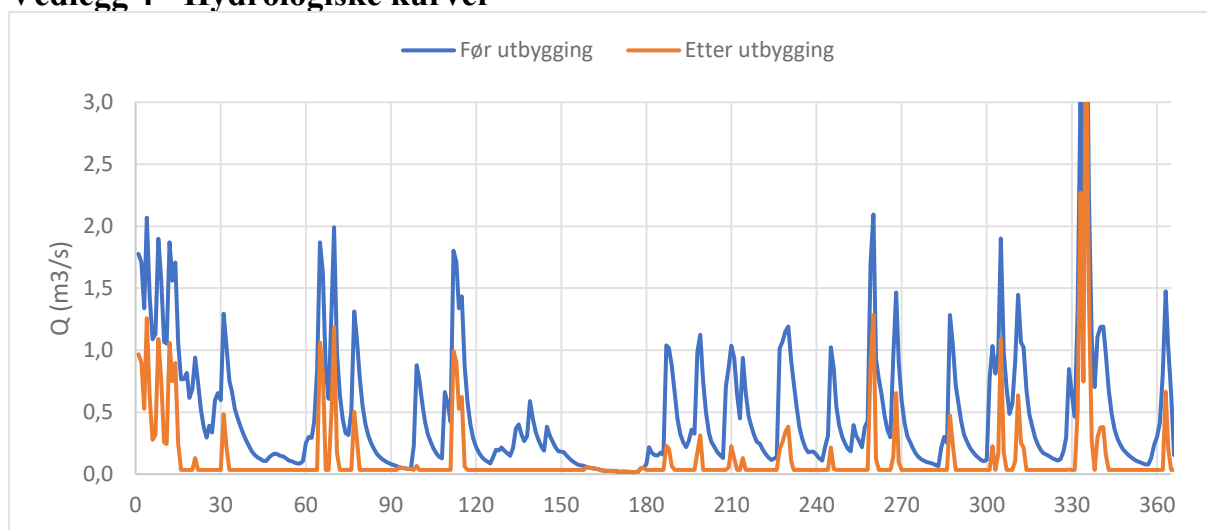
EIGEDOMSGRENSE

AREALGRENSE

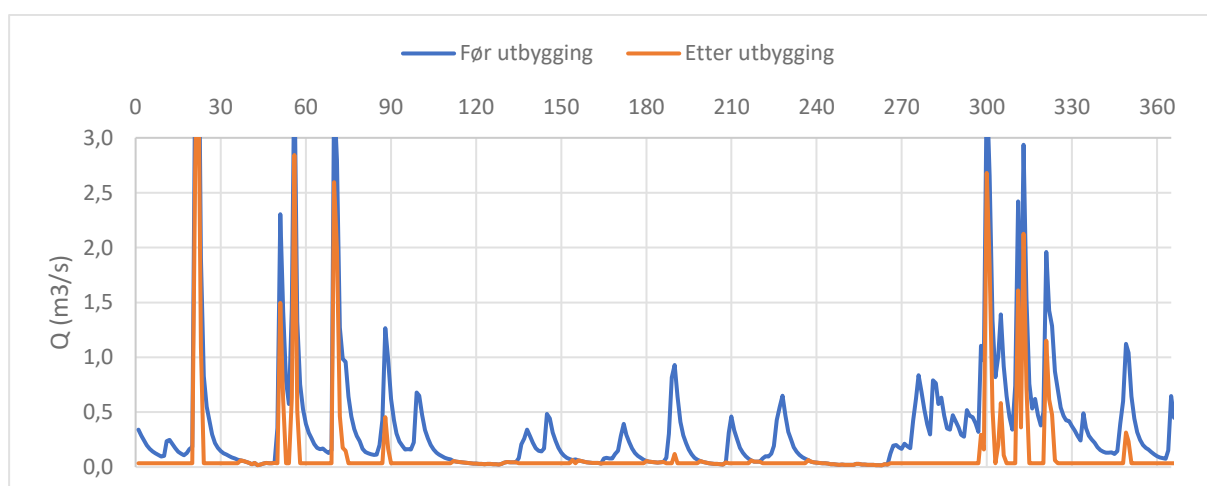
NY BYGNING

Rev.	Revisjon gjeld	Utført	Kontr.	Dato
Markeland Kraftverk Markelandsbekken		Som bygget teikning	Dato	09.01.23
		Arbeidsteikning	Teikn	MOH/LL
		Anbudsteikning	Kontr.	JAM
		Meldeteikning	Målestokk	1:1500
		Førebels teikning	Format	A3
Situasjonsplan		Prosjekt nr. 22109	Teikning nr.	100
				Revisjon

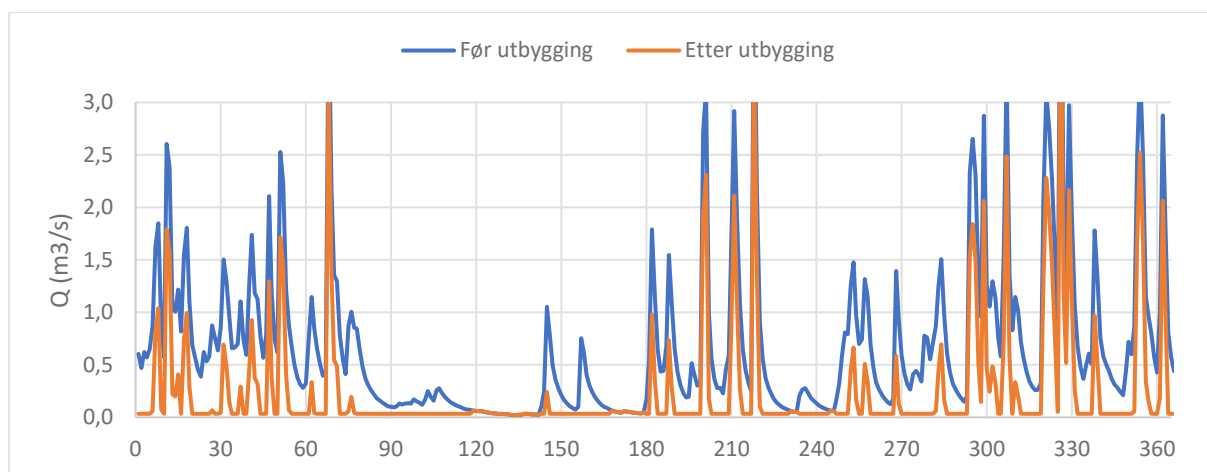
Vedlegg 4 - Hydrologiske kurver



Figur 14 - Vassføring rett nedstraums inntak Markelandsbekken før og etter utbygging i eit normalt år (2007)



Figur 15 - Vassføring rett nedstraums inntak Markelandsbekken før og etter utbygging i eit tørt år (2021)



Figur 16 - Vassføring rett nedstraums inntak Markelandsbekken før og etter utbygging i eit vått år (2020)

Vedlegg 5 - Fotografi av råka område



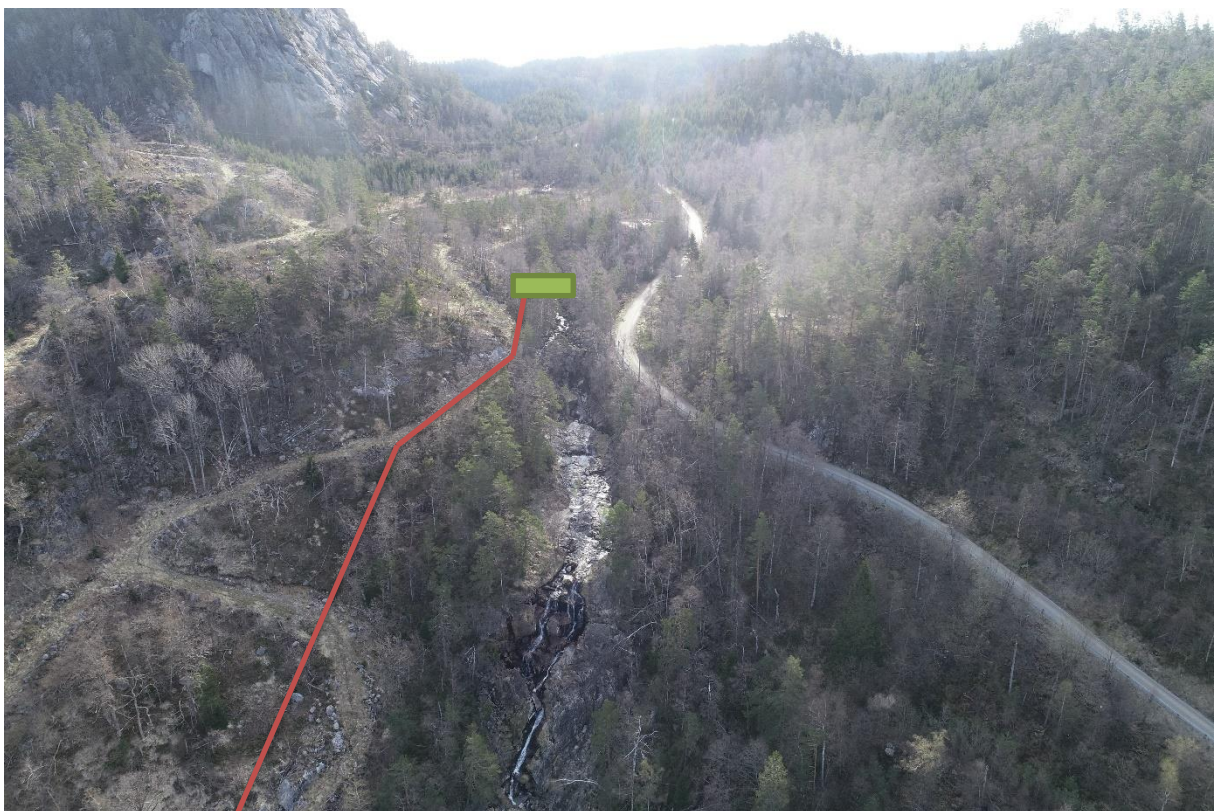
Bilde 1 – Rett oppstrauts planlagte inntak med eksisterende vegar og vad over elva (Sjå situasjonsplan for detaljar). Vassstand i inntaket vil ikkje påvirke Sjurslona og myrområdet kring vassdraget.



Bilde 2 -Planlagt inntaksplassering er om lag midt i bildet med Markelandskleiva tilkomstveg til høgre



Bilde 3 – Inntaksområde, første del av rørtrasè og tilkomstveg. Bend er planlagt i skogsveg (sving) til venstre



Bilde 4 – Plassering av inntak og første del av vassveg. Vassveg føl delvis eksisterande skogsvegar og utnyttar desse



Bilde 5 – Midtre delar av vassveg



Bilde 6 – Nedre delar av vassveg mot kraftstasjon



Bilde 7 – Oversiktsbilde over kraftstasjonsområde med om lag plassering av stasjon, eksisterende bygninger og infrastruktur



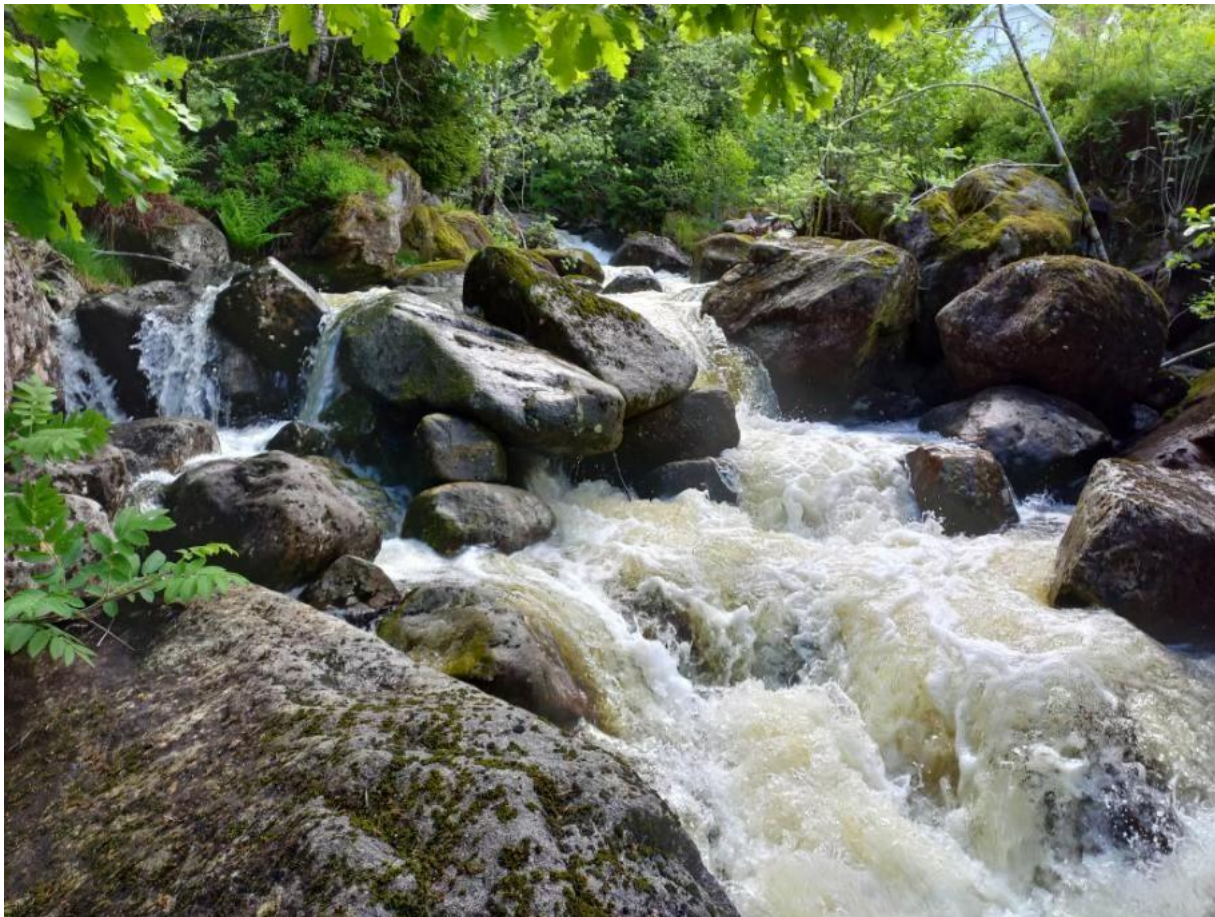
Bilde 8 – Nedstraums kraftstasjon nedre delar av Markelandsbekken før utløpet i Lygna.



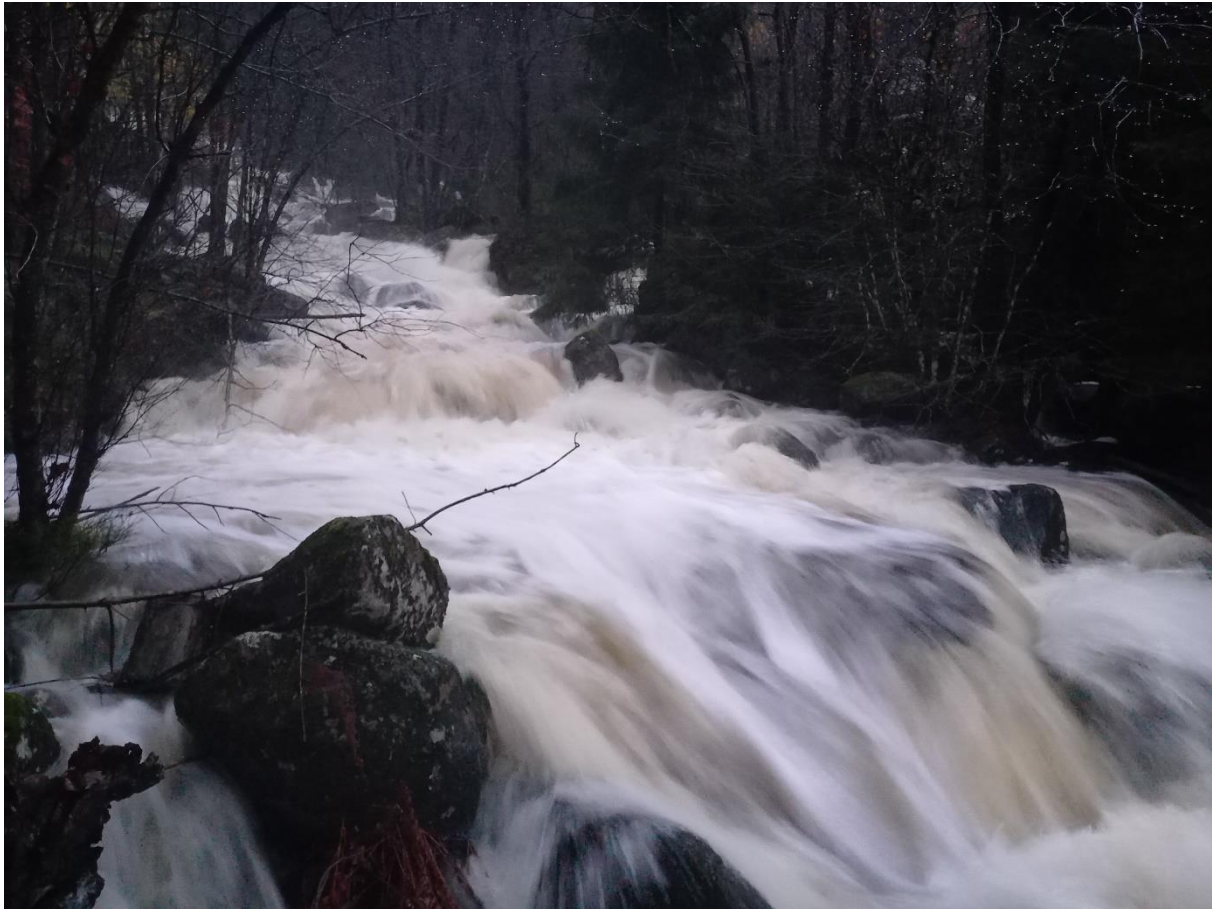
Bilde 9 – Utsyn mot samløpet for Markelandsbekken og Lygna

Vedlegg 6 - Fotografi av vassdraget under ulike vassføringar

Bilde 1 Markelandsbekken ved kraftstasjon, vassføring om lag 50 l/s, 12% av Q_m (21.04.2022)



Bilde 2 Markelandsbekken ved kraftstasjon, vassføring om lag 600 l/s, 150% av Q_m (26.05.2022)



Figur 3 Markelandsbekken ved kraftstasjon, vassføring om lag 6000 l/s. Flaumvassføring (04.11.2022)

Vedlegg 7 – Oversikt over råka grunneigarar og rettshavarar

Gnr	Bnr.	Grunneigar	Merknad	Fallrettshavar
246	7	Gjermund Olsen	Fallrett lagt til 246/107	Geir Iddeland
246	8	Geir Iddeland	Avtale inngått	Geir Iddeland
246	107	Geir Iddeland	Avtale inngått	Geir Iddeland

Vedlegg 8 – Stadfesting områdekonsesjonær

-----Videresendt melding:-----

Fra: Agder Energi Nett <kundesenter.nett@ae.no>

Sendt: 10.11.2022 14:15

Til: jonny.gabrielsen@icloud.com

Emne: [AE Nett:2404634] Svar på Kampanjeskjema[39]: Kraftproduksjon søknad om nettilknytning

Hei

Det bekreftes med dette at det er driftsmessig forsvarlig å tilknytte 1 MW innmating til eksisterende nett. Et grovt estimat for å bygge tilknytningspunktet vil være 0,5 MNOK. Når konsesjon/byggetillatelse er gitt ber vi om at du tar kontakt for signering av tilknytningsavtale og avtale om anleggsbidrag for tilknytningen.

Det bør anvendes en synkrongenerator da 1 MW er regnet som for høy effekt å håndtere uten regulering.

Lykke til med konsesjossøknaden.

Med vennlig hilsen

Agder Energi Nett Kundesenter

Telefon: 38 60 72 72

[Chat med oss eller send en henvendelse her](#)

Postboks 794 Stoa, 4809 Arendal

Kontonummer: 1503.22.39495 | Organisasjonsnr: NO 982 974 011 MVA

www.aenett.no

God kraft. Godt klima.

Vedlegg 9 – Biologisk mangfold rapport

Markelandsbekken kraftverk, Lyngdal kommune

Konsekvenser for naturmangfold



Knut Børge Strøm

Markelandsbekken kraftverk, Lyngdal kommune

Konsekvenser for naturmangfold

Ecofact rapport 895

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Strøm, K.B. 2022. Markelandsbekken kraftverk, Lyngdal kommune - Konsekvenser for naturmangfold. Ecofact rapport 895.
Nøkkelord:	Vassdragsutbygging, småkraft, biologisk mangfold, naturtyper, rødlistearter
ISSN:	ISSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-894-5
Oppdragsgiver:	Jonny Gabrielsen og Morten Bøe
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Knut Børge Strøm
Prosjektmedarbeider:	
Kvalitetssikret av:	Toralf Tysse
Forside:	Representativt bilde fra Markelandsbekken. Foto: Knut Børge Strøm.

www.ecofact.no

Postadresse:
Ecofact AS
Postboks 560
4302 SANDNES

Besøksadresse:
Ecofact AS
Dreierveien 25
4321 SANDNES

INNHold

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING	5
2 UTBYGGINGSPLANER OG INFLUENSOMRÅDE	5
2.1 BELIGGENHET	5
2.2 UTBYGGINGSPLANER	6
2.3 HYDROLOGISKE DATA.....	7
2.4 INFLUENSOMRÅDE.....	8
3 METODE	9
3.1 EKSISTERENDE DATAGRUNNLAG	9
3.2 VERKTØY FOR KARTLEGGING OG VERDI-, PÅVIRKNINGS- OG KONSEKVENSVURDERINGER	9
3.2.1 <i>Vurdering av verdi</i>	9
3.2.2 <i>Vurdering av påvirkning</i>	11
3.2.3 <i>Vurdering av konsekvens</i>	13
3.3 FELTREGISTRERINGER	15
4 RESULTATER	16
4.1 KUNNSKAPSSTATUS	16
4.2 NATURGRUNNLAGET	16
4.3 NATURTYPER.....	17
4.4 ARTER.....	19
4.5 FREMMEDE ARTER	20
4.6 KONKLUSJON – VERDI.....	21
5 VIRKNINGER AV TILTAKET	22
5.1 PÅVIRKNING	22
5.2 KONSEKVENNS	23
5.3 SAMLET BELASTNING.....	23
6 AVBØTENDE TILTAK.....	24
7 USIKKERHET	24
8 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA.....	25
8.1 NETTBASERTE KILDER.....	25
8.2 SKRIFTLIGE KILDER	25
VEDLEGG 1 – REGISTRERTE ARTER AV MOSE.....	26

FORORD

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra kartlegging av naturmangfold i forbindelse med regulering av endring av vannføring i Markelandsbekken. Resultatene vurderes opp mot tiltaket og dets konsekvenser for naturmangfoldet. Kartleggingen er gjennomført av Knut Børge Strøm. Oppdragsgiver har vært Morten Bøe og Jonny Gabrielsen, som takkes for godt samarbeid og for opplysninger om tiltaket.

Sandnes 26. september 2022

Knut Børge Strøm



Knut Børge Strøm er utdannet utmarksforvalter ved HINT, nå Nord universitet i Nord-Trøndelag. Har gjennom studier, på hobbybasis og gjennom lang felterfaring opparbeidet seg god kompetanse innen botanikk. Den botaniske kompetansen knyttes særlig til karplanter og lav, med oseanisk bladlavflora som et nevneverdig interessefelt. God erfaring med kartlegging av naturtyper både etter håndbok 13 og etter NiN samt forvaltning av disse. Erfaring fra NiN systemet strekker seg over 10 år, med aktiv feltkartlegging i et tosfret antall prosjekt i store deler av landet. Bred erfaring med utredning av biologisk mangfold etter Naturmangfoldloven i arealplaner. God GIS kompetanse.

For mer informasjon om firmaet vises det til www.ecofact.no

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra kartlegging av naturmangfold i forbindelse med regulering og endring av vannføring i Markelandsbekken. Resultatene vurderes opp mot tiltaket og dets konsekvenser for naturmangfoldet. Kartleggingen er gjennomført av Knut Børge Strøm. Oppdragsgiver har vært Morten Bøe og Jonny Gabrielsen, som takkes for godt samarbeid og for opplysninger om tiltaket.

Datagrunnlag

Rapporten bygger i stor grad på data innhentet av Knut Børge Strøm under befaring av området 29.06.2022. I tillegg er data innhentet ved søk i tilgjengelige databaser og rapporter.

Resultat

Det er foruten naturtypen som selve Markelandsbekken utgjør, elvevannsmasser (NT- nær truet), ikke registrert noen rødlistede naturtyper eller naturtyper i henhold til Miljødirektoratets instruks (NiN 2022). Det er videre ikke funnet noen rødlistede arter innen influensområdet, eller tilknyttet Markelandsbekken. Påvirkningsgraden for naturtypen Elvevannsmasser vurderes som *Sterkt forringet*.

Konsekvens

Ifølge benyttet metodikk, vil tiltaket føre til betydelig miljøskade (- -) for naturtypen Elvevannsmasser. Samlet sett vurderes konsekvensen for tiltaket til **Middels negativt**.

1 INNLEDNING

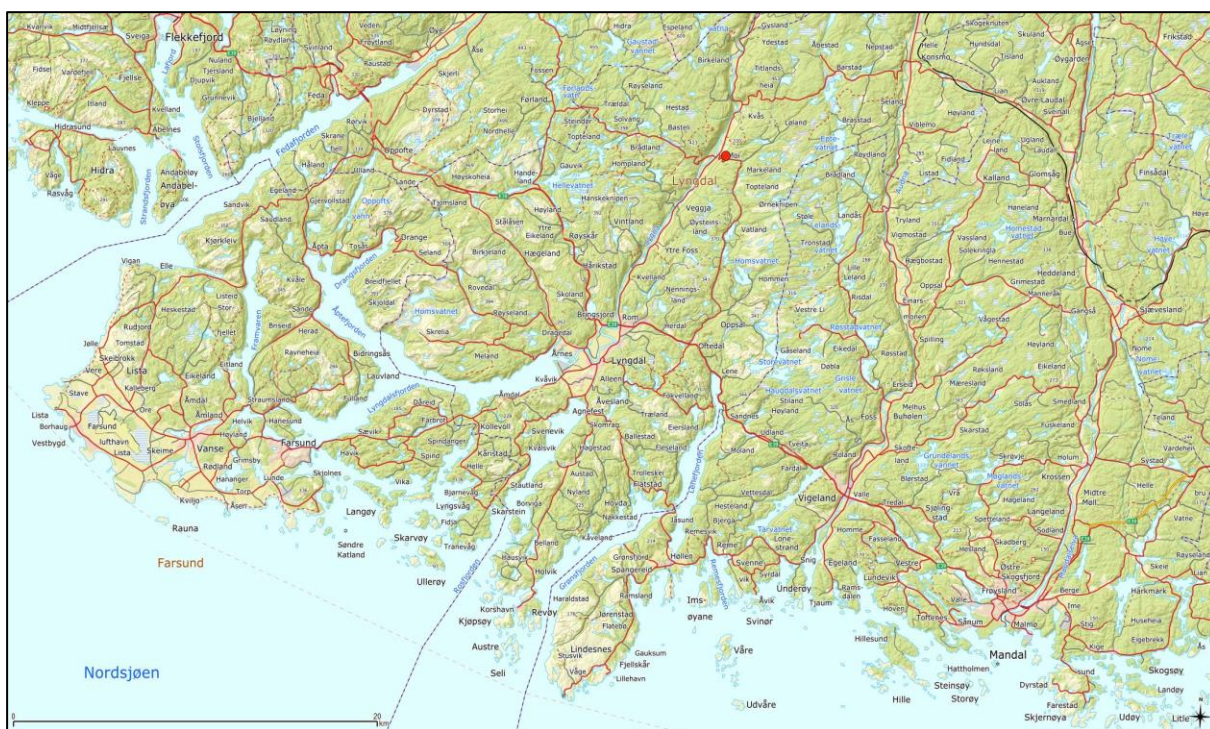
På bakgrunn av planlagt regulering og medfølgende endring av vannføring i Markelandsbekken i Lyngdal kommune, Agder, har Ecofact gjennomført en kartlegging av naturmangfold i influensområdet for tiltaket.

Denne rapporten presenterer resultatene av kartleggingen og gir en vurdering av det planlagte tiltakets konsekvenser for naturmangfoldet. Rapportens struktur følger NVEs veileder for kartlegging og dokumentasjon av naturmangfold ved bygging av små kraftverk (Korbøl & Hoel 2018).

2 UTBYGGINGSPLANER OG INFLUENSOMRÅDE

2.1 Beliggenhet

Markelandsbekken har sitt utløp i den lakseførende elva Lygna i Lyngdal kommune, Agder fylke. Elvestrengen ligger om lag 12km nordvest for Lyngdal sentrum, ved Markeland/Moi. Markelandsbekken har et relativt stort nedbørsfelt, og får sitt bidrag fra en rekke ulike vassdrag oppstrøms. Ytre Solåsvann, Stemmen, Ulsvann, Sollilåna og Stemvann bidrar alle til vannføring i elven. Regional plassering av tiltaket er vist i figur 2.1.



Figur 2.1. Regional plassering av tiltaket (rødt punkt).

Eksisterende utbygging

Vassdraget er i dag ikke regulert, og Markelandsbekkens vannstreng er intakt og uten negative menneskelige påvirkninger. Terrestrisk areal sør for elven fremstår som det mest intakte, hvor relativt urørt skogsmark dominerer. Fylkesvei 4062 bryter likevel opp området noe. Øvre deler

av Markelandsbakken, samt areal nord for elven, er relativt sterkt påvirket av hogst. Foruten en smal sone med kantvegetasjon langs elven, er det meste enten åpne hogstfelt eller ungskog i gjenvekst. Det går også en etablert traktorvei langs elven. Nedre parti av Markelandsbekken har innslag av boligbebyggelse på begge sider av elven.

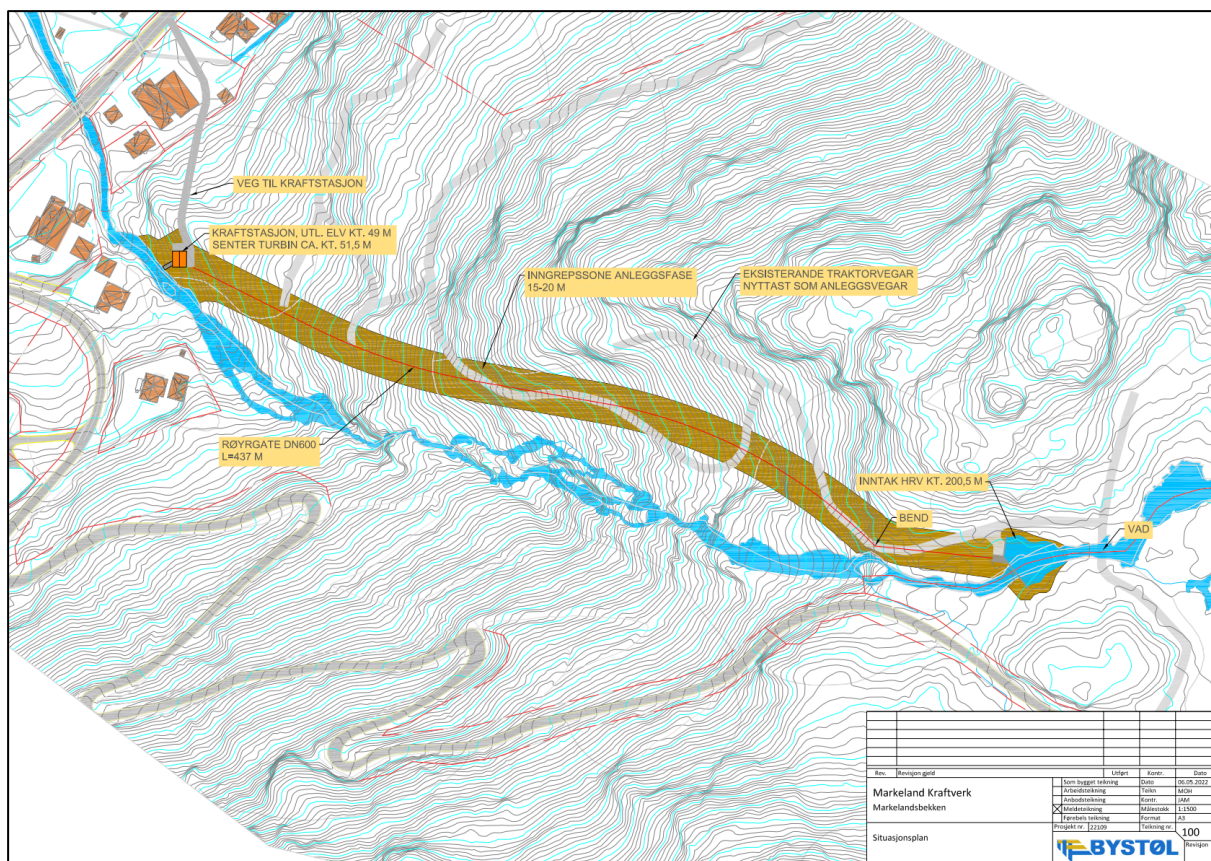


Figur 2.2. En skogsvei følger nordsiden av Markelandsbekken. Det er også gjennomført omfattende hogst i området. Foto: Knut Børge Strøm.

2.2 Utbyggingsplaner

Beskrivelse av utbyggingsplaner er hentet fra Bystøl rapport over hydrologiske data for tiltaket, innspill til 4-års plan vedrørende kraftutbygging i Lyngdal kommune, samt direkte informasjon fra møtevirksomhet med utbygger.

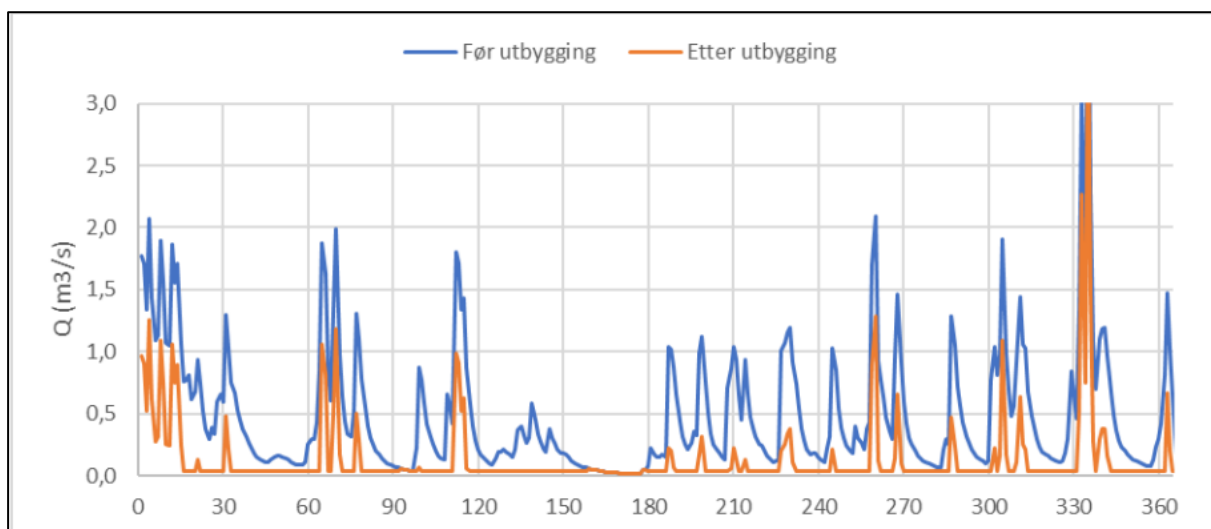
Inntaksdam for kraftverket er planlagt på kote 200. Dammen vil bli om lag 10 meter lang, 1,5 meter høy og bygges i armert betong. Fra inntaket vil det legges en 480 meter lang rørledning med diameter 600 mm frem til kraftverket på kote 50. Rørledningen vil i sin helhet bli nedgravd og tildekket langs eksisterende traktorvei på nordsiden av elven. Ingen deler av ledningsnettets vil bli synlig i naturen. Kraftstasjon vil bli bygget og tilpasset naturen på best mulig måte. Bygget vil bli ca. 40 m² og støyisolert. I kraftverket vil det bli installert peltonturbin på 1000kw/t. Estimert årsproduksjon vil bli ca. 3,5 mill/kw pr år. Det vil også etableres en adkomstvei til kraftstasjon. Alminnelig minstevannsføring for Markelandsbekken vil være 25 l/s. 5-persentil er for sommerhalvåret (1/5 – 30/9): 17 l/s, mens 5-persentil vinter er på (1/10 – 30/4): 59 l/s.



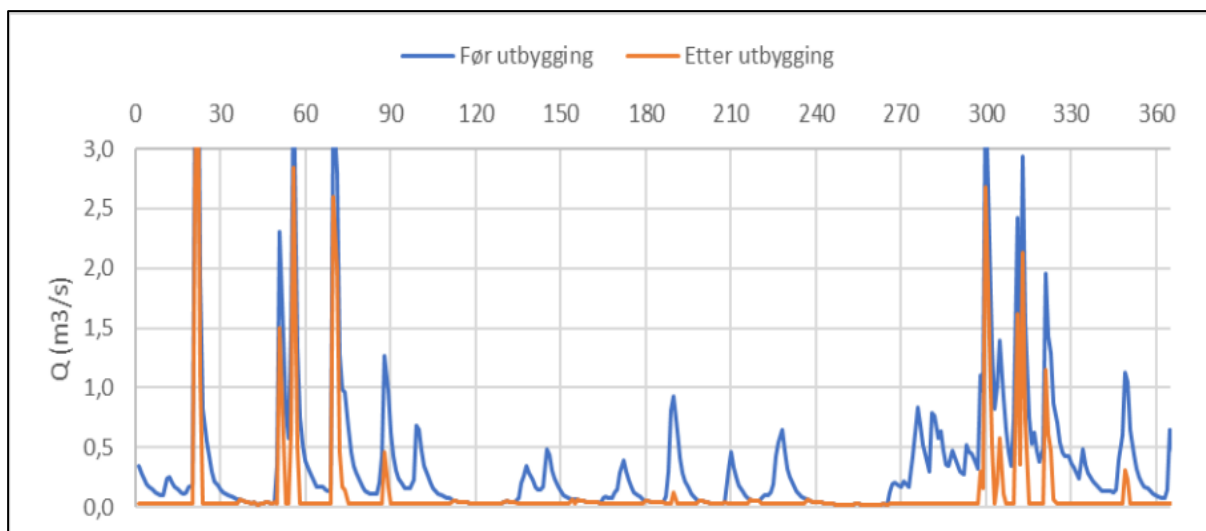
Figur 2.3. Oversiktskart over tiltak. Levert av oppdragsgiver (Bystøl 2022).

2.3 Hydrologiske data

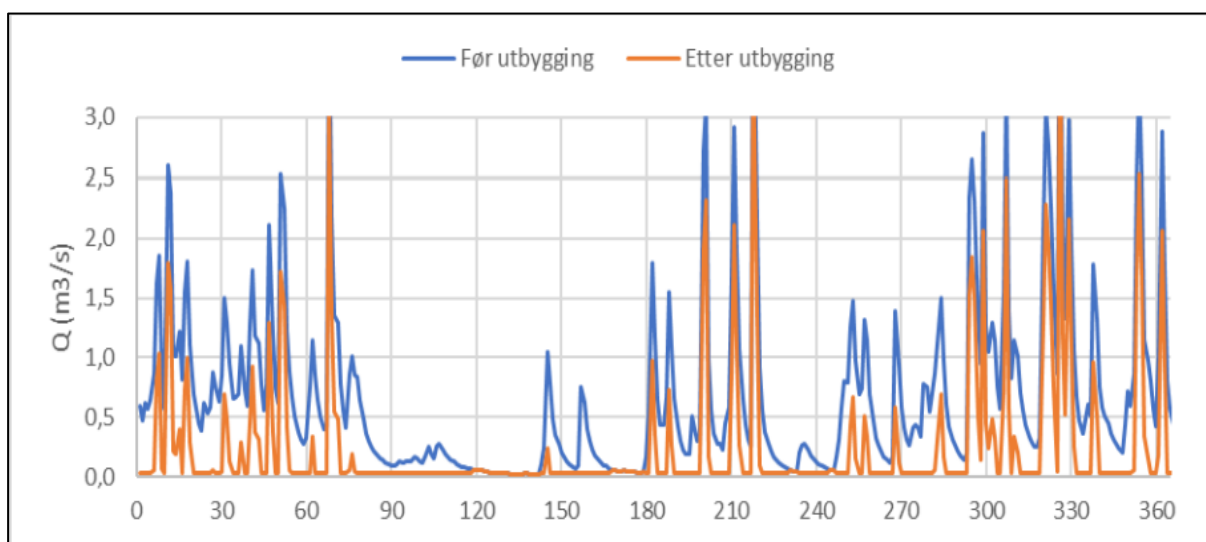
Figurer 2.4, 2.5 og 2.6 viser hydrologiske data, herunder vannføring i forbindelse med planlagt tiltak. Hentet fra Bystøl (2022).



Figur 2.4. Vannføring rett nedstrøms inntak før og etter utbygging i et normalår (2007).



Figur 2.5. Vannføring rett nedstrøms inntak før og etter utbygging i et tørt år (2021).



Figur 2.6. Vannføring rett nedstrøms inntak før og etter utbygging i et vått år (2020).

2.4 Influensområde

Influensområdet defineres som alle områder som blir berørt av inngrepet. I denne rapporten benyttes influensområdet i utgangspunktet om en sone på 100 m fra planlagte tiltak. Når planene omfatter reguleringer, vil hele elvestrekningen som får endret vannføringsregime inngå i influensområdet. For arealkrevende arter, som større pattedyr og hekkende rovfugl, vil influensområdet kunne være større, særlig i anleggsfasen. For Markelandsbekken vurderes influensområdet å i all hovedsak knytte seg direkte til elvestrengen, samt omkringliggende areal som kan tenkes å bli påvirket av utbygging/regulering.

3 METODE

3.1 Eksisterende datagrunnlag

Status for tidligere kunnskap om naturmangfold i området er innhentet fra tilgjengelige databaser (Naturbase, Artskart).

3.2 Verktøy for kartlegging og verdi-, påvirknings- og konsekvensvurderinger

Temaet naturmangfold er et såkalt ikke-prissatt tema, dvs. at det skal legges til grunn gitte kriterier for fastsetting av verdi og påvirkning for å komme frem til konsekvens. Vurderingene av verdi, påvirkning og konsekvens er basert på metodikk beskrevet i Miljødirektoratets veileder *Konsekvensutredning av klima- og miljøtema* (M-1941, MD 2021). Dette systemet likner i stor grad det som brukes i håndbok V712 fra Statens vegvesen (2018), men vurderingene er noe endret og metodikken er oppdatert til å inkludere også data fra NiN-kartlegging. Systemet bygger på at en vurderer verdien av viktige forekomster i influensområdet samt påvirkningen som det planlagte tiltaket vil ha på de registrerte forekomstene. Konsekvensen utledes passivt ved å sammenholde verdi og påvirkningsvurderinger. For å komme frem til riktig verdisetting, brukes spesielt Norsk rødliste for arter 2021, Norsk rødliste for naturtyper 2018, Miljødirektoratets instruks for kartlegging av terrestriske naturtyper etter NiN2, DN-håndbok 13 (naturtyper), DN-håndbok 11 (vilt) og DN-håndbok 15 (ferskvannslokaliteter).

3.2.1 Vurdering av verdi

I tabell 3.1 er det en oversikt over hvilke temaer som skal vurderes og kriteriene for forekomster med noe, middels, stor og svært stor verdi. Alle forekomster som ikke oppfyller noen av disse kriteriene er vurdert å ha *Ubetydelig verdi*. Dette er forekomster som har svært liten eller ingen betydning for naturmangfoldet. Verdien blir gjengitt langs en trinnløs skala fra *uten betydning* til *svært stor verdi* (figur 3.1).

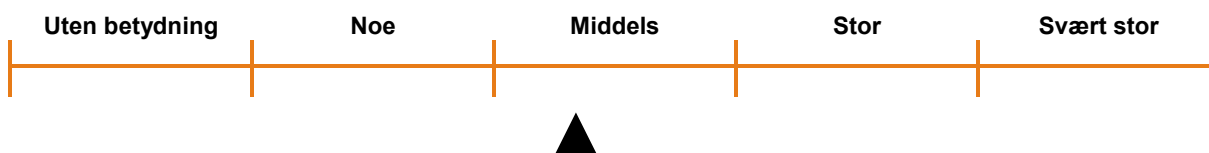
Tabell 3.1. Verdisetting av kartleggingsenheter (Miljødirektoratet 2021). Forekomster som faller utenfor skalaen i tabellen er uten betydning. Ulike geologiske forekomster skal også vurderes, men da det ikke er aktuelt i dette tilfellet er de ikke inkludert her.

Tema	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet
Verne-områder og områder med båndlegging				Verdensarvområder Områder vernet etter naturmangfoldloven Foreslåtte verneområder Utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52
Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks	Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med svært lav lokalitetskvalitet	Kritisk truede (CR) svært lav lokalitetskvalitet Sterkt truede (EN) svært lav lokalitetskvalitet	Kritisk truede (CR) Lav lokalitetskvalitet	Kritisk trua (CR) moderat, høy eller svært høy lokalitetskvalitet

	Nær truede naturtyper (NT) med svært lav lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav lokalitetskvalitet	Sårbare naturtyper (VU) svært lav lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med lav lokalitetskvalitet Nær truede naturtyper (NT) med lav og moderat lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med lav og moderat lokalitetskvalitet	Sterkt truede (EN) lav eller moderat lokalitetskvalitet Sårbare naturtyper (VU) lav, moderat eller høy lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon moderat og høy lokalitetskvalitet Nær truede naturtyper (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper høy og svært høy lokalitetskvalitet	Sterkt truede (EN) høy eller svært høy lokalitetskvalitet Sårbare naturtyper (VU) svært høy lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon og svært høy lokalitetskvalitet
Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19	C-lokaliteter	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi B-lokaliteter etter hb 13 B-lokaliteter etter hb 19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter hb 13, inkl. nær truede naturtyper (NT) A og B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter hb 19	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi
Arter inkludert økologiske funksjonsområder	Vanlige arter og deres funksjonsområder Laks, sjørøret- og sjørøyebestander /vassdrag i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013) Ferskvannsfisk og ål - vassdrag/bestander i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013)	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde Funksjonsområder for spesielt hensynskrevende arter Fastsatte bygdenære områder omkring nasjonale villreinområder som grenser til viktige funksjonsområder Laks, sjørøret- og sjørøyebestander/ vassdrag i verdikategori "middels verdi" (NVE 49/2013) Innlandsfisk og åle - vassdrag/bestander i verdikategori "middels verdi" (NVE 49/2013)	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområder Spesielle økologiske former av arter (omfatter ikke fisk da disse fanges opp i NVE 49/2013)) Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene Viktige funksjonsområder for villrein i de 14 øvrige villreinområdene (ikkenasjonale) Laks sjørøret -, og sjørøyebestander/ vassdrag i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013) Innlandsfisk (eks. langtvandrende bestander av harr, ørret og sik) og åle vassdrag/bestander i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013)	Fredede arter Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde Nasjonale villreinområder Villaksbestander i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder, samt øvrige anadrome fiskebestander/vassdrag i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013) Lokaliteter med relikt laks Spesielt verdifulle storørretbestander – sikre storørretbestander (f.eks. Hunderørret) og ålevassdrag/bestander i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013)
Landskaps-økologiske funksjonsområder	Lokalt viktige vilt- og fugletrekk Områder med mulig betydning i sammenbinding av dokumenterte funksjonsområder for arter	Regionalt viktige områder for vilt- og fugletrekk. Områder som med stor grad av sikkerhet bidrar til sammenbinding av dokumenterte funksjonsområder for arter	Intakte sammenhenger mellom eller i tilknytning til større naturområder som har en viktig funksjon som forflytnings- og	Særlig store og nasjonalt/internasjonalt viktige trekkruiter.

	Fysiske strukturer i landskapet som er viktige leveområder, trekk-, vandrings- og forflytningskorridorer for a) et høyt antall arter eller b) viktige for å opprettholde levedyktige bestander av definerte grupper av arter (Eks: amfibier, pollinatorer) Lokalt viktige intakte kjerneområder og naturstrukturer i ellers fragmenterte landskap Intakte kjerneområder med natur i sterkt fragmenterte landskap Naturstrukturer av særlig betydning for viktige naturprosesser eller for økosystemenes struktur, funksjon og/eller motstandskraft/tilpasnings evne til forventede naturendringer.	spredningskorridor for arter Nasjonalt viktige områder for vilt- og fugletrekk. Områder som med stor grad av sikkerhet bidrar til sammenbinding av verneområder eller dokumenterte funksjonsområder for arter med stor eller svært stor verdi. Lengre elvestrekninger med langtvandrende fiskebestander.	
Landskaps-økologiske funksjonsområder - natursystem-kompleks	Definerte områder (f.eks. natursystem-kompleks) med særlig høy tetthet på/stor arealandel av fåtallige (sjeldne) og intakte naturtyper og økosystemer eller landskap med viktige økologiske prosesser.		

For å komme frem til verdikategoriene for viktige naturtyper og økologiske funksjonsområder for arter, benyttes Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for NiN2, DN-håndbok 13 (DN 2006), DN-håndbok 15 (DN 2000), Norsk rødliste for naturtyper 2018 (Artsdatabanken 2018) og Norsk rødliste for arter 2021.

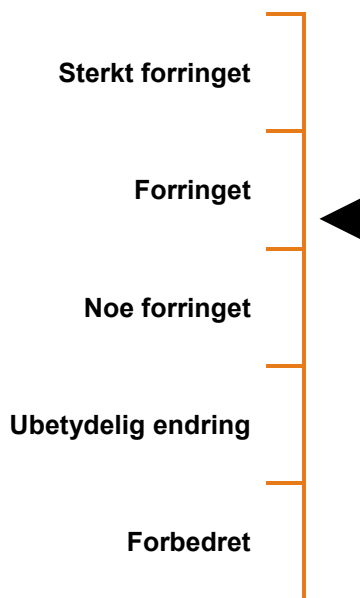


Figur 3.1. Skala for vurdering av verdi. Skalaen er glidende og markøren flyttes for å nyansere verdivurderingen.

3.2.2 Vurdering av påvirkning

Påvirkning er et uttrykk for de endringer som tiltaket vil medføre for berørte forekomster. Vurderinger av påvirkning relateres til den ferdig etablerte situasjonen og påvirkningen måles mot situasjonen i referansesituasjonen (0-alternativet). Påvirkningen blir blant annet vurdert ut fra virkninger i tid og rom og sannsynligheten for at virkning skal oppstå. Effekten av

påvirkningen blir gjengitt langs en trinnløs skala fra *sterkt forringet* til *forbedret* (figur 3.2). Dersom tiltaket ikke påvirker verdiene i nevneverdig grad, karakteriseres påvirkningen av delområdet som *ubetydelig*. Det vises til kriteriene i tabell 3.2 for gradering av påvirkningen.



Figur 3.2. Skala for vurdering av påvirkning.

Påvirkning av naturmangfoldverdier handler om at biologiske funksjoner forringes (sjeldnere at de forbedres), eventuelt at sammenhenger helt eller delvis brytes (sjeldnere at de styrkes). Eksempel på påvirkningsfaktor på naturmangfold er arealbeslag, opprettelse av barrierer, fragmentering av leveområder, kanteffekter inn i naturområder og forurensning av vann og grunn. Tabell 3.2 gir veiledning i bruk av påvirkningsskalaen. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at ett punkt oppfylles. Vurderinger må suppleres av faglig skjønn.

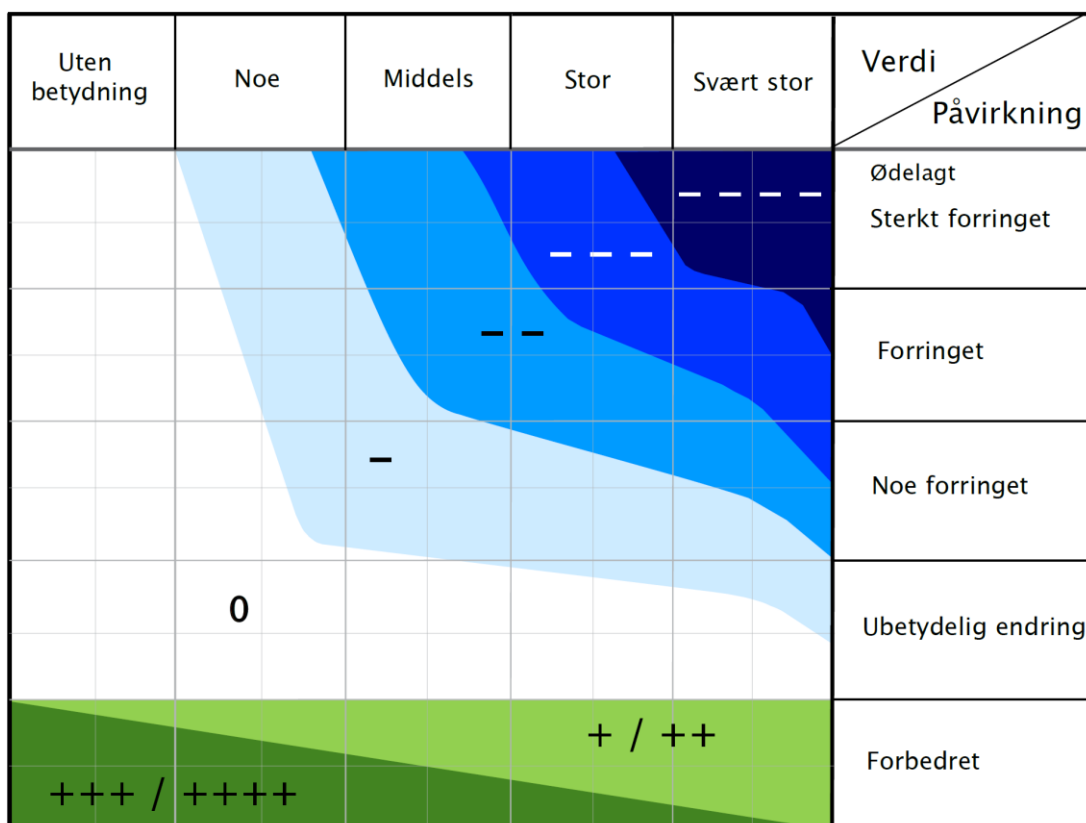
Tabell 3.2. Kriterier for påvirkning av naturmangfold (etter Miljødirektoratets instruks).

Tema	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Vernet natur	Bedrer tilstanden ved at området blir restaurert mot en opprinnelig naturtilstand.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Ubetydelig påvirkning. Ikke direkte arealinngrep. Virkningenes varighet: Varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år)	Mindre påvirkning som berører liten/ubetydelig del og ikke er i strid med verneformålet. Virkningenes varighet: Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år)	Påvirkning som medfører direkte inngrep i verneområdet og er i strid med verneformålet. Virkningenes varighet: Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år).
Naturtyper	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Berører en mindre viktig del som samtidig utgjør mindre enn 20 % av lokaliteten. Liten forringelse av restareal. Virkningenes varighet: Varig forringelse av mindre alvorlig art,	Berører 20–50 % av lokaliteten, men liten forringelse av restareal. Ikke forringelse av viktigste del av lokalitet. Virkningenes varighet: Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad,	Berører hele eller størstedelen (over 50 %). Berører mindre enn 50 % av areal, men den viktigste (mest verdifulle) delen ødelegges. Restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner.

Tema	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
			eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år)	eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år)	Virkningenes varighet: Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år).
Økologiske funksjoner for arter og landskaps-økologiske funksjons-områder	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/ vandringsmuligheter mellom leveområder/ biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Splitter sammenhenger/ reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes. Virkningenes varighet: Varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år)	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk/ vandringsmulighet, eventuelt blokkerer trekk/ vandringsmulighet der alternativer finnes. Virkningenes varighet: Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år)	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/vandring hvor det ikke er alternativer. Virkningenes varighet: Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år).

3.2.3 Vurdering av konsekvens

Konsekvensgraden fastsettes ved å sammenholde vurderingene av de berørte områdenes verdi og tiltakets påvirkningsgrad ved hjelp av en "konsekvensvifte" (figur 3.3). Skalaen for konsekvens går fra 4 minus til 4 pluss. De negative konsekvensene er knyttet til en verdi-forringelse, mens det er motsatt med de positive konsekvensene. Forklaring av konsekvensgraden er vist i tabell 3.3.



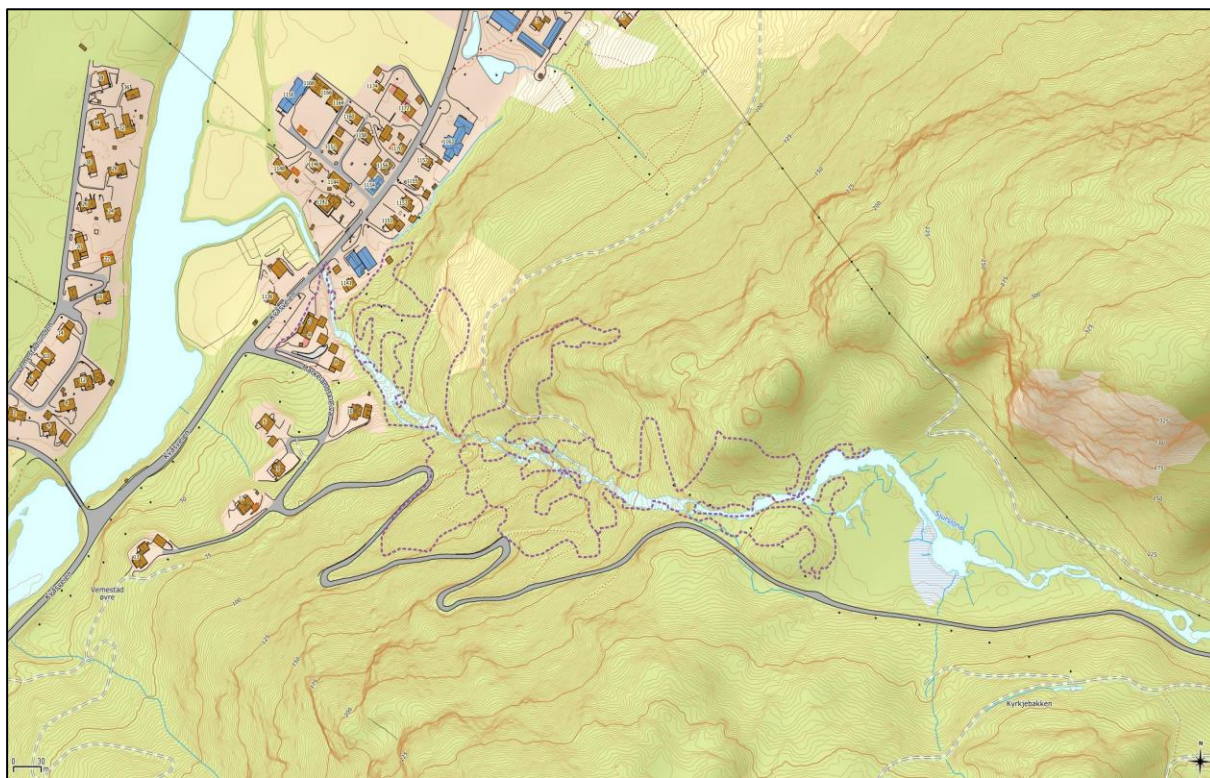
Figur 3.3. Konsekvensvifte.

Tabell 3.3. Skala og veiledning for konsekvensvurdering av delområder.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for området. Gjelder kun for områder med stor eller svært stor verdi.
---	Alvorlig miljøskade	Alvorlig miljøskade for området
--	Betydelig miljøskade	Betydelig miljøskade for området
-	Noe miljøskade	Noe miljøskade for området
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen eller ubetydelig miljøskade for området
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Miljøgevinst for området. Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Stor miljøgevinst for området. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring. Benyttes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket

3.3 Feltregistreringer

Området ble befart av Knut Børge Strøm 29. juni 2021. Befaringsrute vises i figur 3.4. Enkelte deler av elveleiet ble ikke befart, da det var for kupert og en for stor sikkerhetsmessig risiko. Dette gjelder særlig i tilknytning til fosser og større fall. Dette er ikke vurdert å ha noen betydning for vurdering av naturverdiene.



Figur 3.4. Befaringsrute er markert med lilla linje.

4 RESULTATER

4.1 Kunnskapsstatus

Det foreligger ingen registreringer av rødlistede naturtyper eller arter i området fra før. Markelandsbekken er derimot registrert som HB13 naturtypen *Viktig bekkedrag*. Denne registreringen er gammel (2004), og ses på som utdatert. Naturtypen omfattes ikke av Miljødirektorates instruks for kartlegging av rødlistede og forvaltningsrelevante naturtyper i henhold til NiN (2022). I øvre del av elvestrekket er det registrert trekkvei av elg. Markelandsbekken ligger innenfor nedbørsfeltet til det Vernede vassdraget Lyngdalselva (NVE 024/2). Alle aktuelle naturverdier vil bli presentert og vurdert videre i rapporten.

4.2 Naturgrunnlaget

Berggrunn og sedimentforhold

Berggrunnen i influensområdet består i all hovedsak av massiv granitt og båndgneis. Dette er bergarter som er relativt harde. Dette betyr at de er lite forvitrelige og frigrir med det forholdsvis lite næring til plantene. Et resultat av dette er ofte artsfattige naturtypeutforminger. Løsmasselaget domineres av morenemateriale av ulik mektighet, med innslag av et humusdekke og skredmateriale mot øvre del av vassdraget (NGU).

Topografi og bioklimatologi

Markelandsbekken renner forholdsvis bratt og med et jevnt høydefall ned mot der kraftstasjonen er planlagt i nærheten av fylkesvei 43. Topografien fremstår gjennomgående kupert og bratt. Det er likevel enkelte slakere parti langs elva, særlig i øvre parti mot inntak. Elven renner for det meste hurtig, med stryk og enkelte mindre fossefall. Store deler av elven renner åpent og over blankskurt berg. Det er liten forekomst av lukkede system som holder godt på fuktigheten. Enkelte unntak finnes mot nedre del av elven, der den renner noe smalere. Her er det tendenser til bekkekløft, med forekomst av større steinblokker og med mer sluttet kantvegetasjon.

Influensområdet ligger i boreonemoral vegetasjonssone (BN – 6SO-1). Vegetasjonsseksjon er i lys av sin relativt kystnære beliggenhet, klart oseanisk (O2). Nedbøren i området ligger på omlag 2000-3000 mm per år og årsmiddeltemperaturen er 6-8 °C i (normalverdier i perioden 1991-2020, www.senorge.no).



Figur 4.1. Markelandsbekken renner stedvis noe smalere, og med tendenser til et kløftesystem og et mer stabil lokalklimatisk klima.

4.3 Naturtyper

Naturtypene i influensområdet er relativt ensartete i sin utforming. Kalkfattige utforminger dominerer, hvor det er liten variasjon i kalkgradienten. Blåbærskog (NiN kode: T4-C1) utgjør store deler av de terrestriske områdene tilknyttet Markelandsbekken. Dette er en relativt frisk naturtype, med et begrenset artsmangfold i felt/bunnsjikt. Blåbær er typisk mengdeart, hvor det ellers er mindre innslag av lite krevende urter. Bærlyngskog (T4-C5) inngår også i områder hvor avrenningen er litt større og jordsmonnet er tørrere. Her er det ofte dominans av furu i tresjikt, med innslag av tørketolerante arter som røsslyng. Tresjiktet i området domineres av furu og boreale lauvtrær som bjørk og rogn. Det er også en god forekomst av eik og noe gran. Svartor er for øvrig en fremtredende art i direkte tilknytning til elvestrekket. Enkelte områder har tendenser til mer intermedier vegetasjon, hvor naturtypen svak-lågurtskog (T4-C2) gjør seg gjeldende. Dette er i lommer på sørsiden av elven, og i nedre parti hvor kraftstasjon er planlagt. Influensområdet i nedre deler av elven er stedvis preget av menneskelig tilstedeværelse, med bebyggelse og tilhørende sterkt endrede fastmarksformer.



Figur 4.2. Blåbærskog er dominerende naturtype i influensområdet Foto: Knut Børge Strøm.

Viktige, utvalgte og rødlistede naturtyper

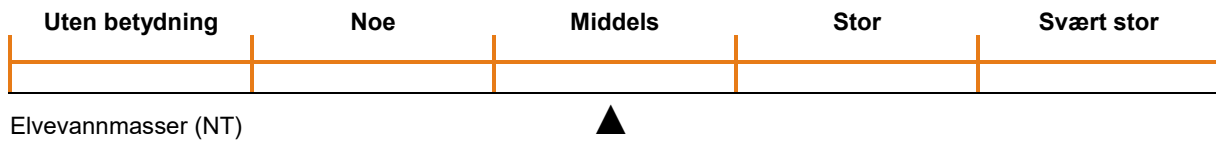
NiN-registreringer

Det er ikke registrert noen rødlistede eller forvaltningsrelevante naturtyper i henhold til Miljødirektoratets instruks (2022). Skogområdene fremstår i stor grad påvirket, med lite kontinuitet i tresjiktet. Det er videre liten variasjon i kalkgradienten, hvor artsfattige naturtyper er dominerende. Det er heller ikke registrert noen naturtyper som har direkte tilknytning til vannføringen i elven, f.eks. flomskogsmark (C20), fosseeng (A6) eller fosseberg (A 2.1).

Andre rødlistede naturtyper

Elvevannmasser. I *Norsk rødliste for naturtyper 2018* (Artsdatabanken 2018) er *Elvevannmasser* rødlistet i kategori NT (nær truet). Elvevannmasser omfatter økosystemer i rennende vann, dvs. ferskvannsforekomster med høy strømningshastighet, og dermed kort oppholdstid av vannet. Det er ikke satt noe krav til størrelse hos vassdragene for å bli inkludert i naturtypen. I arealvurderingene som er gjort i rødlisten nevnes også små bekker. Hele den berørte delen av vassdraget er derfor inkludert i denne naturtypen. Ifølge kriteriene for verdivurdering i tabell 3.1, skal nær truede naturtyper med B- og C-verdi ha *middels verdi*.

Figur 4.4 viser naturtypens verdi langs en verdiskala. Det vil ikke bli presentert et verdikart, da elvevannmasser omfatter hele det aktuelle vassdraget. Det er videre ikke funnet noen andre biologiske verdier som må presenteres i kartform.



Figur 4.4. Naturtypens verdi illustrert langs en glidende verdiskala.

4.4 Arter

Rødlistearter

Det ble ikke registrert noen rødlistede arter under befaring i 2022. Potensialet for dette ses også på som lavt, da områdets biologiske kontinuitet fremstår for lav til at kravfulle arter kan tenkes å finnes i området.

Karplanter, moser og lav

Artsmangfoldet innen karplanter er representativt for de registrerte NiN-enhetene som forekommer i influensområdet. Dette er vanlig forekommende arter for regionen, som knytter seg til kalkfattige og svakt intermediære utforminger. Av typiske arter her kan det nevnes blåbær, tyttebær, røsslyng, stormarimjelle, bjønnekam, fugletelg, linnea, maiblom, skogstjerne, vivendel, gjøkesyre, hengeving, gullris, teiebær, storfrytle, legeveronika, knollerteknapp, smyle m.m.

Av lav ble det kun registrert vanlig forekommende arter uten spesiell tilknytning til et stabilt fuktighetsregime i eller langs elvestrengen. Dette er i all hovedsak arter som er vanlig forekommende på berg og trær i store deler av landet, og vies derfor ikke videre oppmerksomhet i rapporten. Registrerte mosearter tilknyttet Markelandsbekken ses i vedlegg 1.

Fugl og pattedyr

Fugl

Det er ikke kjent sårbare forekomster av fugl innen influensområdet. Kun vanlige arter ble observert ved befaring. Elvestrekket har trolig lokal verdi for arter som fossefall, vintererle og ulike ande- og vadefugler.

Pattedyr

Det er kun kjent at influensområdet benyttes av vanlige forekommende pattedyrarter. Dette vil være elg, rådyr, rev, hare, mår og andre arter som er vanlig forekommende langs vassdrag og skog i regionen. En kjent trekkvei for elg krysser Markelandsbekken i øvre del. Elg er tilpasningsdyktige dyr, og vil raskt tilpasse seg de endringer som følger av en utbygging.

Fiskefauna og bunnlevende virvelløse dyr

Markelandsbekken renner stort sett med høy hastighet, og har relativt få lommer med stillestående vann. Elva er derfor lite egnet som et variert limnisk økosystem av virvelløse dyr. Elven kan heller ikke ses å ha noen særlig verdi for fisk, av samme årsak som nevnt. Elva blir raskt kupert oppover fra utløpet, og hindrer her oppgang av anadrom fisk fra Lygna. Ytterste

del av Markelandsbekken vil kunne ha verdi for laks og sjørørret, men omfattes ikke i utbygging av gjeldene kraftverk og vurderes derfor ikke.

4.5 Fremmede arter

Det ble ikke registrert noen fremmede arter under befaringen, fordi om dette nok forekommer rikelig tilknyttet boligbebyggelse i nedre del av vassdraget.

4.6 Konklusjon – Verdi

Tabell 4.1 viser en sammenstilling av registrerte viktige forekomster i influensområdet. Det er ikke funnet noen sjeldne arter, men det er alltid et visst potensial for funn av rødlistearter, da det i stor grad vil være vanskelig å avdekke et fullstendig artsmangfold langs fosser og stryk. Det er ikke presentert et verdikart, da det ikke er registrert biologiske verdier som må presenteres i kartform. Naturtypen elvevannmasser vises ikke i kart, da det omfatter hele vassdraget.

Tabell 4.1. Viktige forekomster innenfor influensområdet.

Tema	Forekomst	Status	Verdi
Naturtyper	Elvevannmasser	NT – nær truet	Middels

5 VIRKNINGER AV TILTAKET

5.1 Påvirkning

Nedenfor vurderes den planlagte reguleringen av Markelandsbekkens virkninger på naturmangfoldet i influensområdet, herunder selve elvestrekket og dets tilgrensende områder. Virkningene vil ha sammenheng med tre typer tiltak/inngrep:

1. Redusert vannføring i Markelandsbekken og endret fuktighetsregime som følge av regulering.
2. Direkte arealbeslag gjennom etablering av inntak og vannvei.
3. Anleggsarbeid/forstyrrelser i anleggsfasen.

Naturtyper

Elvevannmasser

Elvemiljøet vil bli påvirket av redusert vannføring. Flomtopper vil delvis bli bevart, men vil bli redusert i hyppighet og størrelse. Dette vil særlig merkes i tørrere år. Restfelt vil føre til at virkningene reduseres nedover i vannstrengen. Bevaring av flomtopper vurderes å redusere negative virkninger. Med bakgrunn i at vassdraget fremstår uberørt i henhold til tidligere regulering, vurderes det at tiltaket vil føre til en varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Dette gir påvirkningsgraden *Sterkt Forringet* i henhold til Miljødirektoratets instruks for konsekvensutredninger (se tabell 3.2).

Øvrig vegetasjon og naturtyper

Etablering av inntak og legging av vannvei vil beslaglegge mindre areal med triviell og vanlig forekommende vegetasjon og naturtyper. Vannveien går i stor grad langs eksisterende traktorvei, hvor naturtypene varierer mellom sterkt endret mark og naturlig mark av lav kontinuitet og med et begrenset artsmangfold. Påvirkningsgraden vurderes som *Ubetydelig* i henhold til Miljødirektoratets instruks for konsekvensutredninger (se tabell 3.2).

Arter

Pattedyr og fugler

Pattedyr og fugler som bruker området, vil kunne bli forstyrret av anleggsarbeid. Dette vil være overgående og vurderes ikke å påvirke bestandene i noen grad. Påvirkning vurderes som *Ubetydelig*.

Virvelløse dyr og fisk

Regulering av Sørfjordelva vurderes ikke å ha noe særlig negativ påvirkning på gjeldene artsgrupper. Vannuttaket fremstår såpass begrenset at de aller fleste miljøforholdene i tilknytning til akvatisk bio mangfold vil opprettholdes. Påvirkningsgrad vurderes som *Ubetydelig*.

5.2 Konsekvens

Den vurderte graden av påvirkning og konsekvens for særlig relevant naturmangfold ved regulering av Markelandsbekken og medfølgende endring av vannregime i vassdraget er presentert i tabell 5.1.

Naturtypen Elvevannmasser (NT- nær truet) fremstår for Markelandsbekken som den eneste reelle biologiske verdien aktuell for vurdering i henhold til de foreliggende metodikker. Elven er uregulert og innehar i dag sin opprinnelige naturtilstand. Markelandsbekken ligger i tillegg innenfor nedbørsfeltet til det vernede vassdraget Lyngdalselven. I forhold til den negative påvirkningen en regulering av vassdraget vil påføre elven som naturtype, vurderes derfor den samlede konsekvensen for tiltaket, herunder influensområdet, som *middels negativ*. Det påpekes likevel at det ikke er registrert noen rødlistede arter i tilknytning til elvestrengen, ei heller naturtyper (Miljødirektorates instruks 2022), som vil påvirkes negativt av en utbygging. Dette vurderes å være noe formildende i henhold til en gjennomføring av prosjektet.

Tabell 5.1. Oversikt over registrerte verdier og tiltakets virkninger og konsekvens for disse.

Tema	Forekomst	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Naturtyper	Elvevannmasser	Middels	Sterkt forringet	Betydelig miljøskade (-)
Samlet vurdering				Middels negativ (- -)

5.3 Samlet belastning

Vassdraget er ikke regulert fra før, og økosystemet i det aktuelle elvestrekket vil som sådan endres i stor grad fra sin naturtilstand. Påvirkningen vil likevel være lokal tilknyttet det regulerede partiet av Markelandsbekken, og den samlede belastningen for naturmiljøet vurderes derfor for tiltaket som forholdsvis lite. Etter endt utbygging tas det utgangspunkt i at dette ikke vil føre til en videre tilrettelegging for nedbygging av ytterligere naturareal i influensområdet eller nærliggende områder.

6 AVBØTENDE TILTAK

Ved anleggsarbeid i tilknytning til vann må en se til at vassdraget ikke blir forurensset av oljesøl eller andre kjemikalier og at tilførsel av partikler og organisk materiale begrenses mest mulig.

Ved graving av rørgate bør det øvre jordlaget legges til side for å brukes til dekning etter gjennomført gravearbeid. Dette vil lette naturlig revegetering av rørgatetraseen.

7 USIKKERHET

Registreringsusikkerhet

Et visst potensial for uoppdagede forekomster av rødlistede eller sjeldne arter vil det alltid være, da det er umulig å få med seg alt. Dette gjelder særlig insekter som er vanskelig og krevende å kartlegge. Fugler og annet vilt er også vanskelig å kartlegge heldekkende uten en stor mengde feltbesøk fordelt gjennom året. Da naturtyper, vegetasjon og flora i det aktuelle området stort sett er representative for regionen, og berggrunnen for det meste er fattig, vurderes potensialet for ytterligere viktige og forvaltningsrelevante forekomster likevel å være lite. Det vurderes at kartleggingen i stor grad har avdekket de viktige verdiene som finnes i influensområdet, og fanget opp viktige forekomster som kan bli påvirket av planlagt tiltak. Kartleggingen vurderes å gi et godt grunnlag for utredning av tiltakets konsekvenser for naturmangfold.

Usikkerhet i verdi

Verdivurderingen er gjort ut fra kriteriene i tilgjengelige håndbøker og faktaark, inkl. Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger (M-1941, MD 2021). Selv om vurderingene alltid vil inneholde en viss grad av skjønn, vurderes usikkerheten i verdivurderingene som liten.

Usikkerhet i påvirkning

Da det er generelt lite kunnskapsgrunnlag for ulike arters og naturtypers følsomhet for redusert vannføring, er det en viss usikkerhet i vurderingen av denne type påvirkning. Når det gjelder direkte inngrep i terrestriske områder, vurderes usikkerheten som lav.

Usikkerhet i vurdering av konsekvens

Da usikkerhet i registrering og verdi vurderes som liten, er det usikkerhet i påvirkning som styrer usikkerheten i konsekvens.

8 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

8.1 Nettbaserte kilder

Artsdatabanken: www.artsdatabanken.no

Artsdatabanken. 2021. Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/Rodliste>

Artsdatabanken. 2018. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 2021-06-09 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>

Artskart: <https://artskart.artsdatabanken.no>

Naturbase: <https://kart.naturbase.no/>

Miljødirektoratet. Konsekvensutredning av klima- og miljøtema. Miljødirektoratet 2022.

Konsekvensutredning for klima og miljø. Veileder M-1941. Nettutgave.
<https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>

NGU: <http://www.ngu.no/>

8.2 Skriftlige kilder

Direktoratet for naturforvaltning. 2007. *Kartlegging av naturtyper - Verdssetting av biologisk mangfold*. DN-håndbok 13, 2. utgave 2006 (oppdatert 2007). Supplert med utkast til nye faktaark 2014-2018.

Direktoratet for naturforvaltning. 2000. *Kartlegging av ferskvannslokaliteter*. DN-håndbok 15 (internettutgave: www.dirnat.no).

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet. Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.

Korbøl, A. & Hoel, P.L. 2018. *Kartlegging og dokumentasjon av naturmangfold ved bygging av små kraftverk* – revidert utgave. NVE-veileder 6/2018.

Statens Vegvesen. 2018. *Konsekvensanalyser – Håndbok V712*.

Miljødirektoratet. 2022. Kartleggingsinstruks - Kartlegging av terrestriske naturtyper etter NiN2. Veileder M-1930.

VEDLEGG 1 – REGISTRERTE ARTER AV MOSE

Registrerte moser tilknyttet Markelandsbekken. Mosefloraen fremstår relativt begrenset, med få arter.

Vitenskapelig navn	Norsk navn
Atrichum undulatum	stortaggmose
Cephalozia bicuspidata	broddglefsemose
Dichodontium pellucidum	bekkesildremose
Dicranella heteromalla	smaragdgrøftemose
Diplophyllum albicans	stripefoldmose
Marsupella emarginata	mattehutremose
Mnium hornum	kysttornemose
Nardia compressa	elvetrappemose
Pellia sp.	ubest. vårmose
Racomitrium sudeticum	setergråmose
Scapania undulata	bekketvebladmose