

Konsekvensutredning Kåja Kraftverk

Tema: Naturresurser



Mars 2013

06.03.2012

Innhold

1.	INNLEDNING.....	11
2.	BESKRIVELSE AV DET OMSØKTE TILTAKET	11
2.1	Omfang av tiltaket.....	11
2.2	Dam, flomløp og endring av vannspeil.....	11
2.3	Flomvoll langs nordøstre bredd av Lågen	12
2.4	Løsmassedam/flomvoll vest.....	12
2.5	Kraftstasjon og adkomst	12
2.6	Avløpskanal	13
2.7	Fiskepassasjer.....	13
2.8	Turbin og generator	14
2.9	Varegrind og inntaksluker	14
2.10	Nettilknytning og GEs 66kV koblingsanlegg	14
2.11	Veier og transport	14
3.	METODE OG DATAGRUNNLAG	15
3.1	Datagrunnlag og registreringer	15
3.2	Vurdering av verdi, omfang og konsekvenser.....	15
4.	INFLUENSOMRÅDET	17
4.1	Tiltaksområdet	17
4.2	Influensområdet.....	17
5.	JORD- OG SKOGBRUKSRESSURSER.....	19
5.1	Utredningsprogrammet	19
5.2	Områdebeskrivelse og verdivurdering	19
5.3	Verdivurdering	24
5.4	Omfang og konsekvensvurdering.....	25
5.5	Avbøtende tiltak.....	29
5.6	Oppfølgende undersøkelser	29
6.	MINERALER OG MASSEFOREKOMSTER.....	30
6.1	Beskrivelse av influensområdet	30
6.2	Verdivurdering	32
6.3	Mulige konsekvenser	34
6.4	Oppsummering.....	34
7.	FERSKVANNSRESSURSER OG VANNFORSYNING	34
7.1	Dagens situasjon	34
7.2	Tiltakets konsekvenser for ferskvannsforekomster og vannforsyning	39
7.3	Avbøtende tiltak og miljøoppfølging.....	46
	REFERANSELISTE	47

Kart/figurer

Figur 1. Undervannskurve etter utgravd kanal og fjerning av fossenakke C.....	13
Figur 2: Konsekvensvifte (Statens vegvesen Håndbok 140, 2006)	16
Figur 3. Tiltak og forventet influensområde for Kåja Kraftverk.....	18
Figur 4. Utvikling i jordbruksarealer (dekar) i Nord-Fron kommune 2000-2008(Kilde: SSB)	19
Figur 5. Avvirkning av skog i Nord-Fron kommune (m3). Kilde SSB	20
Figur 6. Prosentvis fordeling av ulike markslagstyper innenfor planområdet.	22
Figur 7. Barskog med høy bonitet ved deponiområdet på Odden.....	22
Figur 8. Dyrka mark ved Nermoen. Overgang mellom fulldyrka mark og innmarksbeite.....	23
Figur 9. Jord- og skogarealer i influensområdet til Kåja kraftverk. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS).	23
Figur 10. Skogarealer vist med bonitetsfordeling i influensområdet til Kåja kraftverk. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS).	24
Figur 11. Utsnitt fra kommuneplanens arealdel for Nord-Fron kommune (2010-2021).	26
Figur 12. Område med blå skravering viser direkte berørte arealer som følge av en utbygging av Kåja kraftverk. En del av arealbeslaget er kun midlertidig, som beskrevet nedenfor.....	27
Figur 13. Oversiktskart med GPS punkter fra befaring i området i 2008. Blå punkter er lokaliteter med eksponert berg eller svært tynt løsmassedekke over berg. Røde punkter er lokaliteter med antatt større løsmassemengder. Rød strek over elva viser omtrentlig damplassering.	30
Figur 14. Berggrunnskart, nedlastet fra NGUs nettside, med følgende bergartsangivelser:.....	31
Figur 15. Kvartærgeologisk kart (nedlastet fra NGUs nettside), med angivelse av de forskjellige materialtyper, samt omtrentlig damplassering.....	32
Figur 16. Klassifisering av løsmassenes viktighet og uttakspunkter innenfor influensområdet (kilde: NGU).....	33
Figur 17. Grunnvannsbrønner i området (kilde: GRANADA)	35
Figur 18. Kartutsnitt fra kommunedelplan for Vinstra og Lomoen.	36
Figur 19. Trykkledninger og pumpestasjon til Vinstra vannverk. Fire brønner markert med ring.	36
Figur 20. Antatt grunnvannsnivåer uten pumping fra vannverket (fra NGU, 1991).	37

Figur 21. Lokal senkning etter pumping av 2000 l/min.....	37
Figur 22. Plassering av peilrør for grunnvannsovervåking på 1980-taletl.....	39
Figur 23. Naturlig median og regulert vannføring i Lågen ved Kåja kraftverk - statistikk for årrekken 1985-2009 (observert regulert vannføring).....	40
Figur 24. Vannstandsendringer – typisk vintersituasjon (70 m ³ /s).	41
Figur 25. Vannstandsendringer – typisk sommersituasjon (320 m ³ /s).....	42
Figur 26. Vannstandsendringer – situasjon med stor skadeflom (2500m ³ /s – større enn 2011 flom).	42
Figur 27. Utsnitt fra kommuneplanens arealdel for Nord-Fron kommune (2010-2021).	43
Figur 28. Oversikt over riggområdene A (hovedrigg), B (deponi / lager) og C (under bygging av vollen).....	46

Tabeller

Tabell 1. Jordbruksareal etter bruken	20
Tabell 2. Antall husdyr og husdyrbruk fordelt på husdyrslag. 2008. Kilde: SSB.	21
Tabell 3. Markslagstyper innenfor influensområdet til Kåja kraftverk. Tallene er beregnet i ArcGIS ved hjelp av digitalt markslagskart og planområdets utstrekning.	21
Tabell 4. Markslagsfordeling og arealtap innenfor influensområdet til Kåja kraftverk.	27
Tabell 5. Effekten på vannstander ved kanalen nedstrøms kraftstasjonen.	40

Sammendrag

Beskrivelse av det omsøkte tiltaket

Utbygging av Kåja kraftverk innebærer etablering av et elvekraftverk i Gudbrandsdalslågen, lokalisert på Vinstra like sør for samløpet med Vinstraelva. Det vil bygges en betongdam på tvers av Lågen, slik at det etableres en stabil vannstand på kote 238,5 oppstrøms til foten av Eidefossen.

Hovedkomponentene ved utbyggingen består av betongdam med flomluker, inntakskonstruksjon og bru med veibane. En langsgående voll med tetning på østsiden av Lågen opp til dagens bru. En fyllingsdam/ forlengelse av veibanen langs sørsiden av Vinstraelva. Kraftstasjonen bak inntakskonstruksjonen med sugerør i betong. En avløpskanal som munner ut ca. 1500 m nedstrøms dammen. Senkning av fjellterskler oppstrøms ved sprengning (fossenakker A og B). Senkning av fossenakke C med utgraving av masser fra 1600 – 2000 m nedstrøms dammen.

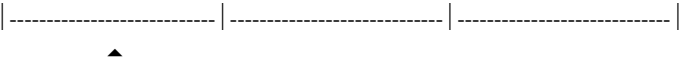
Jord- og skogbruksressurser

Beskrivelse av influensområdet

Det er kun ett jordbruksareal av en viss størrelse innenfor influensområdet, som er et lettbrukt areal med fulldyrka jord på Odden på vestsiden av Lågen. Totalt sett utgjør jordbruksarealene innenfor influensområdet 53,9 dekar, som tilsvarer 5,3 % av totalarealet til influensområdet. Skogarealet innenfor influensområdet utgjør 265,6 dekar, som tilsvarer 26 % av influensområdet. Skogarealet har følgende bonitetsfordeling: 113 dekar (42,4 %) høy bonitet, 121 dekar (45,6 %) middels bonitet og 32 dekar (12 %) impediment. Resterende arealer består av vann (61,2 %) og bebyggelse og veger (7,6 %). I følge beitekartene til Norsk Institutt for Skog og Landskap er det ingen utmarksbeiter innenfor influensområdet til Kåja Kraftverk.

Verdivurdering - jordbruk

Jordbruksarealene innenfor influensområdet består i hovedsak av fulldyrka, lettbrukt jord av middels størrelse. Verdien av dette jordbruksarealet isolert sett vurderes som middels til stor. Jordbruksarealet utgjør imidlertid kun 5,3 % av det totale planområdet, og planområdets samlede verdi med tanke på jordbruk vurderes totalt sett som liten.

Verdivurdering jordbruk		
Liten	Middels	Stor
		

Verdivurdering - skogbruk

Størstedelen av skogarealene innenfor influensområdet er av høy eller middels bonitet og har gode driftsforhold. Basert på bonitet og driftstekniske forhold alene, vurderes verdien av dette skogarealet isolert sett som middels til stor. De produktive skogarealene utgjør imidlertid bare ca. 23 % av planområdet og utgjør en isolert bestand. Den samlede verdien av planområdet med tanke på skogbruk, i et langsiktig ressursperspektiv, vurderes derfor som liten.

Verdivurdering skogbruk		
Liten	Middels	Stor
----- ----- -----		
▲		

Verdivurdering - utmarksressurser

Det er ingen registrerte utmarksbeiter knyttet til influensområdet for Kåja Kraftverk. Planområdets verdi er derfor satt til liten.

Verdivurdering utmarksressurser		
Liten	Middels	Stor
----- ----- -----		
▲		

Samlet verdivurdering

Samlet vurderes verdien av influensområdet for Kåja kraftverk med hensyn til jord-, skog- og utmarksressurser som liten til middels i et langsiktig ressursperspektiv. Verdivurderingen tar, iht. metodikken beskrevet i Håndbok 140, ikke hensyn til verdien av stående masse i skog, men baserer seg primært på produksjonsforholdene/-potensialet i et langsiktig perspektiv.

Omfangs- og konsekvensvurdering – jordbruk

Sammenlignet med tilgjengelig fulldyrket jord i Nord-Fron kommune (35 357 dekar) utgjør de beslaglagte arealene med fulldyrket jord en ubetydelig andel. Midlertidig beslag av fulldyrka jord utgjør også en svært liten del av tilgjengelige jordbruksarealer for gårdsbrukene som blir påvirket av utfyllinger. Totalt sett vil konsekvensene i stor grad avhenge av mulighetene for å gjenskape jordbruksarealer med like god produktivitet som på de opprinnelige arealene som beslaglegges.

Konsekvensomfang jordbruk				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
Anlegg	▲			
Drift	▲			

Med tanke på jordbruksressurser vil utbyggingen samlet sett ha liten til middels negativ konsekvens (-/--) i anleggsfasen. I driftsfasen, etter gjendyrking av deponiarealene, vil utbyggingen samlet sett ha ubetydelig / ingen (0) konsekvens.

Omfangs- og konsekvensvurdering – skogbruk

Det meste av skogarealet innenfor influensområdet, er allerede vedtatt omdisponert til byggeformål. En utbygging av Kåja kraftverk medfører derfor en marginal tilleggsbelastning for skogbruket i anleggs- og driftsfasen og omfanget vurderes som lite.

Konsekvensomfang skogbruk				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
Anlegg	▲			
Drift	▲			

For skogbruk vurderes utbyggingen å ha liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen og ubetydelig/ingen konsekvens (0) i driftsfasen, forutsatt at avbøtende tiltak gjennomføres.

Omfangs- og konsekvensvurdering – utmarksressurser

Utbyggingen vil ikke berøre utmarksressurser utover de skogressursene som finnes i influensområdet. Så i forhold til andre utmarksressurser enn skog (bl.a. beiteressurser), vurderes omfanget som intet.

Konsekvensomfang utmarksressurser				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
Anlegg		▲		
Drift		▲		

Kombinerer man områdets verdi (liten) med tiltakets omfang for øvrige utmarksressurser (intet), kan det konkluderes med at en utbyggingen vil ha ubetydelig/ingen konsekvens (0) i anleggs- og driftsfasen.

Oppsummering av samlet konsekvens for landbruk

Utbyggingen medfører i all hovedsak et midlertidig tap av jord- og skogarealer av middels til høy verdi. Utbyggingen vil ikke medføre fragmentering/oppstyking av større, sammenhengende jord- eller skogarealer. I driftsfasen vil arealbeslaget være noe mindre enn i anleggsfasen, siden midlertidig berørte arealer vil dekkes med jord og revegeteres. Samlet sett vurderes utbyggingen av Kåja kraftverk å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/--)** i anleggsfasen og **ubetydelig konsekvens (0)** i driftsfasen.

Avbøtende tiltak

Etter at anleggsarbeidet er avsluttet bør jordbruksarealer og kantarealer ut mot elveløpene påføres toppdekke og henholdsvis sås til / beplantes med skog. Med tilførsel av gunstige masser vil arealene kunne reetableres som fullverdige jordbruksarealer og skogsarealer med høy bonitet. Det forutsettes videre at berørte landbrukseiendommer kompenseres for produksjonstapet i anleggsfasen.

Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser for dette temaet.

Minerealer og masseforekomster

Beskrivelse av influensområdet

Utredningsområdet består i hovedsak av sedimentære bergarter fra Ordovicium og Senprekambrium. Bergformasjonen ved damstedet består av feltspatførende sandstein. Berggrunnen er noe varierende, med senprekambrisk, feltspatførende sandstein og kvartsitt langs hele østsida av elva, mens kalksandstein kommer inn på østsida av elva mellom Sundbrua og Vikafossen. Sør for Vinstra er det fyllitt med mellomlag av grå sandstein på vestsida av Lågen. Stedvis stikker det opp knauser med glimmerskifer langs Lågen nedenfor Vinstra, bl.a. ved Øyomssand.

På elvesletta dannet av Vinstras utløp er det store furumoer på tykke, finkornede løsmasser. Vest for utløpet er det store sand- og grustak, mens det på østsida er furumoer og industriområder, i tillegg til noe flommarksskog langs elvene.

Mesteparten av området er dekket av løsmasser med varierende mektighet. På begge sider av Vinstras nedre løp er det tykke lag av finkornede breelvavsetninger, som også går ned til Lågen ved Nermoen og nord for Sundbrua.

Verdivurdering – løsmasser

Områder på begge sider av Vinstraelva, ned mot Lågen, er klassifisert som meget viktige løsmasseforekomster, men bare en liten del av denne viktige grus- og pukkforekomsten ligger innenfor influensområdet til det planlagte kraftverket. I kommuneplanen for Nord-Fron er det lagt til rette for masseuttak ved Rustmoen, Lomoen og Jota. Influensområdet til Kåja Kraftverk overlapper med det regulerte området for masseuttaket ved Jota med et areal som utgjør 14 dekar av totalt ca. 190 dekar regulert område. Med eksisterende uttaksrate vil ressursene for de tre områdene ha en varighet på 50 år. Det planlagte langsiktige uttaket av grus fra denne forekomsten gjør at ressursen vurderes som middels til stor.

Verdivurdering løsmasser		
Liten	Middels	Stor
-----	-----	-----
	▲	

Verdivurdering - mineralressurser

Det er ikke registrert noen mineralressurser i NGUs kartdatabase innenfor eller i nærheten av influensområdet til Kåja Kraftverk. Fravær av registrerte mineralressurser gjør at verdien settes til liten.

Verdivurdering mineralressurser		
Liten	Middels	Stor
-----	-----	-----
▲		

Omfangs- og konsekvensvurdering – løsmasser

Størstedelen av området som er regulert til masseuttak ligger med en høyde på 250 m og høyere, slik at gjennomsnittlig uttaksdybde på 8 m kan opprettholdes uten at man kommer ned til grunnvannsnivået. Omfanget vurderes som lite/intet.

Konsekvensomfang løsmasseressurser				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

Kombinerer man områdets verdi (middels til stor) med tiltakets omfang (lite/intet), kan det konkluderes med at en utbygging vil ha ubetydelig konsekvens (0) for løsmasseressursene i området.

Omfangs- og konsekvensvurdering - mineralressurser

Fravær av mineralressurser i området gjør at utbyggingen av Kåja Kraftverk ikke får noen virkning for dette temaet.

Konsekvensomfang – mineralressurser				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

Med tanke på mineralressurser vurderes konsekvensene som ubetydelige (0).

Oppsummering

Samlet konsekvens for mineraler og masseforekomster vurderes som ubetydelig (0) både i anleggs- og driftsfasen.

Ferskvannsressurser og vannforsyning

Beskrivelse av influensområdet

Det ligger en sammenhengende grunnvannsressurs langs Lågen. Ressursen er kategorisert av NGU som viktig og har stor kapasitet. Spesielt viktig er elveviften fra Vinstra, som utnyttes som magasin for Vinstra vannverk og som forsyner bebyggelsen i området med vann. Det er også enkelte mindre brønner som utnytter samme ressurs. På begge sider av Vinstras nedre løp er det tykke lag av finkornede breelvavsetninger, som også går ned til Lågen ved Nermoen og nord for Sundbrua. Nyere boringer utført som en del av konsekvensutredningen for ny E6 har alle påvist mektige forekomster av sandig grus.

Nord-Fron kommune eier Vinstra vassverk, som forsyner hele Vinstra sentrum med unntak av Brattliflata i Ruste. Vassverket for Vinstra ligger på Lomoen, og tar ut grunnvann fra fire brønner som ligger rett nord for elva Vinstra. Vannkvaliteten er god og det er kun behov for forebyggende kloring før distribusjon. Drikkevannet pumpes opp fra det store grunnmagasinet som løsmasseavsetningen utgjør.

I tillegg til de store brønnene til Vinstra vannverk finnes det en rekke private brønner registrert i brønndatabasen GRANADA. Det er også registrert et lite uttak av grunnvann fra en brønn ved Bøygen camping nord for Odden.

Det er i følge Granada boret over 30 energibrønner i Kåja Idrettspark. Alle er boret i fjell og flere av disse brønnene er 200 m dype. De henter alle varme fra berggrunnen og ikke grunnvann fra løsmasser, og effekten i brønnene vil derfor ikke bli påvirket.

Omfangs- og konsekvensvurdering for endringer i overflatehydrologi

Oppstrøms damanlegget og gjennom Vinstra tettsted vil Lågen skifte karakter fra en strykende elv til et stilleflytende vannspeil mer lik en innsjø. Dette inntrykket vil være gjeldene helt opp til Vikafossen, 2,5 km ovenfor damanlegget og også 3-400 m oppover Vinstraelven.

Vannstanden ved dammen og gjennom sentrum opp mot Sundbrua vil holdes tilnærmet konstant på HRV ved å åpne en av lukene for vannføringer større enn turbinenes slukeevne på 320 m³/s. Ved nedspregning av fossenakken mellom Byrebroa og Sundbroa, som er en del av tiltaket, kan vannstander oppstrøms senkes for vannføringer større enn 600 m³/s. Bortsett fra et avstengt område nær dammen med kraftstasjonsinntak og flomluker, vil magasinet være trygt å ferdes på både om sommeren og etter isleggingen om vinteren. Dette gjør elva mer tilgjengelig for rekreasjon.

Oppstrøms for dammen kan vannstandsendringen beskrives som en heving av dagens vannstand til kote 238,5 for alle sesonger med unntak av store flommer. Om vinteren vil Kåja kraftverk medføre en betydelig heving av vannstanden bak dammen og betydelig senkning av vannstand nedenfor stasjonsutløp. Effekten avtar i begge retninger med økt avstand til dammen. Under normale sommervannføringer blir effekten mye lik vinterforhold, bare med redusert antall meter. Effekten blir markant i den første 1,0 til 1,4 kilometer oppstrøms dammen frem til bruene. Nedstrøms blir effekten en markant senkning over den første kilometeren nedstrøms sugerøret. Med økende avstand fra dammen både oppstrøms og nedstrøms blir påvirkningen mindre, og ligger stort sett innenfor den naturlige vannstandsvariasjonen elven har i dag (+/- 2 m).

Under en skadeflom vil den strekningen som blir berørt begrense seg til ca. 1 km oppstrøms dammen og 1,3 km nedstrøms stasjonen. Dagens flomutsatte strekning ovenfor Kirkebrua 1,3 km oppstrøms dammen vil bli gjort litt tryggere mot fare for oversvømmelse gjennom fjerning av fossenakker.

Omfangs- og konsekvensvurdering for grunnvannsstand og grunnvannsbrønner

Oppstrøms for dammen vil grunnvannstanden bli hevet til kote 238,5. Et nytt drenasjesystem vil sørge for fri drenering av alt vann i retning Kåja med utfall på et flomtrygt nivå nedenfor dammen.

På vestsiden av Lågen sør for Eidesand er dagens naturlige terrengnivå høyt nok på de fleste strekninger før man kommer ned til Bøygen campingplass og Odden. Her vil det bli litt høyere grunnvannsnivå og en mulig fare for forsumpning av områdene som ligger under kote 239,5.

På vestsiden lengre ned ved Odden er det planlagt å fylle med permeable masser slik at grunnvannstanden vil stabilisere seg rundt HRV (238,5) eller litt høyere over hele deponiområdet. Grunnvannet vil dermed bli stabilisert på en dybde mer enn 1,0 m under terrenget og overflateavrenning og infiltrasjon kan opprettholdes frostfritt.

På østsiden vil dam/flomvoll, kombinert med drensssystem innenfor, sikre bebyggelse og VA-anlegg. Forholdene vil ved en skadeflom bli litt forbedret ved bygging av tette flomvoller og innføring av en langsgående avskjærende drenasjegrøft. Infiltrasjon/fremmedvann i avløpsledningene bør bli mindre, og bebyggelse skjermes bedre mot skader under flom (i forhold til i dag). Nord for Sundbrua vil skadeflommer kunne avledes gjennom flomlukene med litt lavere vannstand enn i dag siden fossenakkene A og B under brua senkes.

Avløpskanalen vil bidra til å senke vannstanden i elva med 5-6 m like nedenfor dammen, og naturlig vannstand vil først oppnås ca. 1300 m nedstrøms dammen. Dette vil medføre at grunnvannsstanden på denne strekningen blir lavere, spesielt i områdene nær Lågen. Det er sannsynlig at dette kan påvirke dagens vegetasjon og jordbruk med favorisering av arter som ikke er avhengig av høy grunnvannsstand.

I dag er det flere små pumpeanlegg som benytter vann fra elva til vanning av jordbruksarealer på begge sider av Lågen. Utbygger foreslår å erstatte disse med nye pumpeanlegg fra kanalen og det er medtatt kostnader til installasjon og drift av oppgraderte, eventuelt nye, vanningsanlegg på de jordbruksarealene som blir berørt, inkludert Storøya.

Grunnvannsbrønner i fjell vil sannsynligvis ikke påvirkes av endringene. De fleste av disse ligger oppstrøms dammen.

Det konkluderes med at nedstrøms dammen vil kanalgraving og fjerning av fossenakke føre til senkning av elvevannstanden og til grunnvannsnivået lokalt, langs begge sider av elva.

Omfangs- og konsekvensvurdering for Vinstra vannverk

For driftsfasen vil heving av vannstanden bak Kåja dam til kote 238,5 føre til en oppstuvningseffekt på grunnvannsspeilet rundt brønnene til Vinstra vannverk. Siden grunnvannsspeilet allerede er på ca. kote 241-242, dvs. flere meter over HRV, er ikke denne effekten forventet å være særlig merkbar. Hvis man merker en effekt, vil det sannsynligvis bli at senkningstrakten rundt brønnene blir litt mindre eller at vannuttak kanskje kan økes noe uten at klausuleringsgrensene endres.

I anleggsfasen forventes det ingen konsekvenser for Vinstra vannverk, da dette ligger oppstrøms anleggsområdene. All anleggstrafikk og anleggsvirksomhet som innebærer risiko for

overflateforurensing vil bli underlagt restriksjoner, på sørvestsiden av E6, inkludert i umiddelbar nærhet at drikkevannskilden.

Avbøtende tiltak og miljøoppfølging

Tiltak som hindrer forsumpning og rask avrenning av overflatevann er allerede inkludert i planene. Installasjon av drenasjegrøfter og rørsystem inngår i bygging av skråningsfot på innsiden av alle vollene for å kunne kontrollere lekkasjen og stabiliteten til vollene. Dette vil samtidig holde grunnvann på et nivå lavere enn terrenget rundt. Avløpsrør for dagens overflatedrenasjesystem må erstattes.

Dersom det oppstår en forsumping på vestsiden av Lågen ved Bøygen Camping og Odden og man ønsker å utnytte dette området som tidligere, kan det bli aktuelt å heve neddemte og lavereliggende områder til ca. kote 240.

Skulle det oppstå problemer med kjellere eller andre anlegg som følge av oppdemmingen, vil det enten utføres tiltak eller gis erstatning.

Nedstrøms for dammen blir det behov for å erstatte eksisterende pumpeanlegg langs Lågen for å sikre tilsvarende vanning av jordbruksarealer som i dag.

Det skal gjennomføres overvåking av grunnvann under anleggsperioden og med oppfølging 3 år etter at anlegget er satt i drift. Overvåkingen skal også dekke vegetasjon og jordbruksavlinger for å konstatere hva slags tiltak som må settes i verk for å opprettholde dagens jordbruk.

1. Innledning

Eidsiva Vannkraft AS ønsker å bygge Kåja kraftstasjon med tilhørende inntaksdam, anleggsveier, tunneller, massedeponi og så videre (heretter kalt tiltaket) i Nord-Fron kommune i Oppland.

Denne utredningen vurderer, i tråd med NVEs utredningsprogram av 26.02.2012 tiltakets konsekvenser for jord- og skogbruksressurser, ferskvannsressurser og vannforsyning, samt mineraler og masseforekomster.

2. Beskrivelse av det omsøkte tiltaket

2.1 Omfang av tiltaket

Dammen er beregnet slik at det etableres en stabil vannstand på kote 238,5 oppstrøms til foten av Eidefossen:

1. En betongdam med flomluker, inntakskonstruksjon og bru med veibane
2. En langsgående voll med tetning på østsiden av Lågen opp til dagens bru
3. En fyllingsdam/ forlengelse av veibanen langs sørsiden av Vinstraelva
4. Kraftstasjonen bak inntakskonstruksjonen med sugerør i betong
5. Avløpskanal som munner ut ca. 1500 m nedstrøms dammen
6. Senkning av fjellterskler oppstrøms ved sprengning (fossenakker A og B)
7. Senkning av fossenakke C med utgraving av masser fra 1600 – 2000 m nedstrøms dammen

Disse syv hovedkomponentene utgjør det som er nødvendig for å utnytte fallet som søkes utbygd, og beskrives nærmere hver for seg i det etterfølgende. I tillegg har søkeren (Kåja Kraft DA) foreslått en rekke avbøtende tiltak som inngår i beskrivelsen av anlegget, og som skal bygges på søkerens bekostning dersom de får konsesjon:

- Fiskepassasjer med en bekk for oppstrøms vandring og et nedløpsrør for nedstrøms passering.
- Heving av landareal på Odden til kote 239,5 slik at det meste av området står 1,0 m over HRV.
- Frakt av overskuddsmasser til det flomutsatte strandområdet sørvest for Kåja idrettsbane som kommunen kan disponere til utfylling og opparbeiding av arealet mellom idrettsbanen og elva.
- Ekstra bred utgraving av kanaltverrsnittet med avsatser ca. 1-2 m over kanalbunnen
- Utfylling og arrondering / tilsåing av nytt parkareal på innsiden av vollen langs Lågens østre bredd.

2.2 Dam, flomløp og endring av vannspeil

Dammen vil heve og stabilisere vannstanden i elva til kote 238,5, og er plassert like nedstrøms samløpet mellom Vinstraelva og Lågen ved nordre del av idrettsanlegget. Dammen vil være en tradisjonell pilardam i betong med flomluker, og den vil ha en total lengde på ca. 100m. Den er

utstyrt med 5 segmentluker på 15,0 m x 8,3 m. Luken nærmest kraftstasjonen vil bli utstyrt med en klappeluke øverst slik at is og drivgods kan passere over uten at hovedluken må åpnes.

På toppen av dammen lages en veibro for adkomst til luker og inntak. Broen vil knytte østsiden og vestsiden av Vinstra tettsted sammen ved at det åpnes for alminnelig ferdsel for syklist, fotgjengere og lokal biltrafikk. Fortauet ligger på oppstrøms side som promenade for fotgjengere og syklist, mens veibanen og flomlukene ligger på nedstrøms side. Brua dimensjoneres for å kunne ta tunge lastebiler.

2.3 Flomvoll langs nordøstre bredd av Lågen

På nordøstsiden av elven bygges det en 1100 m lang vanntett voll. De første 530 m målt nordover fra dammens front bygges som en steinfyllingsdam med sentral betongvegg med tetning fra fjell. Et nedgravd dreneringsrør innenfor vollen leder vann ut nedstrøms hoveddammen. På denne strekningen er det foreslått at terrenget heves fra eksisterende vei langs Lågen og opp til kronen på flomvollen. For å følge vannstanden under flomforhold stiger kronen fra kote 240,2 til kote 241,3. Området langs begge sider av denne vollen vil gis en tiltalende landskapsmessig utforming.

Fra ca.550 m og opp til ca.1100 m oppstrøms dammen, hvor virkningen av oppdemningen opphører, ligger terreng og bebyggelse høyere enn foreslått HRV. Sikring mot dimensjonerende flom vil bestå av en flomvoll med moreneteppe og plastring mot vannsiden. Grusholdige masser fra utgravingen på kanalen og damanlegget vil bli benyttet til oppfylling. Det bygges ingen nye veier på nordøstre bredd som følge av kraftverket, men eksisterende vei langs Lågen vil heves og gis en god landskapstilpasning.

2.4 Løsmassedam/flomvoll vest

På vestsiden blir dammen tilsluttet terrenget ved etablering av en 100 m løsmassedam med morenekjerne og/eller oppstrøms moreneteppe som sikres på vannsiden med steinplastring. Dammen forlenges med en morenetetning som hindrer lekkasje gjennom stedlige grusmasser. På vestsiden nord for Vinstraelva vil overvannet ved kote 238,5 oversvømme noe areal ved Odden, og det er foreslått å heve terrenget til kote 239,5 ved bruk av overskuddsmassene fra utgravingen av damanlegget og fra avløpskanalen.

2.5 Kraftstasjon og adkomst

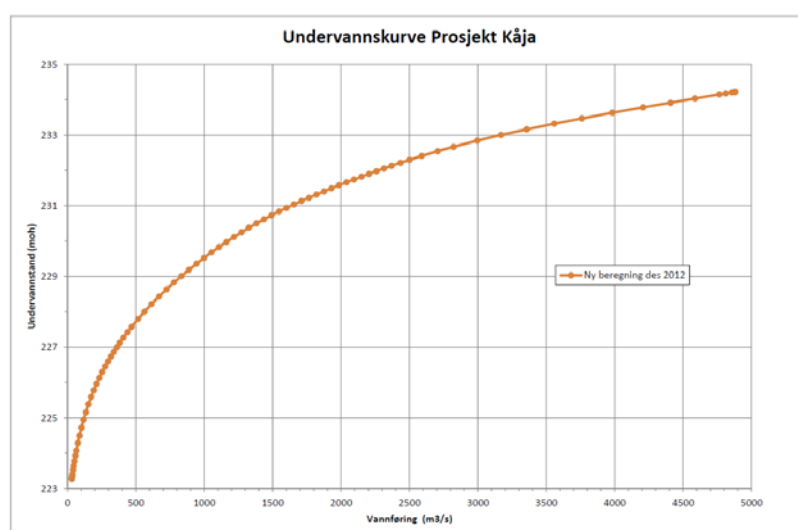
Kraftstasjonen blir bygd som et frittstående bygg på vestsiden av Lågen i forlengelsen av betongdammen. Den er plassert på vestre landkar av plasshensyn, og for minst mulig sprengning for avløpskanalen. Selve stasjonsbygget skal få en arkitektonisk utforming med fasader som passer inn i omgivelsene. Utseende på bygget skal samkjøres med utseendet til den nye transformatorstasjonen som bygges av Gudbrandsdal Energi (søknad er sendt).

Damanlegg med kraftstasjon ligger nær det eksisterende vegnettet. Ny vei bygges langs Vinstraelva fram til damanlegg og kraftstasjon. Denne veien knytter Vinstra tettsted på østsiden sammen med vestsiden via brua over damanlegget til Lomoen-området og via en ny bro over Vinstraelva som bygges samtidig med ny E6. Innkjøring til stasjonen skjer via vegen som anlegges fra toppen av dam/flomvoll ved kt. 240,0 med maksimal gradient 1:12 ned til maskinsalgulv på kt. 234,0. Porten ligger på vestsiden av bygget.

Det installeres en 66 kV luftkjølt transformator til hvert aggregat, og disse vil bli plassert utendørs i en egen transformatorcelle med tilhørende oljekum.

2.6 Avløpskanal

Nedenfor flomlukene vil elvebunnen bli rensket til dagens fjellnivå. Videre er det planlagt å grave en avløpskanal langs Lågen over en strekning på 1500 m og fjerne en stor fossenakke lengre nedstrøms, ca. 1600-2000 m fra dammen. Dette vil gi betydelig økt fallhøyde og større produksjon med et brutto fall på 12-14 m ved normale sommervannføringer ($Q = 70\text{--}320 \text{ m}^3/\text{s}$). Fallet reduseres under flomforhold til 7-11 m (se figur 1). Selve kanalutgravingen foretas midt i elveløpet ved å grave ned fra begge elvebreddene med en helning på 1:2 og utover i elven. Rett nedstrøms dammen og i øvre del av kanalen graves det ned til fjell. Bunnen av kanalen blir 20 m bred og bredden på vannflaten vil normalt variere mellom 30-50 m. Denne kanalen medfører en senkning på 3 m (flom) til 6 m (vinter) i forhold til dagens naturlig vannstand.



Figur 1. Undervannskurve etter utgravd kanal og fjerning av fossenakke C.

Det vil kunne lages bredere partier i avløpskanalen, formet som avsatter ca. 1-2 m høyere enn kanalbunnen, hvor det etterlates enkelte blokker for å etablere skjulplasser for fisk, og som gir muligheter for etablering av nye gyteplasser for ørret.

2.7 Fiskepassasjer

Det foreslås å bygge en liten fiskebekk med inntak rett ved Vinstraelvas innløp til inntaksbassenget. Her ligger terrenget noenlunde til rette for å skape en bekk med jevnt fall og gradient ca. 1:10. Bekken gis en naturlig utforming med vann som renner gjennom store elvesteiner.

"Bekken" vil ha et gjennomsnittlig fall på 1:10 og vil utformes i nært samarbeid med fiskekonsulenter og Fylkesmannen. I produksjonssimuleringene er $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ brukt som vannføring i bekken om sommeren og høsten. Kapasiteten dimensjoneres for inntil $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ for at mer vann skal kunne passere under flomperioder der vannet allerede slippes gjennom flomlukene.

Dessuten er det planlagt å slippe overflatevann over klaffen på flomluken nærmest stasjonen. Det skal sørges for stående vann nedenfor denne luken for at flest mulig fisk overlever fallet og kan svømme videre nedstrøms uhindret. Dette forslaget kan bearbeides videre sammen med fiskebiologisk ekspertise.

2.8 Turbin og generator

Det er foreslått to vertikale Kaplan-turbiner på 120 og 200 m³/s = 24 og 15 MW som sikrer kontinuerlig drift og akseptable virkningsgrader. På grunn av stigningen i undervannet er det ikke mulig å få ut mer enn 35 MW fra stasjonen når begge aggregatene kjører på maksimal slukeevne. Kjøle- og lenseanlegget er plassert mellom aggregatene. Kjølevann tas fra inntaket og går via filterer med automatisk returspyling. Den lille turbinen vil ha et turtall på 120 eller 115,4 o/min og et poltall på 50 eller 52, mens den store vil ha litt lavere turtall, sannsynligvis 100 o/min.

Aggregatene er på 17 MVA (15 MW) og 27 MVA (24 MW), og er da over 10 MVA. Dette medfører at de må tilpasses etter "Veiledende systemkrav til anlegg tilknyttet regional – og sentralnett i Norge (VtA)". Rotordiameteren er stor nok til at løpehjul og lokk kan løftes ut gjennom statorboringen, og opp på maskinsalnivå. Generatorene er vannkjølte og normal generatorspenning vil ligge mellom 5-14 kV.

2.9 Varegrind og inntaksluker

For å hindre drivende gjenstander i å komme inn i turbinen må det installeres en varegrind i inntaket med en grindrensker som vil fjerne rusk og rask. Varegrinden vil normalt ha lysåpning på 100 mm mellom stavene og er dimensjonert for planking som muliggjør inspeksjon og vedlikehold av luken og lukeføringer. Det er 4 varegrinder i inntaket, og størrelsen på disse er omtrentlig B x H = 5,5 m x 14,0 m. og 7,5 m x 17,0 m. (to til hvert aggregat).

Det blir etablert en lense mellom flomvollen på østre bredd og midtpilaren mellom luke nr. 4 og 5 fra venstre sett medstrøms. Dette leder flytende gods inn mot flomluken med en klaff som senkes ned kortvarig for å spyle drivgoods nedover.

2.10 Nettilknytning og GEs 66kV koblingsanlegg

Nettilknytningen vil være på doble 66 kV samleskinner i trafostasjonen rett ved kraftstasjonen. Det blir ikke behov for nye kraftlinjer, men nye kabler, både 22 kV og 66 kV skal graves ned i umiddelbar nærhet til Kåja dam og kraftstasjon og frem til eksisterende kabler (se figur 2).

Det er planlagt å etablere et nytt 66 kV trafo- og koblingsanlegg på området i umiddelbar nærhet til kraftstasjonen. Trafostasjonen etableres og eies av Gudbrandsdal Energi og er dermed ikke en del av tiltaket som omsøkes av Eidsiva Energi, men vil være gjenstand for separat godkjenning fra NVE.

2.11 Veier og transport

Noe anleggstrafikk må påregnes under bygging av vollen mellom Lågen og Vinstra tettsted. Halve dammen og dam/ flomvoll øst skal bygges med adgang bare fra denne siden (dvs. uten veikrysning under det meste av anleggsperioden). Denne utgravingen og massetransporten vil foregå ved lave vannføringer med mesteparten av arbeidene utført om vinteren. Med unntak av enkelte kortvarige transporter vil strandsonen benyttes som anleggsvei nord-sør vinterstid.

Stein og morenemasse til bygging av dam/flomvoll er forutsatt hentet på vestsiden, og vil enten transporteres over eksisterende bruer eller en midlertidig bru ved damområdet. Gravemasse fra kanalen og damområdet vil bli benyttet som fyllmasse for landskapsarrondering. Mellomlagring langs elven må påberegnes.

Det er ikke planlagt å åpne opp noen nye masseuttak. Noen sand- og grusfraksjoner kan leveres fra sandtaket på sørsiden av Vinstraelva. Noe av massene fra kanalen brukes til å fylle ut langs østre

elvebredd ved Kåja idrettsanlegg. Denne fyllingen må erosjonssikres nederst med betongkledning og store blokker. Terrengutformingene øst for fyllingståen for øvrig vil bli bestemt av kommunen.

3. Metode og datagrunnlag

3.1 Datagrunnlag og registreringer

Kontakt med lokale myndigheter har vært en viktig del av denne utredningen. Følgende har vært kontaktet:

VA-etaten ved Hanne-Kristine Risdal

Det finnes allerede mye digital kartinformasjon om jord-, skog-, ferskvanns- og geologiske ressurser innenfor influensområdet til Kåja kraftverk. Følgende digitale kart og databaser er blitt benyttet i denne utredningen:

- Digitalt markslagskart (Norsk institutt for Skog og landskap)
- Gårdskart på internett (Norsk institutt for Skog og landskap)
- Beitelagskart (Norsk institutt for Skog og landskap)
- Ortofoto (www.norgeibilder.no)
- Berggrunns- og løsmassekart (NGU)
- Grus- og pukkdatabasen (NGU)
- Mineralske råstoffer (NGU)
- Grunnvannsressurser (NGU)

Det ble også gjennomført en dags befaring i området i slutten av august 2010 for at utrederne skulle skaffe seg førstehåndskjennskap til området og for å fremskaffe mer informasjon om naturressursene i området og deres beliggenhet i forhold til de arealer som kan bli berørt ved av prosjektet.

3.2 Vurdering av verdi, omfang og konsekvenser

Denne konsekvensutredningen er så langt som mulig basert på en standardisert og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve (Statens Vegvesen, 2006). De ulike trinnene er beskrevet under.

3.2.1 *Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi*

Det første trinnet i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Verdikriteriene i Statens vegvesens Håndbok 140 *Konsekvensanalyse - Veiledning* er så langt som mulig benyttet. Verdien blir fastsatt langs en glidende skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se under).

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
----- ----- -----		
▲		

3.2.2 Trinn 2: Vurdering av omfang

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige konsekvenser. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå, både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang*.

3.2.3 Trinn 3: Samlet konsekvensvurdering

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien og omfanget for å få samlet konsekvens. Dette vurderes langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se under). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene "+", "-", og "0".

Verdi Omfang	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt			Stor positiv konsekvens (+++)
Lite positivt			Middels positiv konsekvens (++)
Intet			Ubetydelig (0)
Lite negativt			Ubetydelig (0)
Middels negativt			Liten negativ konsekvens (-)
Stort negativt			Middels negativ konsekvens (- -)
			Stor negativ konsekvens (- - -)
			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 2. Konsekvensvifte (Statens vegvesen Håndbok 140, 2006)

I forbindelse med konsekvensvurderingene skal det også gjøres en vurdering av usikkerhet og nøyaktighet i datagrunnlag og metoder som er benyttet. Dette gir en indikasjon på hvor sikre konsekvensvurderingene er. Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

For de temaene som er vurdert i denne rapporten er datagrunnlaget vurdert som godt (2).

4. Influensområdet

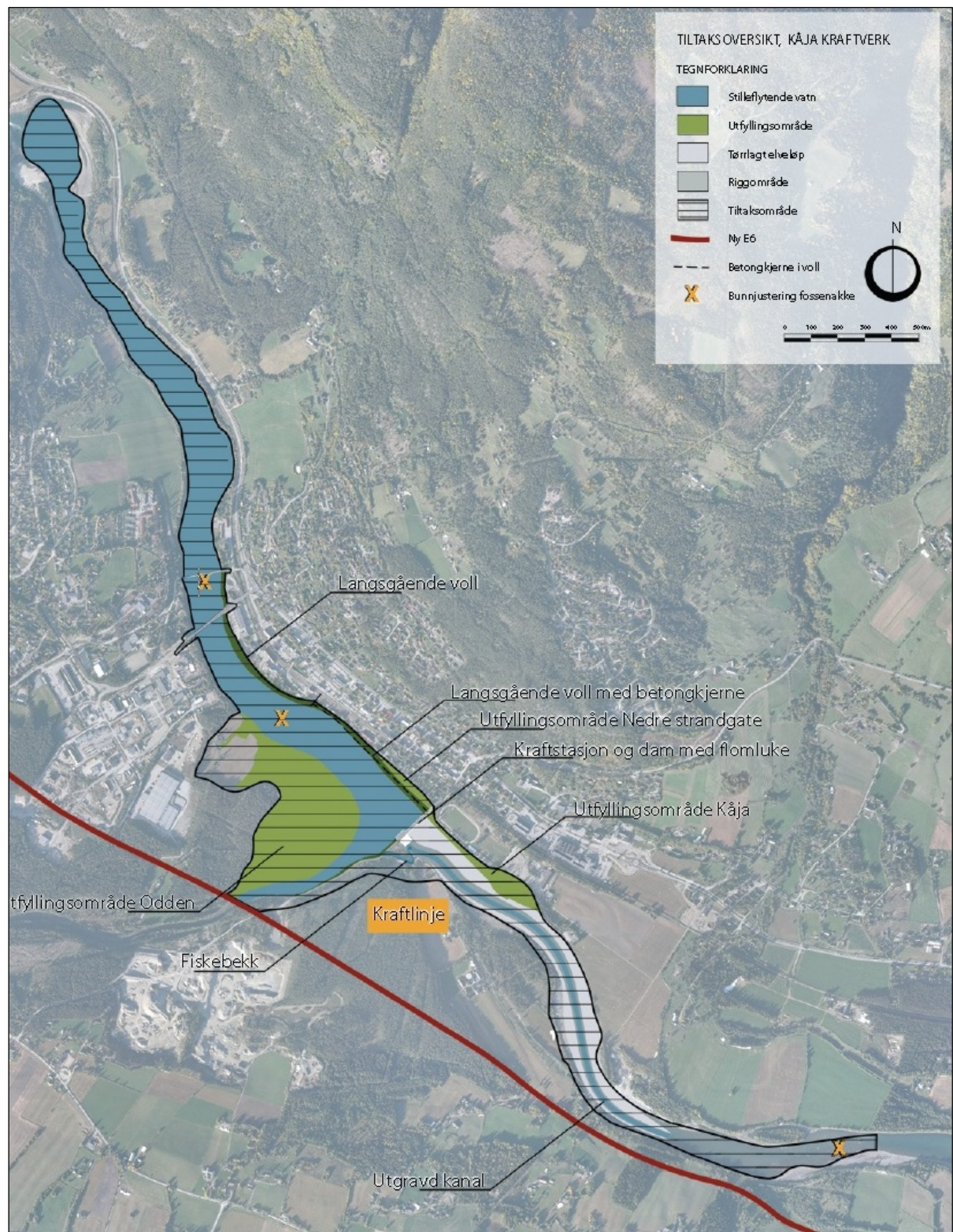
4.1 Tiltaksområdet

Tiltaksområdet omfatter alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen med tilhørende aktiviteter. Dette inkluderer massedeponier, anleggsveier, riggområde og ellers andre områder som fysisk berøres av anleggsfasen. Det er planlagt fire massedeponier knyttet til tiltaket. Det største deponiet er planlagt ved Odden og har et areal på 118 dekar. Deponiet er planlagt i et område som etter kommuneplan for Nord-Fron kommune (2005-2017) er avsatt til næring og busetting. Deponi 2 og 3 er planlagt nedstrøms for det planlagte kraftverket. Arealene er henholdsvis 115 dekar og 54 dekar. Begge deponiene er planlagt i område som i kommuneplanen er satt av til LNF område. Det siste deponiet er planlagt i Vinstra sentrum (Flomvoll Vinstra sentrum), som en del av det planlagte flomvernet. Kraftverket er planlagt integrert i en demning over Lågen, ved utløpet til Vinstraelva. Nedstrøms for demningen vil det etableres en 1500 m lang kanal i eksisterende elveløp.

4.2 Influensområdet

Influensområdet omfatter tiltaksområdet og arealer der det kan forventes endringer i grunnvannet etter tiltaket. Influensområdet er knyttet til de arealer som i Vann-nett er definert som viktige grunnvannsressurser. Nedstrømsstrekkes arealet ned til Rudland / Sulvoll.

Planlagte tiltak og forventet influensområde er vist i figur 3.



Figur 3. Tiltak og forventet influensområde for Kåja Kraftverk.

5. Jord- og skogbruksressurser

5.1 Utredningsprogrammet

KU-programmet sier følgende om temaet:

Jord- og skogressursene i området, samt dagens bruk og utnyttelse av arealene skal beskrives. Informasjon skal bl.a. innhentes fra berørte grunneiere og rettighetshavere. Det kan også være aktuelt å basere arbeidet på Landbruksdepartementets veileder «Konsekvensutredninger og landbruk».

Tiltakets konsekvenser for jordbruk, skogbruk og utmarksbeite skal vurderes. Størrelsen av arealer som går tapt eller forutsettes omdisponert skal oppgis, med vekt på eventuelt tap av dyrka mark.

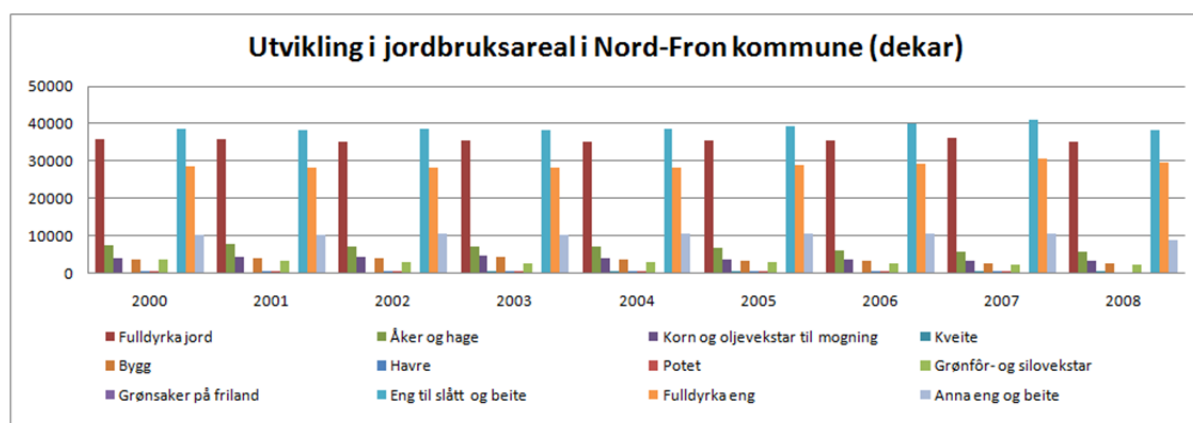
Det skal gis en vurdering av om redusert vannføring i elvene kan oppheve eller redusere vassdragenes betydning som naturlig gjerde i forhold til beitedyr.

Betydningen av eventuelle endringer i grunnvannstanden skal vurderes i forhold til jord- og skogbruksressursene i området, jf fagtema om grunnvann.

5.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

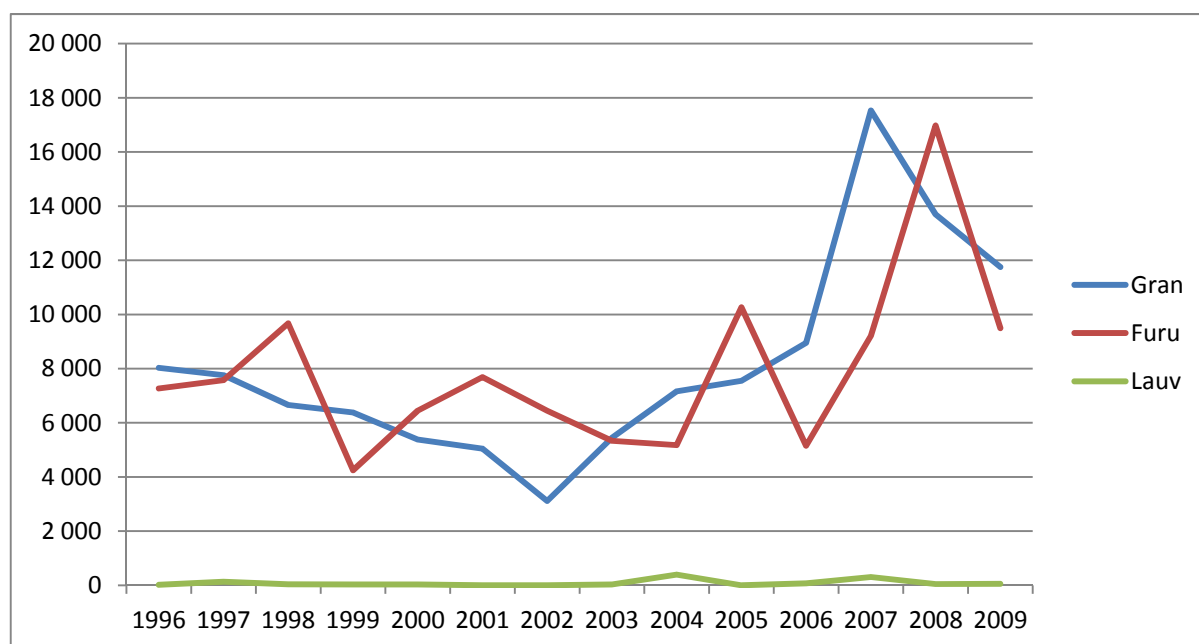
5.2.1 Generelt om landbruket i Nord-Fron kommune

Jord- og skogbruk er en viktig næring i Nord-Fron kommune, og tiltaksområdet omfatter jord- og skogbruksressurser. Jordbruksarealene har holdt seg stabilt i perioden 2000 - 2008 (figur 4). Etter tall fra Statistisk Sentralbyrå utgjør antall sysselsatte innen Jord- og skogbruk, samt tilknyttede tjenester, 8.7 % av arbeidsstokken (4. kvartal 2009). Sysselsette innen skogbruk og tilknyttede tjenester utgjorde 7 %.



Figur 4. Utvikling i jordbruksarealer (dekar) i Nord-Fron kommune 2000-2008(Kilde: SSB)

I Nord-Fron kommune er 50.1 % av arealet klassifisert som skog og 4.5 % av arealet er klassifisert som jordbruksareal. Som figur 5 viser ble det i 2009 avvirket 21 296 m³ trevirke i Nord-Fron kommune. Den produktive delen av samlet skogsareal kommunen er estimert til 256 323 da. Av det totalt solgte tømmeret i 2008 utgjorde massevirke 55 % og 45 % gikk i 2008 til skurtømmer. Avvirket tømmer utgjorde i 2009, 24 % av totalt avvirket tømmer for hele fylket.



Figur 5. Avvirkning av skog i Nord-Fron kommune (m³). Kilde SSB

Jordbruksareal i drift i Nord-Fron kommune utgjør en liten del av kommunens areal, og antall sysselsatte er høy sammenlignet med andre næringer i kommunen. Som tabell 1 viser, utgjør jordbruksareal i drift 43 827 da. Slåtteeeng og beite utgjør 87 % av arealet. Totalt er det registrert 515 bruk med dyrehold (2008). Kyr, annet storfe og sau utgjør størstedelen av dyreholdet (tabell 2).

Tabell 1. Jordbruksareal, etter bruken. Tall i dekar 2008. Kilde: SSB.

Jordbruksareal	Nord-Fron
Jordbruksareal i drift	43827
- Av dette fulldyrket jord	35044
Åker og hage	5519
- Korn og oljevekster til modning	3250
- Hvete	489
- Bygg	2605
- Potet	
- Grønfor- og silovekster	2257
Eng til slått og beite	38308
- Fulldyrket eng	29525
- Annen eng og beite	8783

Tabell 2. Antall husdyr og husdyrbruk fordelt på husdyrslag. 2008. Kilde: SSB.

Dyreslag	Nord-Fron	
	Antall dyr	Antall bruk
Kyr, i alt	1933	103
- Melkekyr	1488	74
- Ammekyr	445	39
Andre storfe	3574	105
Sau over 1 år	5801	86
Melkegeit	453	3
Avlssvin	0	0
Høns	-	-

Arealbruk i influensområdet

Konsekvenser for jord- og skogressurser er i stor grad knyttet til arealbeslag, og influensområdet settes derfor lik planområdet for dette temaet. Oversikt over jord- og skogarealer er vist i figur 9.

5.2.2 Jordbruk

Det aller meste av jordsmonnet langs Lågen er dannet av elv- og breavsettinger. Det er kun ett jordbruksareal av en viss størrelse innenfor influensområdet, som er et lettbrukt areal med fulldyrka jord på Odden på vestsiden av Lågen. Totalt sett utgjør jordbruksarealene innenfor influensområdet 53,9 dekar, som tilsvarer 5,3 % av totalarealet til influensområdet.

5.2.3 Skogbruk

Når det gjelder skog, tar konsekvensutredningen ikke hensyn til verdien av stående masse i skog, men baseres utelukkende på produksjonsforholdene/-potensialet i et langsiktig perspektiv. Skogarealet innenfor influensområdet utgjør 265,6 dekar, som tilsvarer 26 % av influensområdet. Skogarealet har følgende bonitetsfordeling: 113 dekar (42,4 %) høy bonitet, 121 dekar (45,6 %) middels bonitet og 32 dekar (12 %) impediment. Barskog er dominerende treslag og dekker 65,5 % av skogarealet, mens lauvskog dekker 34,2 %. En liten andel på 0,3 % av skogarealet er ikke registrert. Så godt som hele skogarealet ligger mindre enn 250 m fra nærmeste bilveg i relativt flatt terreng, og vurderes å ha gode driftsforhold.

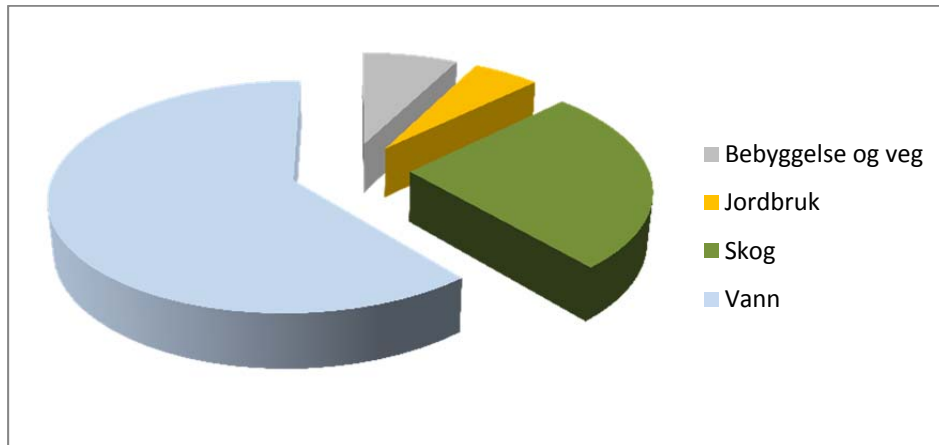
5.2.4 Annet areal

Resterende arealer består av vann (61,2 %) og bebyggelse og veger (7,6 %). Arealstørrelser og prosentvis fordeling av de ulike markslagstypene er oppsummert i tabell 3 og figur 6.

Tabell 3. Markslagstyper innenfor influensområdet til Kåja kraftverk. Tallene er beregnet i ArcGIS ved hjelp av digitalt markslagskart og planområdets utstrekning.

Markslag	Areal (dekar)	Prosent
Jordbruksareal	53,9	5,3
Skog - impediment	32	3,1
Skog - lav bonitet	0	0,0
Skog - middels bonitet	121	11,8
Skog - høy bonitet	113	11,0

Markslag	Areal (dekar)	Prosent
Vann	625,6	61,2
Bebyggelse og veg	77,5	7,6
Sum	1023	100,0



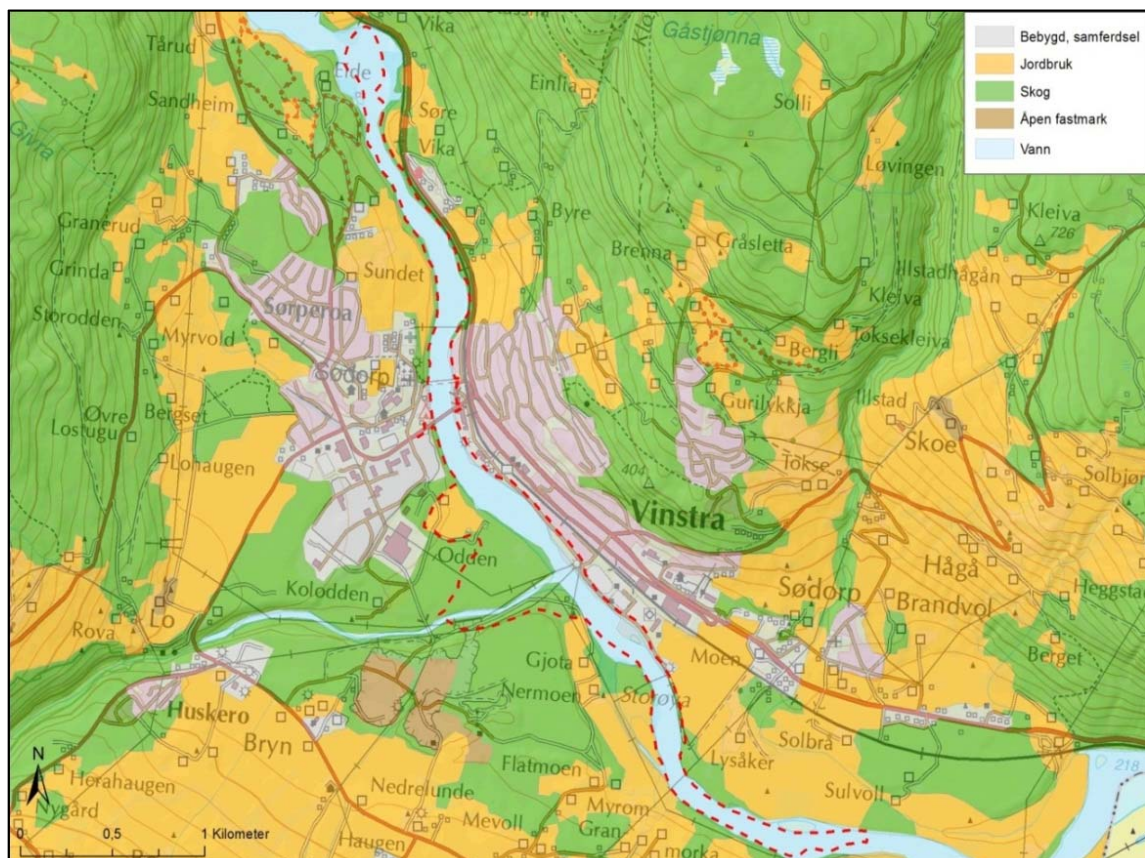
Figur 6. Prosentvis fordeling av ulike markslagstyper innenfor planområdet.



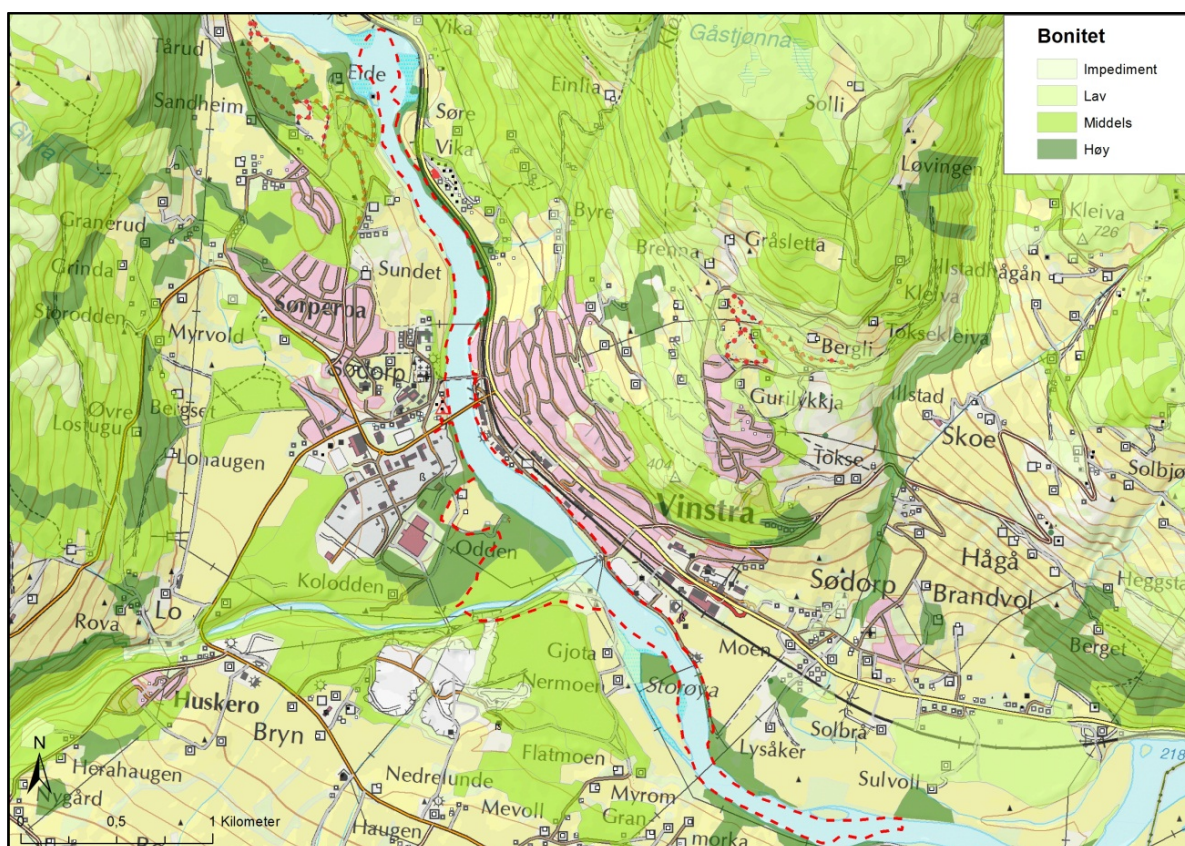
Figur 7. Barskog med høy bonitet ved deponiområdet på Odden



Figur 8. Dyrka mark ved Nermoen. Overgang mellom fulldyrka mark og innmarksbeite.



Figur 9. Jord- og skogarealer i influensområdet til Kåja kraftverk. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS).



Figur 10. Skogarealer vist med bonitetsfordeling i influensområdet til Kåja kraftverk. Kilde: Norsk institutt for skog og landskap (tidl. NIJOS).

5.2.5 Andre utmarksressurser - beite og seterdrift - i influensområdet

I følge beitekartene til Norsk Institutt for Skog og Landskap er det ingen utmarksbeiter innenfor influensområdet til Kåja Kraftverk.

5.3 Verdivurdering

5.3.1 Jordbruk

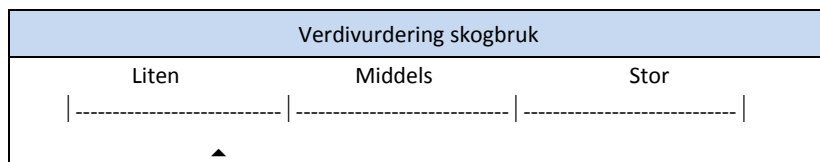
Jordbruksarealene innenfor influensområdet består i hovedsak av fulldyrka, lettbrukt jord av middels størrelse. Jordsmonn kvaliteten er ikke kjent. Arronderingen er god, men dette arealet utgjør ikke en del av et større, sammenhengende jordbruksområde. Verdien av dette jordbruksarealet isolert sett vurderes som middels til stor. Jordbruksarealet utgjør imidlertid kun 5,3 % av det totale planområdet, og planområdets samlede verdi med tanke på jordbruk vurderes totalt sett som liten.

Verdivurdering jordbruk		
Liten	Middels	Stor
▲		

5.3.2 Skogbruk

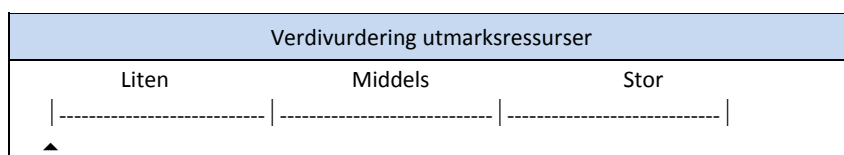
Størstedelen av skogarealene innenfor influensområdet er av høy eller middels bonitet og har gode driftsforhold. De aktuelle arealene er ikke en del av et større sammenhengende skogsområde, men

utgjør en mindre restbestand som er omkranset av jordbruksareal, gårdsbebyggelse, næringsarealer og vassdrag. Basert på bonitet og driftstekniske forhold alene, vurderes verdien av dette skogarealet isolert sett som middels til stor. De produktive skogarealene utgjør imidlertid bare ca. 23 % av planområdet og utgjør en isolert bestand. Den samlede verdien av planområdet med tanke på skogbruk, i et langsiktig ressursperspektiv, vurderes derfor som liten.



5.3.3 Utmarksressurser

Det er ingen registrerte utmarksbeiter knyttet til influensområdet for Kåja Kraftverk. Planområdets verdi er derfor satt til liten.



5.3.4 Samlet verdivurdering

Samlet vurderes verdien av influensområdet for Kåja kraftverk med hensyn til jord-, skog- og utmarksressurser som liten i et langsiktig ressursperspektiv. Verdivurderingen tar, som tidligere nevnt, ikke hensyn til verdien av stående masse i skog, men baserer seg primært på produksjonsforholdene/-potensialet i et langsiktig perspektiv.

5.4 Omfang og konsekvensvurdering

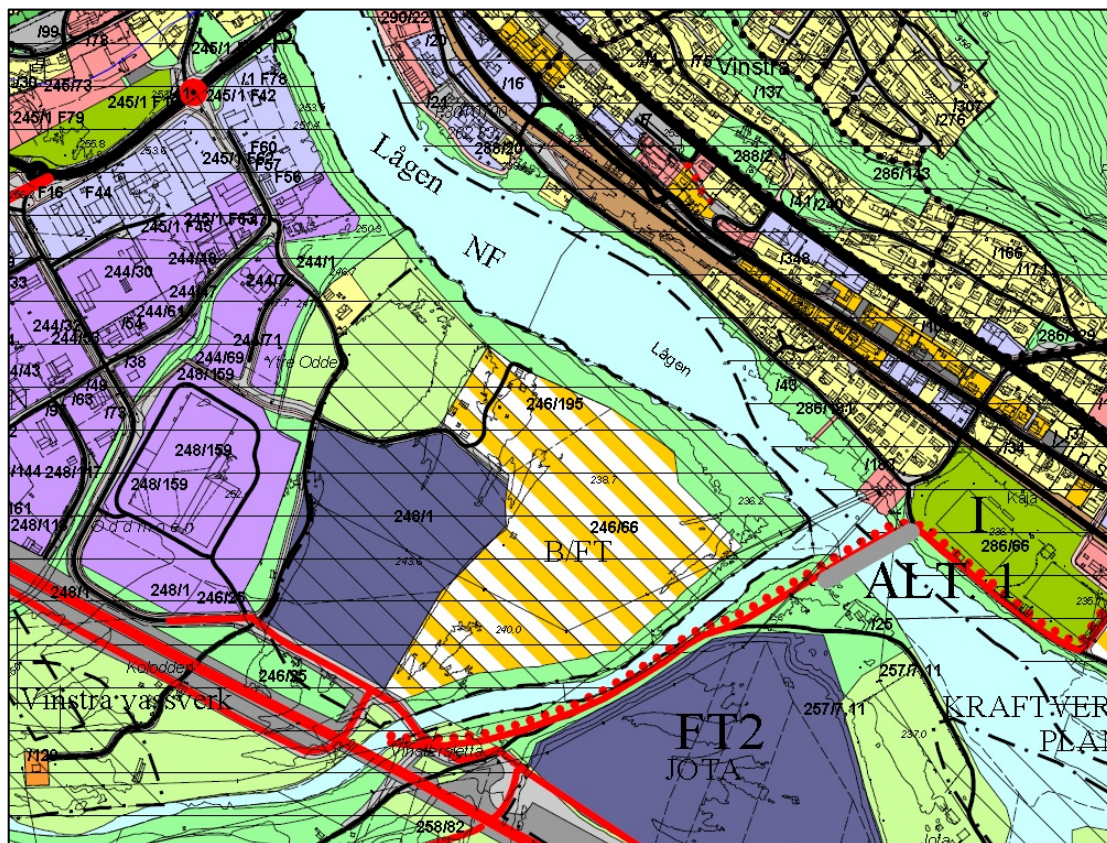
5.1.1 0-alternativet

Konsekvensene for jord- og skogbruksressurser vurderes i forhold til 0-alternativet, det vil si hvordan utviklingen forventes å bli uten gjennomføring av tiltaket.

Både lokalt, regionalt og nasjonalt har landbruket gjennomgått store strukturendringer de siste 20-30 årene. Det er i dag få driftsenheter igjen i de tre kommunene sammenlignet med situasjonen for noen tiår siden (antall bruk i de tre kommunene er redusert fra 523 i 1999 til 286 i 2010, noe som utgjør en nedgang på 45 %). Arealet av dyrka mark har ikke blitt tilsvarende redusert, noe som skyldes at de gjenværende brukene driver det meste av jordbruksarealet (utbredt bruk av leiejord). Hvis denne utviklingen fortsetter i årene som kommer flere gårdsbruk sannsynligvis til å bli nedlagt, og man vil kunne få en situasjon der jordbruksareal blir liggende brakk som følge av liten etterspørsel etter leiejord. Utviklingen innen landbruket i området er i stor grad priggitt de rammevilkår som vedtas på nasjonalt nivå gjennom den til enhver tid gjeldende landbrukspolitikk, og det er vanskelig å forutse hvilken retning den vil ta i fremtiden.

Det planlegges ny trasé for E6 forbi Vinstra, med byggestart i løpet av 2013. Den nye vegtraseen vil legges til vestsiden av Lågen, mens vegen i dag går på østsiden. Det er estimert at delstrekningen forbi Vinstra, fra Ruste til grensa mot Sør-Fron, vil medføre et permanent tap på 89,3 daa dyrkingsjord og 191,1 daa skog. Den nye vegtraseen vil så vidt berøre influensområdet ved Odden, men uten et betydelig arealbeslag.

I henhold til Nord-Fron kommunes kommuneplan (2010 – 2021) er en stor del av landbruksområdene innenfor influensområdet omdisponert til byggeformål. Dette gjelder et større område mellom Lågen og Vinstraelva, merket B/FT i figur 11, som er omdisponert til boliger, sentrumsformål, forretninger og kjøpesenter. Et område sør for Vinstraelva, merket FT2 i figur 11, og et område ved Odden, vest for område B/FT, er omdisponert til fritids- og turistformål, der det kan etableres hotell, motell, leiligheter eller annen type overnattingstilbud. I kommuneplanen ligger det også inne en gangforbindelse langs sørsiden av Vinstraelva, med broforbindelse over Lågen til Kåja idrettsplass omtrent der kraftstasjonen med adkomstveg er tenkt plassert.



Figur 11. Utsnitt fra kommuneplanens arealdel for Nord-Fron kommune (2010-2021).

Nullalternativet innebærer med andre ord omdisponering av totalt 350 dekar landbruksareal, herav 136 dekar innenfor planområdet, til byggeformål, etablering av gangforbindelse langs Vinstraelva og ny trase for E6. Konsekvensvurderingen for Kåja kraftverk tar hensyn til at disse arelene er vedtatt omdisponert til andre formål.

Konsekvensene av 0-alternativet settes per definisjon til ubetydelig/ingen (0).

5.1.2 Utbygging av Kåja kraftverk

En utbygging av det planlagte kraftverket vil i første rekke kunne påvirke jord- og skogressursene gjennom arealbeslag. Arealtap som følge av en etablering av det planlagte kraftverket er vist i figur 12 og tabell 4. Arealberegningene er utført i ArcGIS 10 ved hjelp av digitalt markslagskart og basert på foreliggende utbyggingsløsning som vist i figur 3.



Figur 12. Område med blå skravering viser direkte berørte arealer som følge av en utbygging av Kåja kraftverk. En del av arealbeslaget er kun midlertidig, som beskrevet nedenfor.

Tabell 4. Markslagsfordeling og arealtap innenfor influensområdet til Kåja kraftverk.

Markslag	Areal (dekar)	Arealtap (dekar)	Andel
Bebyggelse og veg	77,5	54,5	70,4
Jordbruk	53,9	14,5	26,8
Impediment	32,0	25,0	78,1
Lav bonitet	0,0	0,0	0,0
Middels bonitet	121,0	100,0	82,6
Høy bonitet	113,0	81,7	72,3
Vann	625,6	43,6	7,0
Sum	1023,0	319,3	31,2

Jordbruk

Sammenlignet med tilgjengelig fulldyrket jord i Nord-Fron kommune (35 357 dekar) utgjør de beslaglagte arealene med fulldyrket jord en ubetydelig andel. Midlertidig beslag av fulldyrka jord utgjør også en svært liten del av tilgjengelige jordbruksarealer for gårdsbrukene som blir påvirket av utfyllinger. Totalt sett vil konsekvensene i stor grad avhenge av mulighetene for å gjenskape jordbruksarealer med like god produktivitet som på de opprinnelige arealene som beslaglegges. Mulighetene for dette diskuteres nedenfor.

Det foreligger både forsøk og praktiske erfaringer med etablering av nytt jordbruksland på tipper og deponier i Norge. Både praktiske erfaringer og forsøk med dyrking på deponiområder viser at det vil være mulig å gjenskape de jordbruksarealene som vil bli beslaglagt av deponier. Dette forutsetter imidlertid at eventuelt matjordlag på de opprinnelige arealene tas av, mellomlagres og legges jevnt

utover deponiområdene i tilstrekkelig tykkelse. Massene fra kanaliseringen må også inneholde nok finstoff til at vannhusholdningen i jordprofilen blir tilstrekkelig god samtidig som dette kan gi pakkeskader under utlegging av matjordlaget. Dersom arealene skal omgjøres til fulldyrket jord, må det også tilkjøres matjord.

Selv om det vil være mulig å fortsette å bruke deponiområder til plantedyrking, kan det imidlertid ikke garanteres at en umiddelbart oppnår en minst like god produksjonsevne og arealproduktivitet på de nye jordbruksarealene som på de nedbygde. Dette på grunn av at det kan ta tid å utvikle et godt og produktivt jordsmonn samt at vannhusholdnings-egenskapene på deponier kan bli mindre gunstige på grunn av kornsammensetningen til massene. Det vil være risiko for at man kan oppleve avlingsnedgang og/eller økt gjødslings- eller vanningsbehov i alle fall i de første årene etter at deponiet er etablert og tatt i bruk til jordbruksformål.

Selv om de jordbruksarealene som blir nedbygget kan gjenskapes på deponioverflatene vil berørte gårdsbruk kunne oppleve en midlertidig beslaglegging av noe dyrka mark. Dette kan føre til at det oppstår et behov for innkjøp av tilleggsfor (ved grovfôrproduksjon) for å kompensere for avlingstap på midlertidig beslaglagt dyrka mark, eller få tilgang på tilsvarende dyrkingsarealer. For planteprodusenter som selger avlingen, for eksempel korn- og grønnsakdyrkere, vil det midlertidige beslaget føre til tap av inntekt i de vekstsesongene de berørte jordbruksområdene blir utilgjengelige.

Med hensyn til de langsiktige virkningene for de berørte gårdsbrukene vil dette avhenge av produktiviteten til de nye dyrkingsoverflatene. Viser det seg at det ikke vil være mulig å minst oppnå en like god produktivitet som på de nedbygde jordbruksarealene vil dette kunne gi en negativ virkning for næringsgrunnlag og økonomi for hvert enkelt gårdsbruk som blir berørt.

For det enkelte bruk vil virkningene av utbyggingen ha en viss betydelig i anleggsfasen og i perioden før det kan etableres jordbruksdrift med tilfredsstillende avlingsnivå på deponioverflatene. Hvor stor virkningen for det enkelte berørte gårdsbruk blir, vil være avhengig av hvor stor andel det midlertidige arealbeslaget utgjør av totalt tilgjengelig dyrka mark.

Konsekvensomfang jordbruk				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
----- ----- ----- -----				
Anlegg	▲			
Drift		▲		

Med tanke på jordbruksressurser vil utbyggingen samlet sett ha liten til middels negativ konsekvens (-/--) i anleggsfasen. I driftsfasen, etter gjendyrking av deponiarealene, vil utbyggingen samlet sett ha utbetydelig / ingen (0) konsekvens.

Skogbruk

Det meste av skogarealet innenfor influensområdet, dvs. på Odden, er allerede vedtatt omdisponert til boliger, sentrumsformål, forretninger og kjøpesenter. Det gjenværende skogarealet, som da stort sett vil bestå av kantskog langs vassdraget, vil ha liten verdi med tanke på produksjon av trevirke. En utbygging av Kåja kraftverk medfører da en marginal tilleggsbelastning for skogbruket i anleggs- og driftsfasen. Konsekvensomfanget vurderes derfor som lite. Etter ferdigstilling av utbyggingen kan berørte arealer påføres toppdekke og beplantes med skog.

Konsekvensomfang skogbruk				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
Anlegg		▲		
Drift		▲		

For skogbruk vurderes utbyggingen å ha liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen og ubetydelig/ingen konsekvens (0) i driftsfasen, forutsatt at avbøtende tiltak gjennomføres.

Utmarksressurser

Utbyggingen vil ikke berøre utmarksressurser utover de skogressursene som finnes i influensområdet. Så i forhold til andre utmarksressurser enn skog (bl.a. beiteressurser), vurderes omfanget som intet.

Konsekvensomfang utmarksressurser				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
Anlegg		▲		
Drift		▲		

Kombinerer man områdets verdi (liten) med tiltakets omfang for øvrige utmarksressurser (intet), kan det konkluderes med at en utbyggingen vil ha ubetydelig/ingen konsekvens (0) i anleggs- og driftsfasen.

Oppsummering av samlet konsekvens for landbruk

Utbyggingen medfører i all hovedsak et midlertidig tap av jord- og skogarealer av middels til høy verdi. Utbyggingen vil ikke medføre fragmentering/oppstyking av større, sammenhengende jord- eller skogarealer. I driftsfasen vil arealbeslaget være noe mindre enn i anleggsfasen, siden midlertidig berørte arealer vil dekket med jord og revegeteres. Samlet sett vurderes utbyggingen av Kåja kraftverk å ha **liten til middels negativ konsekvens (-/--)** i anleggsfasen og **ubetydelig konsekvens (0)** i driftsfasen.

5.5 Avbøtende tiltak

Etter at anleggsarbeidet er avsluttet bør jordbruksarealer og kantarealer ut mot elveløpene påføres toppdekke og henholdsvis sås til / beplantes med skog. Med tilførsel av gunstige masser vil arealene kunne reetableres som fullverdige jordbruksarealer og skogsarealer med høy bonitet.

Det forutsettes videre at berørte landbrukseiendommer kompenseres for produksjonstapet i anleggsfasen.

5.6 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser for dette temaet.

6. Mineraler og masseforekomster

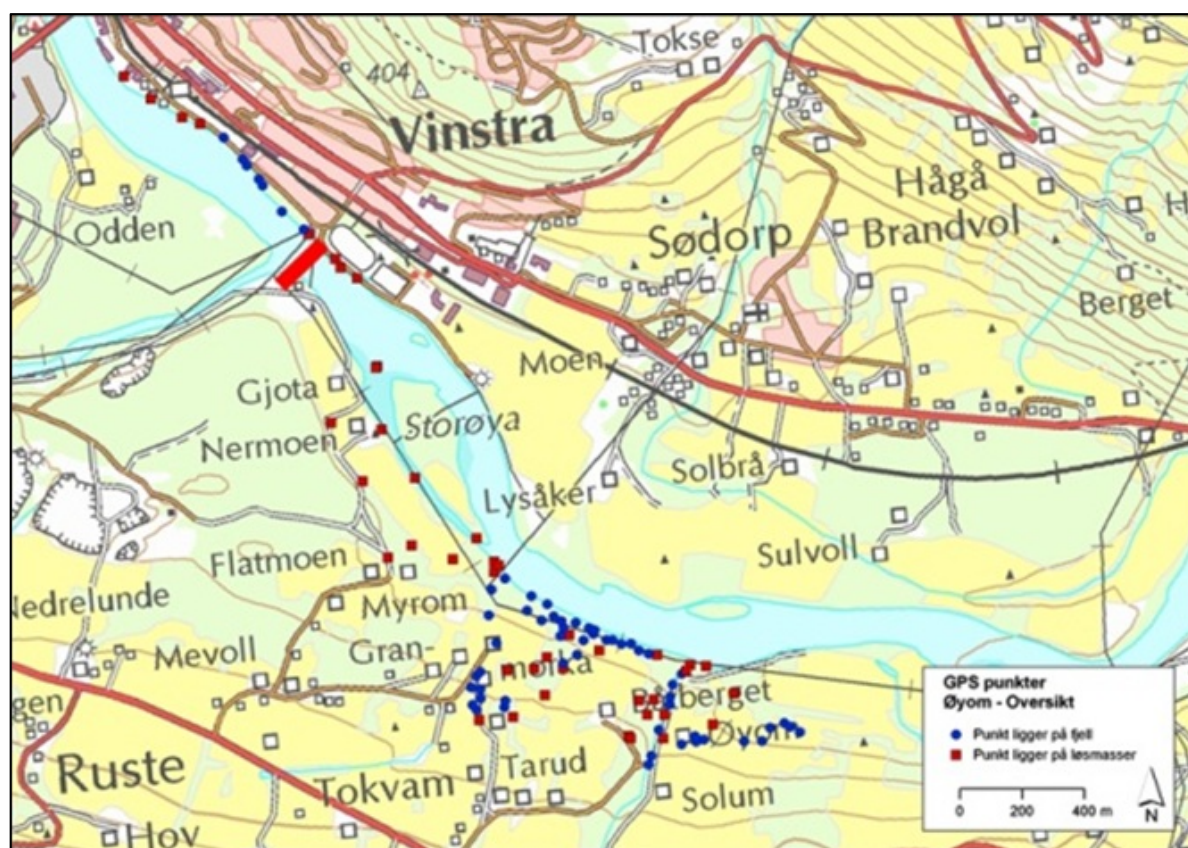
6.1 Beskrivelse av influensområdet

6.1.1 Berggrunn

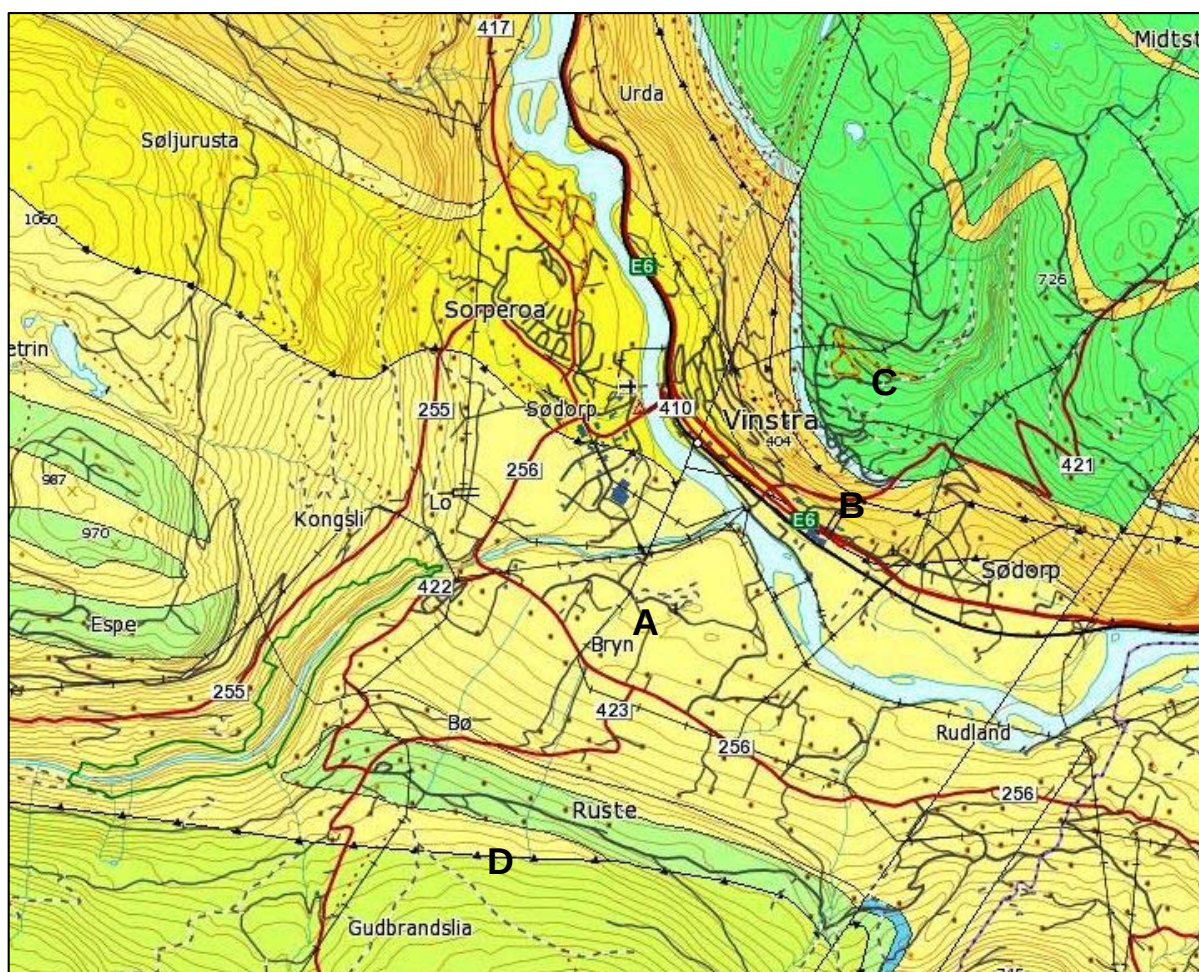
Hele utredningsområdet ligger innenfor Kvitvoladekkekomplekset, som i hovedsak har sedimentære bergarter fra Ordovicium og Senprekambrium, se berggrunnskart (figur 14). Bergformasjonen ved damstedet består av feltspatførende sandstein, tilhørende Fronpakken i Brøttumformasjonen. I følge Englund er denne karakterisert ved en dominans av sandstein (75 %), i veksling med skifer / fyllitt. Normalt har sandsteinslagene en tykkelse på mindre enn 10 m, skiferlagene en tykkelse på mindre enn 5 m. Berggrunnen er noe varierende, med senprekambrisk, feltspatførende sandstein og kvartsitt langs hele østsida av elva, mens kalksandstein kommer inn på østsida av elva mellom Sundbrua og Vikafossen. Sør for Vinstra er det fyllitt med mellomlag av grå sandstein på vestsida av Lågen. Stedvis stikker det opp knauser med glimmerskifer langs Lågen nedenfor Vinstra, bl.a. ved Øyomssand.

6.1.2 Masseforekomster

På elvesletta dannet av Vinstras utløp er det store furumoer på tykke, finkornede løsmasser. Vest for utløpet (Rustmoen) er det store sand- og grustak, mens det på østsida er furumoer og industriområder (Lomoen) i tillegg til noe flommarksskog langs elvene. Nedenfor Vinstra sentrum er det flere øyer med grus- og steinører i Lågen, og lengre nedover mot Harpefosdammen er det også flere grus- og steinører i et parti hvor elva renner i ganske stryk.



Figur 13. Oversiktskart med GPS punkter fra befaring i området i 2008. Blå punkter er lokaliteter med eksponert berg eller svært tynt løsmassedeck over berg. Røde punkter er lokaliteter med antatt større løsmassemektheter. Rød strek over elva viser omtrentlig damplassering.



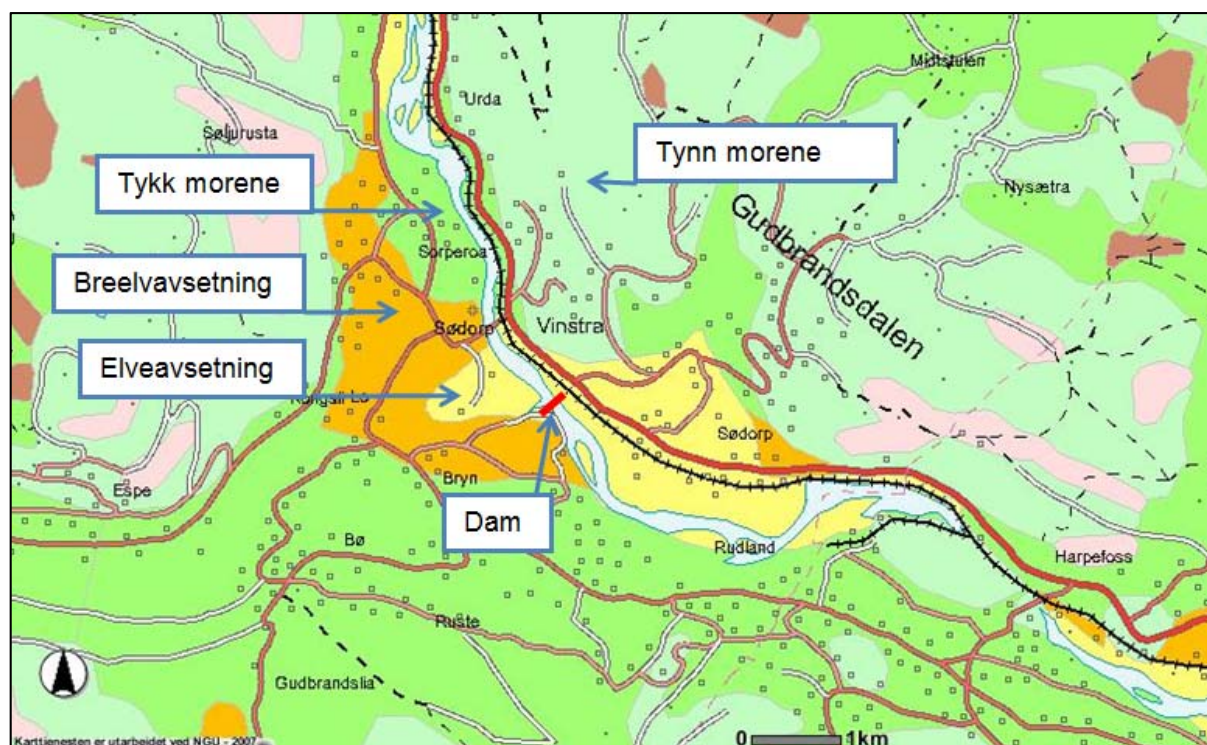
Figur 14. Berggrunnskart, nedlastet fra NGUs nettside, med følgende bergartsangivelser¹: A – Sandstein (Fron pakken i Brøttum formasjonen), B – Sandstein (Vangsås formasjonen), C og D – Fyllitt.

For vurdering av svakhetssoner, har vi studert flyfotografier over området, men det var vanskelig å få noe inntrykk av slike. På grunn av de generelt store løsmassemekthetene er det vanskelig å se forsenkninger i bergoverflaten, noe som angir mulig tilstedeværelse av svakhetssoner.

6.1.3 Kvartærgeologi / løsmasser

Mesteparten av området er dekket av løsmasser, med varierende mektighet. På Norges Geologiske Undersøkelseres kvartærgeologiske kart over området er det angitt veksling mellom moreneavsetninger, breelvavsetninger og elveavsetninger, se figur 15. På begge sider av Vinstras nedre løp er det tykke lag av finkornede breelvavsetninger, som også går ned til Lågen ved Nermoen og nord for Sundbrua. For øvrig er det snakk om elveavsetninger med varierende kornstørrelser, men også disse inneholder mest sand.

¹ Jens Olav Englund: *Stratigraphy and Structure of the Ringebru – Vinstra District, Gudbrandsdalen*; NGU publikasjon nr. 293, 1973



Figur 15. Kvartærgeologisk kart (nedlastet fra NGUs nettside), med angivelse av de forskjellige materialtyper, samt omtrentlig damplassering.

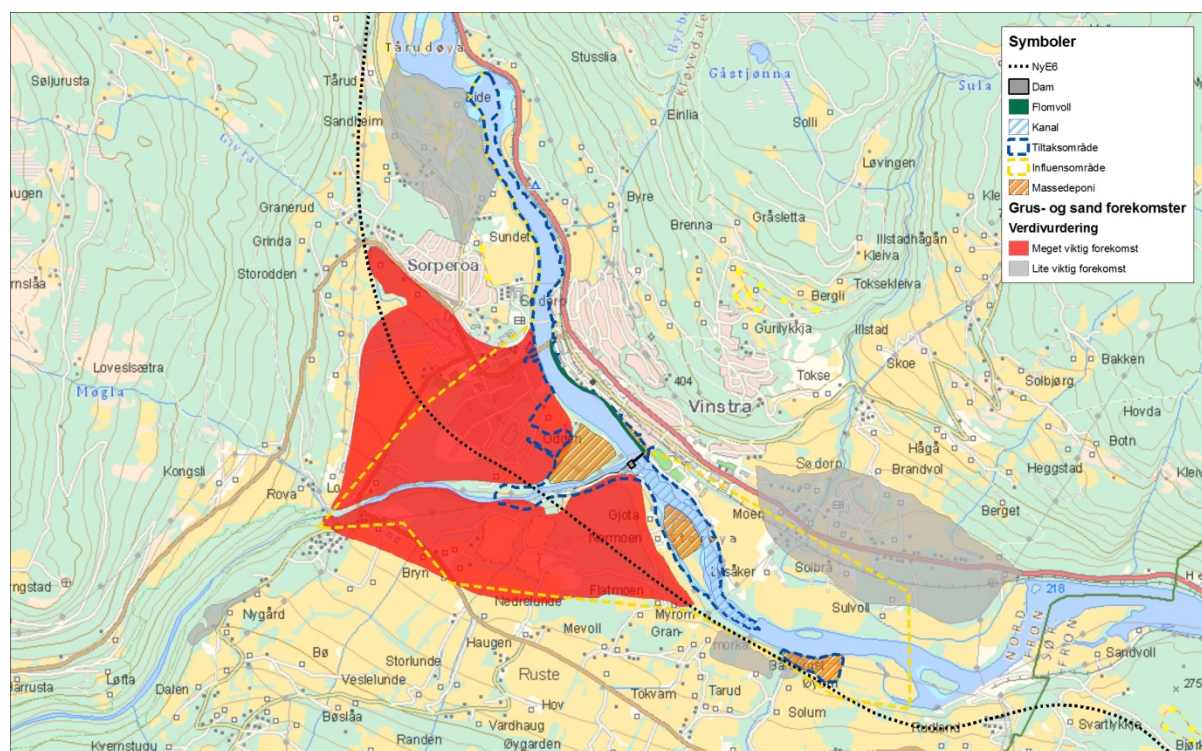
6.2 Verdivurdering

6.2.1 Løsmasser

I NGUs beskrivelse av hver forekomst er viktigheten av de ulike forekomstene ikke vurdert på kommunalt nivå, men i kartdatabasen er det gjort en klassifisering av hvor viktige forekomstene er på grunnlag av sammensetning og egnethet. Løsmasseavsetningene vurderes innenfor 4 kategorier: *meget viktig, viktig, lite viktig og ikke vurdert*. Figur 16 viser klassifiseringen av løsmassene langs Vinstra elva og Lågen. Eksisterende massetak, observasjoner og prøvepunkter er også indikert på kartet. Området på begge sider av Vinstra elva, ned mot Lågen, er klassifisert som meget viktige. Bare en liten del av denne viktige grus- og pukkforekomsten ligger innenfor influensområdet til det planlagte kraftverket.

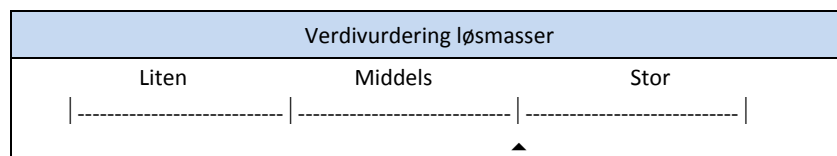
I kommuneplanen for Nord-Fron er det lagt til rette for masseuttak ved Rustmoen, Lomoen og Jota. Influensområdet til Kåja Kraftverk overlapper med det regulerte området for masseuttaket ved Jota. Overlappingen utgjør 14 dekar av totalt ca. 190 dekar regulert område. I Nord-Fron kommunes utvalg for plansaker er det i møtebok sak 100/07 vist til en gjennomsnittlig uttaksdybde på 8 m i grustakene. Med eksisterende uttaksrate vil ressursene for de tre områdene ha en varighet på 50 år.

Asplan Viak AS har utarbeidet en konsekvensutredning for masseuttak og pukkverk ved Rustmoen. Her vises det blant annet at uttaket ligger over grunnvannsnivået.



Figur 16. Klassifisering av løsmassenes viktighet og uttakspunkter innenfor influensområdet (kilde: NGU)

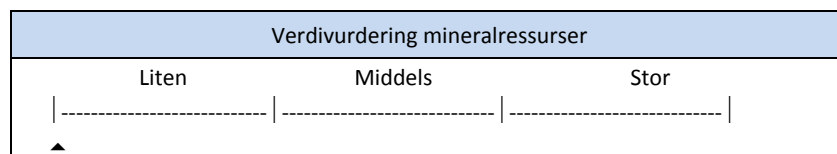
Det planlagte langsiktige uttaket av grus fra denne forekomsten gjør at verdien av ressursen vurderes som middels til stor.



6.2.2 Mineralressurser

Det er ikke registrert noen mineralressurser i NGUs kartdatabase innenfor eller i nærheten av influensområdet til Kåja Kraftverk..

Fravær av registrerte mineralressurser gjør at verdien settes til liten.



6.3 Mulige konsekvenser

6.3.1 Løsmasser

Størstedelen av området som er regulert til masseuttak ligger med en høyde på 250 m og høyere, slik at gjennomsnittlig uttaksdybde på 8 m kan opprettholdes uten at man kommer ned til grunnvannsnivået. Omfanget vurderes derfor som lite/intet.

Konsekvensomfang løsmasseressurser				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

Kombinerer man områdets verdi (middels til stor) med tiltakets omfang (lite/intet), kan det konkluderes med at en utbygging vil ha ubetydelig konsekvens (0) for løsmasseressursene i området.

6.3.2 Mineralressurser

Fravær av mineralressurser i området gjør at utbyggingen av Kåja Kraftverk ikke får innvirkning på disse ressursene.

Konsekvensomfang mineralressurser				
Stort neg.	Middels neg.	Lite / intet	Middels pos.	Stort pos.
-----	-----	-----	-----	-----
		▲		

Med tanke på mineralressurser vurderes konsekvensene som ubetydelige (0).

6.4 Oppsummering

Samlet konsekvens for mineraler og masseforekomster vurderes som ubetydelig (0) både i anleggs- og driftsfasen.

7. Ferskvannsressurser og vannforsyning

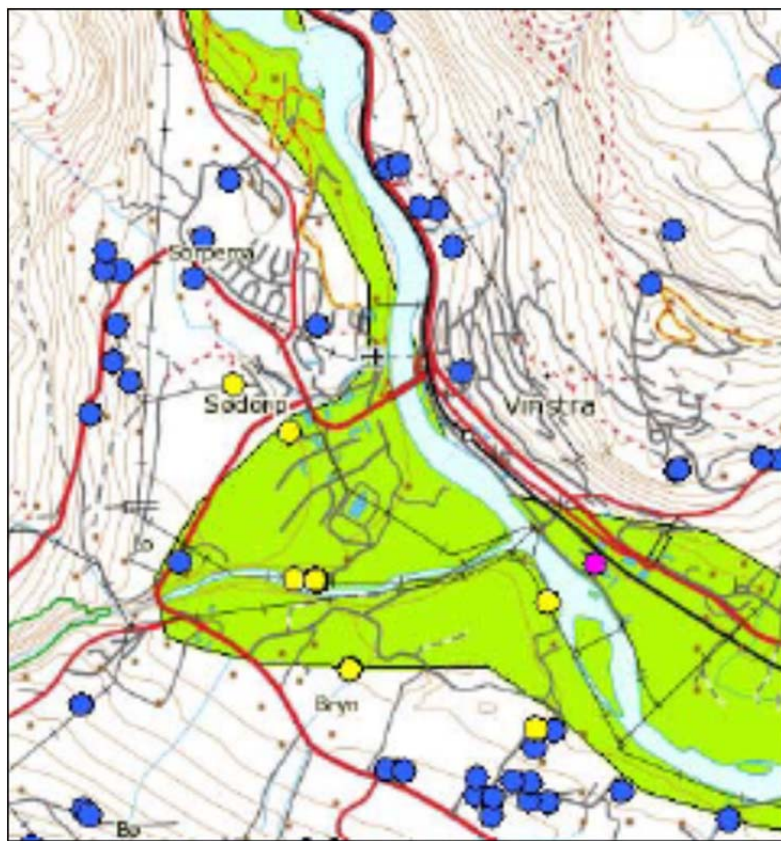
7.1 Dagens situasjon

1.1.1 Grunnvannsforekomster

Det ligger en sammenhengende grunnvannsressurs langs Lågen. Ressursen er kategorisert av NGU som viktig og har stor kapasitet, og er stort sett sammenfallende med de store løsmasseavsetningene beskrevet i kapittel 6 og vist i figur 15. Spesielt viktig er elveviften fra Vinstra som utnyttes som magasin for Vinstra vannverk som forsyner bebyggelsen i området med vann. Det er også enkelte mindre brønner som utnytter samme ressurs. NGUs databaser viser grunnvannsmagasinet i grønt i figur 17, samt alle registrerte brønner i området (brønner i fjell er vist med blå farge).

På begge sider av Vinstras nedre løp er det tykke lag av finkornede breelavsetninger, som også går ned til Lågen ved Nermoen og nord for Sundbrua, se figur 15. For øvrig er det snakk om elveavsetninger med varierende kornstørrelser, men også disse inneholder mest sand. Nyere boringer utført som en del av utredning om konsekvenser av ny E6 har alle påvist mektige forekomster av sandig grus. Det kan konkluderes med at sand- og grusforekomster er svært permeable over det meste av de gule og oransje områdene vist i figur 15. Målinger fra testing av

brønner utført i 1983 viser en permeabilitet på ca. 10^{-3} til 10^{-6} cm/s (NGI rapport 83610-1 nov 1983) avhengig av om det er grus eller siltlag.



Figur 17. Grunnvannsbrønner i området (kilde: GRANADA)

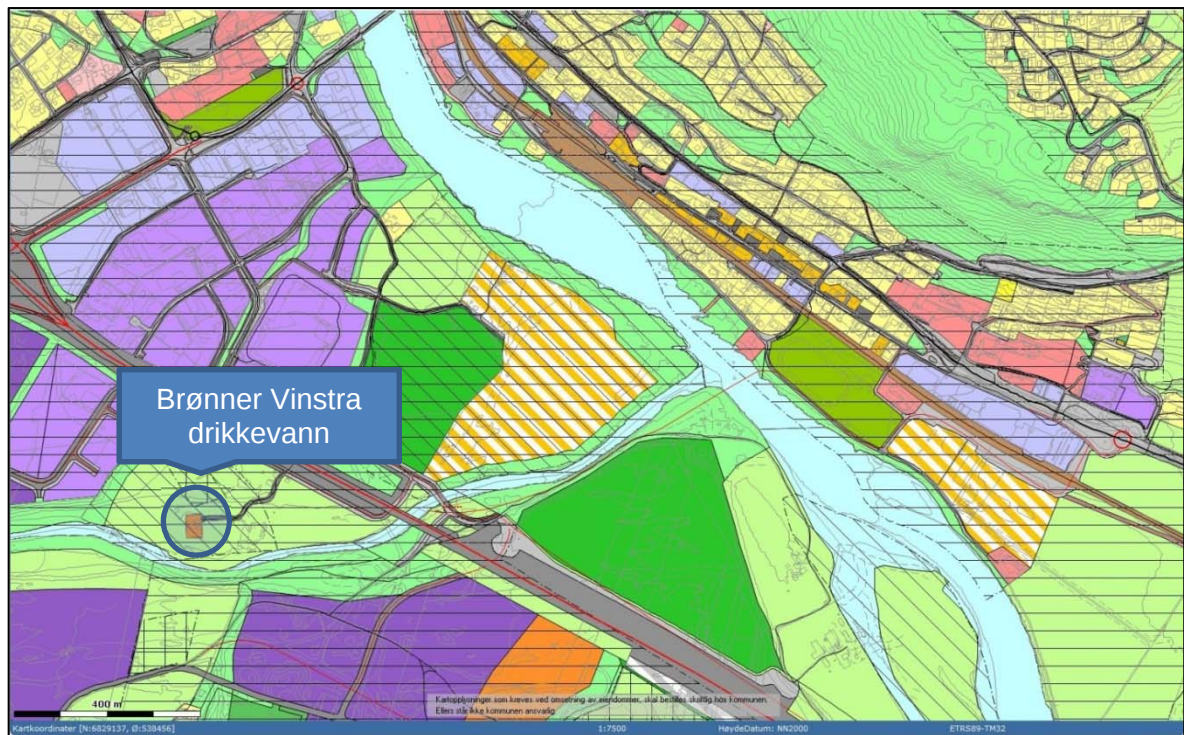
1.1.2 Vinstra vassverk og andre vannuttak i området

Nord-Fron kommune eier Vinstra vassverk som forsyner hele Vinstra sentrum med unntak av Brattliflata i Ruste. Vassverket for Vinstra ligger på Lomoen, og tar ut grunnvann fra fire brønner som ligger rett nord for elva Vinstra (se figur 17 og 18). Uttaket blir på ca 6 millioner m³ per år og forsyner ca 3000 personekvivalenter. Vannkvaliteten er god og trenger bare forebyggende kloring før distribusjon.

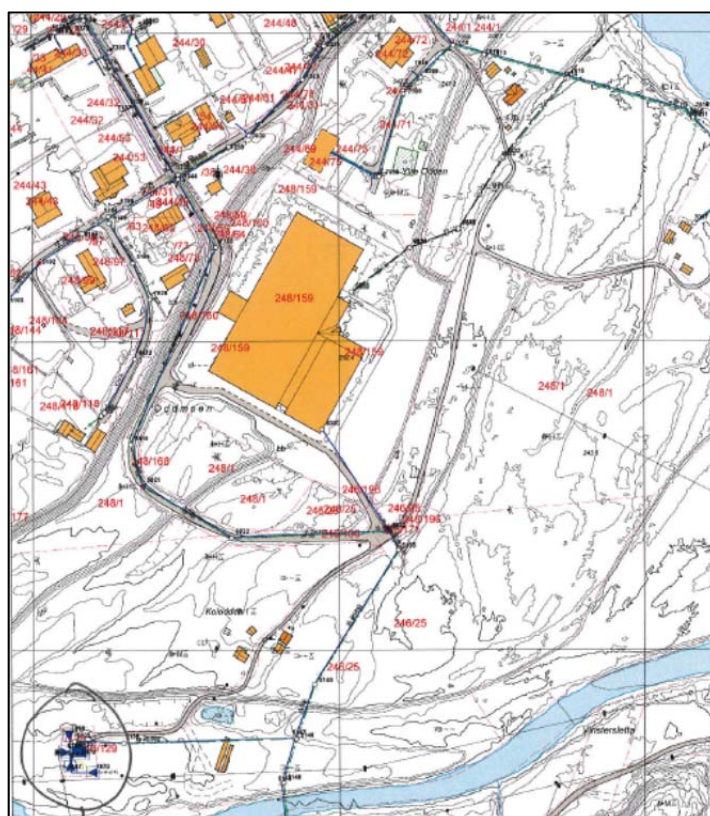
En pumpestasjon i nærheten til brønnene på vestsiden av den nye brua over Vinstraelva pumper råvann opp til fordelingsbassengene. Her fordeles vann via høgdebasseng i Sorperoa, Byrevegen, Byrlykkja og Tokse til Vinstra sentrum og bosted- og næringsområdene omkring. For Brattliflata i Ruste er det eget vassverk.

Det foreligger i dag ingen tilfredsstillende reserveforsyning for Vinstra, men det jobbes med planer om å bygge en overføringsledning mellom Vinstra og Kvam vassverk. På denne måten vil den ene grunnvannsforsyningen kunne fungere som reserve for den andre. Det er ikke undersøkt mulighet for bruk av overflatevann som reservekilde, hverken fra elven Vinstra eller fra Lågen.

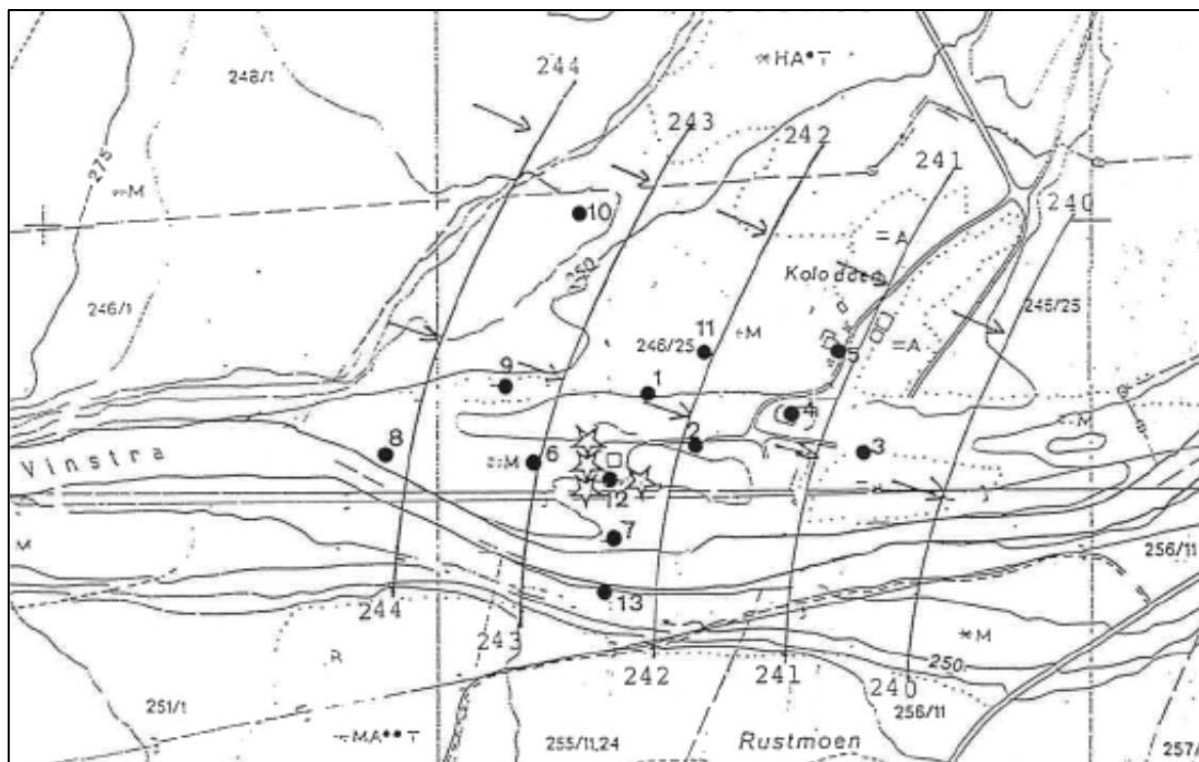
Drikkevannet pumpes opp fra det store grunnmagasinet som løsmasseavsetningen utgjør. Tidligere prøvetaking og pumpetesting (NGU, 1991) indikerer at løsmassene er svært permeable og relativt homogene i områdene rundt brønnene. Grunnvannsspeilet ligger høyere enn både Vinstraelva og Gudbrandsdalslågen og det er naturlig at grunnvannet generelt drenerer mot hoveddalføret med Lågen. Infiltrasjon skjer over hele dalføret og sannsynligvis blir grunnvannsmagasinet fornyet fra mange ulike kilder, inkludert Vinstraelva.



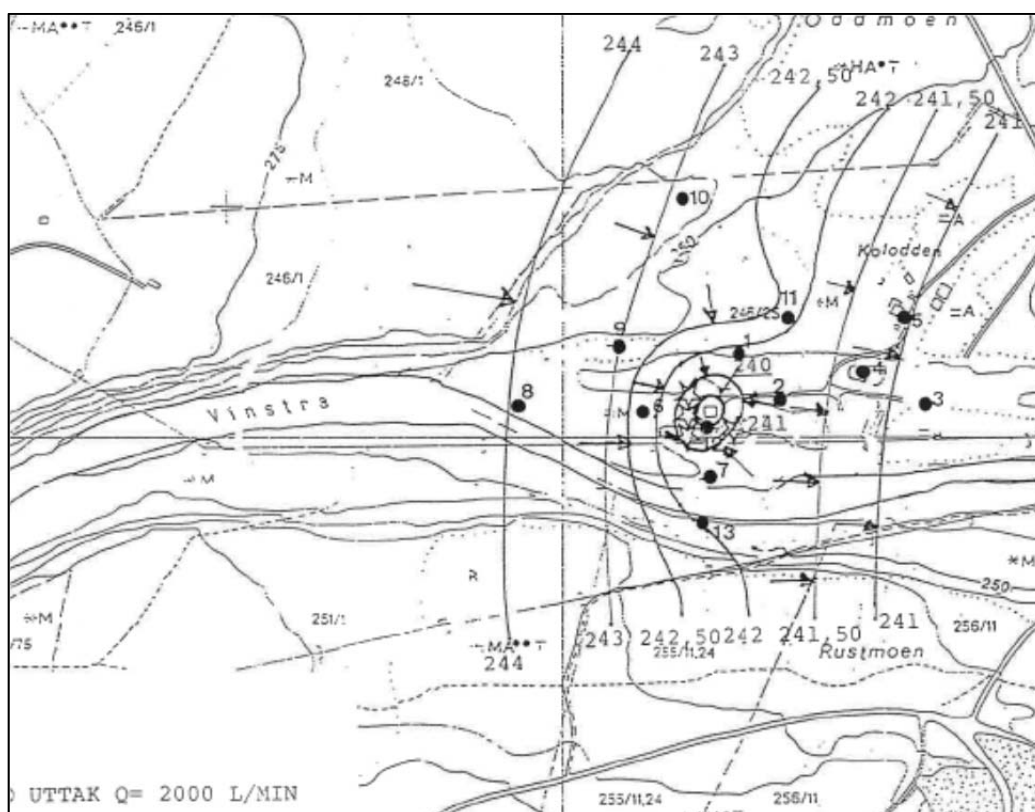
Figur 18. Kartutsnitt fra kommunedelplan for Vinstra og Lomoen.



Figur 19. Trykkledninger og pumpestasjon til Vinstra vannverk. Fire brønner markert med ring.



Figur 20. Antatt grunnvannsnivåer uten pumping fra vannverket (fra NGU, 1991).



Figur 21. Lokal senkning etter pumping av 2000 l/min.

Fra figur 20 ser vi at grunnvannet siger mot øst, dvs. mot samtløp mellom Lågen og Vinstra, og at den freatiske overflaten (grunnvannsspeilet mellom mettet og umettet sone) ligger over kote 240 rundt brønnene. Dette kan sammenlignes med elvevannstand i Vinstra på ca. kote 248 og i Lågen ved

samløpet på ca. kote 232. Det ser ut som grunnvannsnivået følger fallet i Vinstraelva med retning mot Lågen.

Når det blir en jevn pumping av vann fra disse brønnene senkes grunnvannsnivået i nærhet til de brønnene det pumpes fra. Likevel eksisterer det samme generelle bildet av grunnvannstanden i hele området med sig mot øst (se figur 21).

I tillegg til de store brønnene til Vinstra vannverk finnes det en rekke private brønner registrert i brønn databasen GRANADA. De blå punktene vist i figur 17 er brønner i fjell som ligger øst for Lågen der vannstanden kommer til å bli hevet og stabilisert.

Det er registrert et lite uttak av grunnvann fra en brønn ved Bøygen camping nord for Odden.

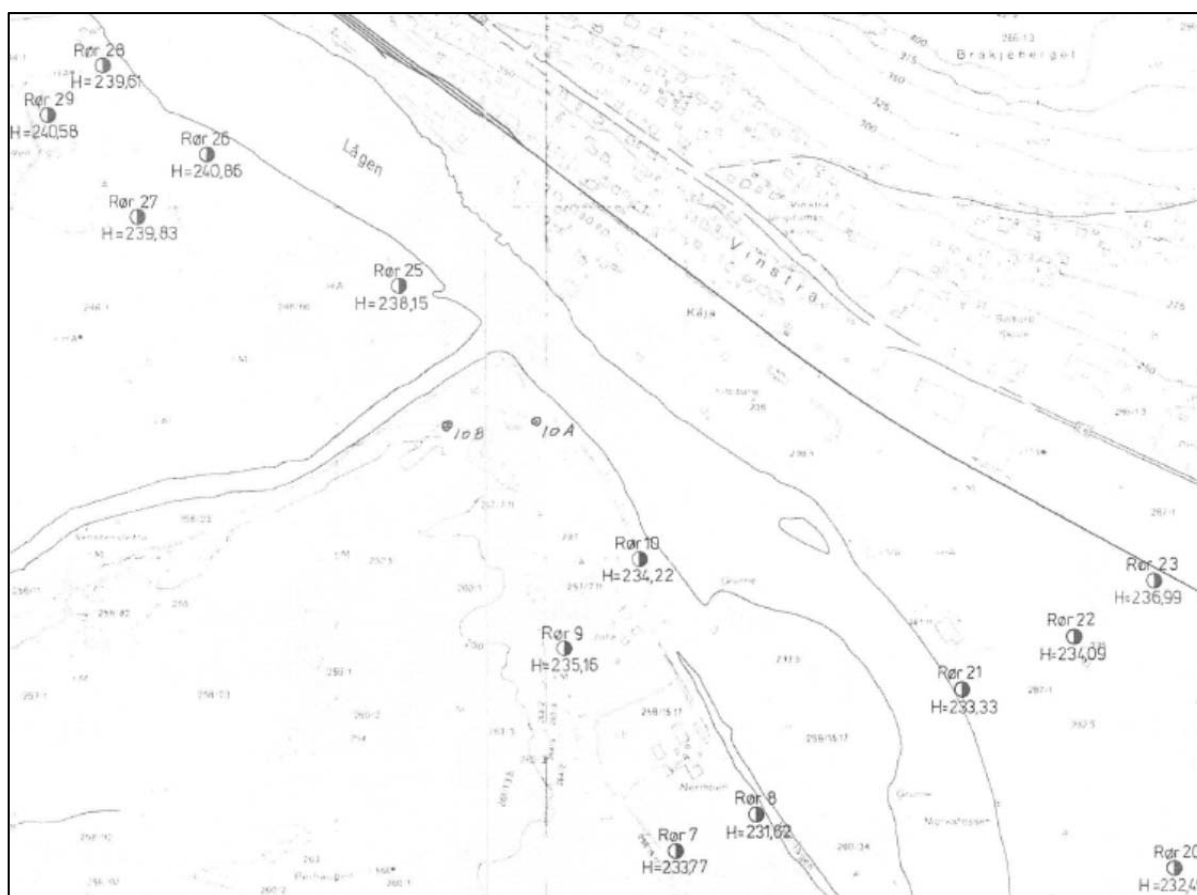
1.1.3 Varmeutvinning fra dype borehull

Det er i følge GRANADA boret over 30 energibrønner i Kåja Idrettspark. Alle er boret i fjell og flere av disse brønnene er 200 m dype. De henter alle varme fra berggrunnen og ikke grunnvann fra løsmasser, og effekten i brønnene vil derfor ikke bli påvirket.

1.1.4 Tidligere overvåking av grunnvann

I forbindelse med tidligere planlegging av prosjektet på 1980-tallet ble det boret ned en del peilerør for overvåking av grunnvannstanden. De mest relevante peilerørene er vist i figur 22. Alle rør er boret i løsmasser og dekker den naturlige variasjonen i grunnvannsnivå over et par år.

Nesten samtlige rør viser høy korrelasjon mellom grunnvannstand og elvevannstanden ved siden av, med korrelasjonskoeffisienter mellom 0,8 og 0,9. Dette bekrefter at vi har en sterk hydraulisk forbindelse mellom elvevannstand og grunnvann langs hele den berørte strekningen. I alle normale tilfeller er gradienten mot elven, det vil si at grunnvannet følger terrenget og siger normalt mot elven.



Figur 22. Plassering av peilrør for grunnvannsovervåking på 1980-tallet.

For eksempel varierer grunnvannet mellom kote 231 og 232,7 for rør nr. 23 (4,3-6 m under terrengnivå), mellom kote 228,5 og 230 for rør nr. 22 (4- 5,5 m under terrengnivå), og mellom kote 227,7 og 230,0 for rør nr. 21 (2,3-4,6 m under terrengnivå). Vannstanden i elva har variert mellom kote 230 og 233 i samme periode.

7.2 Tiltakets konsekvenser for ferskvannsforekomster og vannforsyning

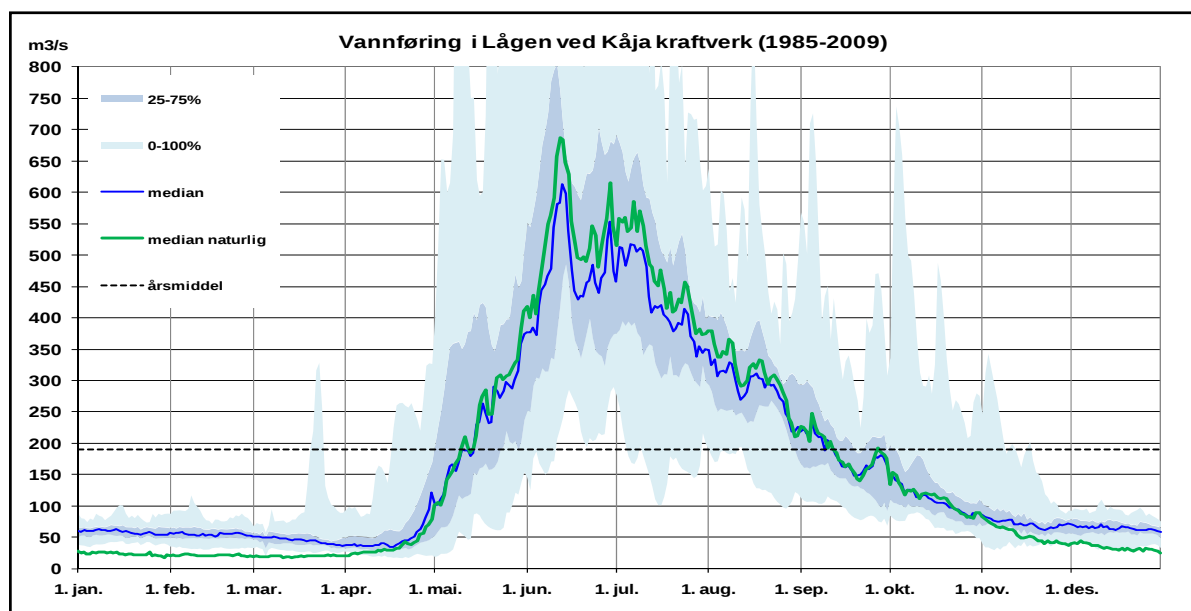
For å kunne vurdere endringer i grunnvann forårsaket av Kåja utbygging må man først kartlegge hvilke endringer Kåja medfører for vannstanden i elva.

7.2.1 Overflatehydrologi

Vinstramagasinenene, med total magasinkapasitet på 645 mill. m³, fanger opp det meste av tilsiget til Nedre Vinstra kraftverk. Om lag annet hvert år i snitt tappes det likevel noe flomvann forbi inntaks-magasinet Olstappen. Det estimeres at 4,3 mill. m³ kan utnyttes i kraftproduksjon (ca. 0,1 GWh/år i Kåja).

I tabell 5 er det vist persentiler eller sannsynlighet for at en gitt vannføring og forbitapping skal overstiges basert på slukeevne 320 m³/s. 22 % av tilsiget kan følgelig ikke utnyttes på grunn av flomtap.

I figur 23 er det vist varighetskurver som dekker hele året for total vannføring, driftsvannføring og tapping forbi kraftverket (restvannføring) for perioden 1985-2009. Tilsvarende kurver for sommer- og vintersesong er vist i vedlegg C, kap 5.3. Lavvannføringer er markert med fet skrift i tabell 5.



Figur 23. Naturlig median og regulert vannføring i Lågen ved Kåja kraftverk - statistikk for årrekken 1985-2009 (observert regulert vannføring).

7.2.2 Endringer i vannspeil grunnet damanlegg og avløpskanal

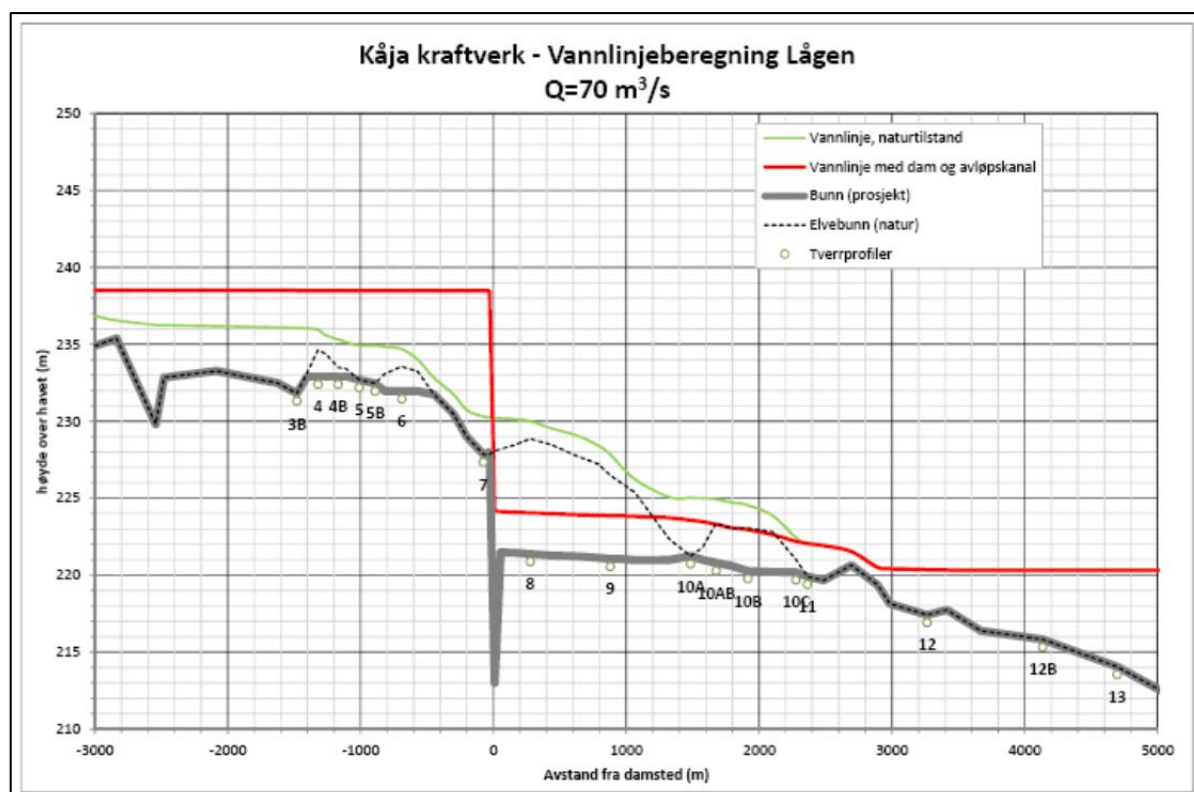
Oppstrøms damanlegget og gjennom Vinstra tettsted vil Lågen skifte karakter fra en strykende elv til et stilleflytende vannspeil mer lik en innsjø. Dette inntrykket vil være gjeldene helt opp til Vikafossen, 2,5 km ovenfor damanlegget og også 3-400 m oppover Vinstraelven. Vannstanden ved dammen og gjennom sentrum opp mot Sundbrua vil holdes tilnærmet konstant på HRV ved å åpne en av lukene for vannføringer større enn turbinenes slukeevne på 320 m³/s. Dette er mulig da det i dag er fossenakken mellom Byrebroa og Sundbroa som er bestemmende for vannstanden oppstrøms denne. Ved nedsprenkning av fossenakken, som er en del av tiltaket, kan vannstander oppstrøms senkes for vannføringer større enn 600 m³/s. Bortsett fra et avstengt område nær dammen med kraftstasjonsinntak og flomluker, vil magasinet være trygt å ferdes på både om sommeren og etter isleggingen om vinteren. Dette gjør elva mer tilgjengelig for rekreasjon.

Vannstanden har variert mye fra sesong til sesong langs hele den berørte strekningen av Lågen. Disse variasjonene vil bli så godt som borte oppstrøms dammen, mens de vil vedvare nedstrøms stasjonen, bare med lavere nivåer. En oversikt over typiske endringer nedstrøms stasjonen er gitt i tabell 5.

Tabell 5. Effekten på vannstander ved kanalen nedstrøms kraftstasjonen.

Vannføring m ³ /s	Vannstand senkes ved sugerøret	Vannstand senkes 1 km nedstrøms	Vannstand senkes 1,5 km nedstrøms
Vinterforhold 70 m ³ /s	6,0 m	3,0 m	1,5 m
Sommerforhold 320 m ³ /s	4,5 m	1,5 m	0,5 m
Skadeflom Q ₁₀₀₀ =2660 m ³ /s	2,0 m	0,8 m	0,2 m

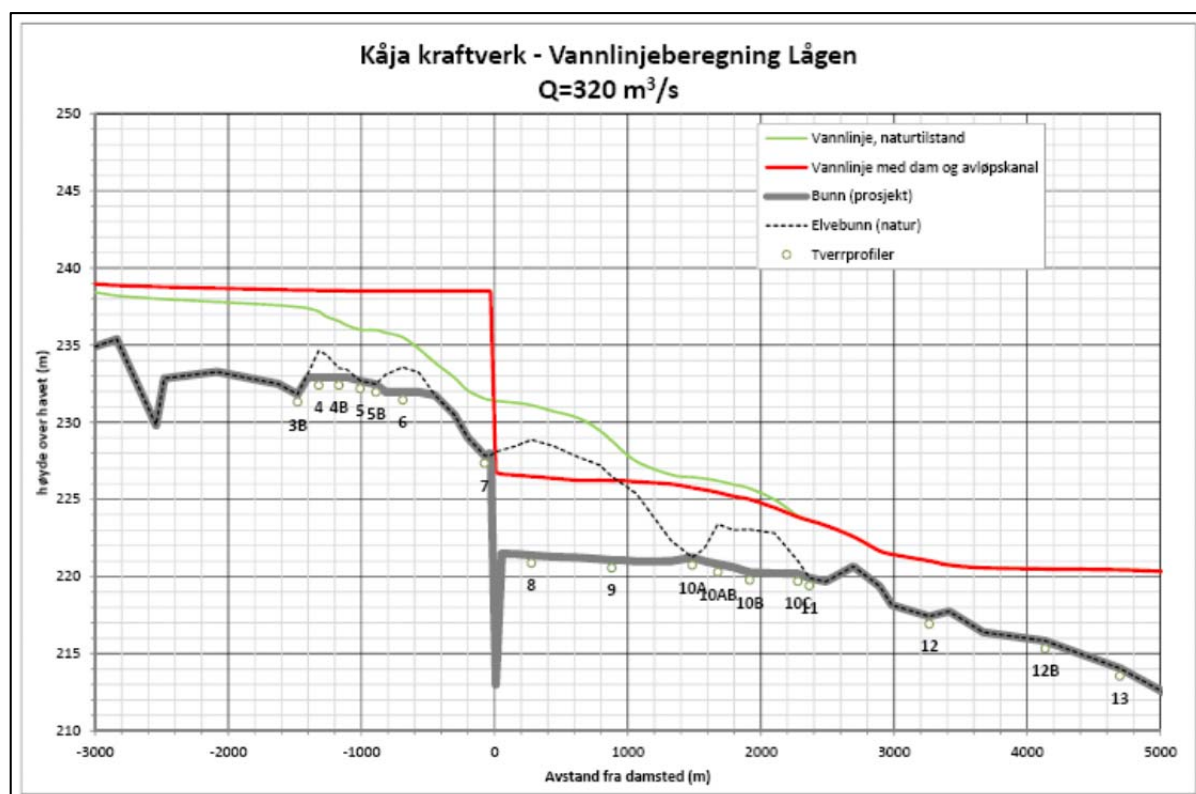
Oppstrøms for dammen er det enklere å beskrive vannstandsendringen som en heving av dagens vannstand til kote 238,5 for alle sesonger med unntak av store flommer. De samme tre situasjonene er vist i de etterfølgende 3 figurene. Rød linje viser situasjonen etter Kåja, mens grønn linje viser dagens vannlinje.



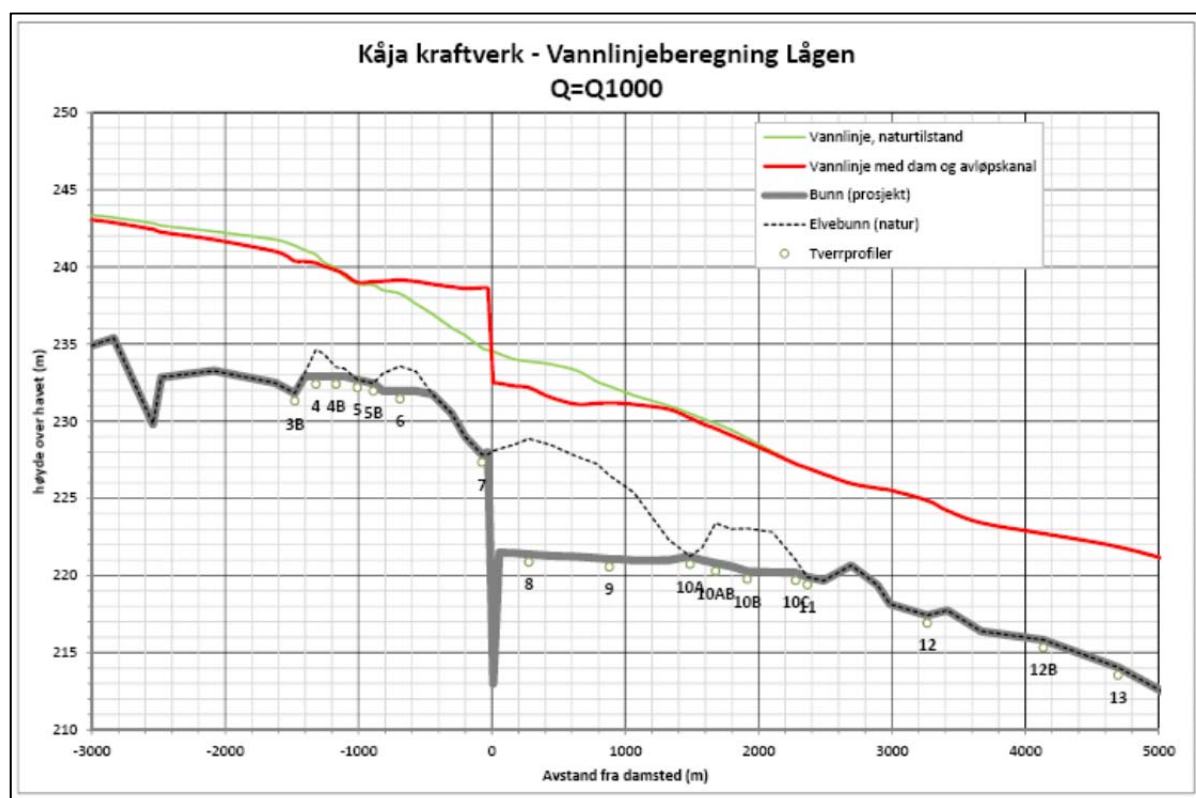
Figur 24. Vannstandsendinger – typisk vintersituasjon ($70 \text{ m}^3/\text{s}$).

Vinterforhold med islagt areal over det meste av elveflaten, unntatt stryk, er godt representert i figur 24. Om vinteren vil Kåja medføre en betydelig heving av vannstand bak dammen og betydelig senkning av vannstand nedenfor stasjonsutløp. Effekten avtar i begge retninger med økt avstand til dammen.

Sommerforhold (mai til august inklusivt) er godt representert med normal sommervannføring på ca. $320 \text{ m}^3/\text{s}$ som tilsvarer maksimal slukevne for begge aggregater. For vannføringer større enn dette vil vann passere over luken nærmest kraftstasjonen i tillegg til gjennom fiskebekken. Under normale sommervannføringer blir effekten mye lik vinterforhold, bare med redusert antall meter. Effekten blir markant i den første 1,0 til 1,4 kilometer oppstrøms dammen frem til bruene. Nedstrøms blir effekten en markant senkning over den første kilometeren nedstrøms sugerøret. Med økende avstand fra dammen både oppstrøms og nedstrøms blir påvirkningen mindre, og ligger stort sett innenfor den naturlige vannstandsvariasjonen elven har i dag ($\pm 2 \text{ m}$).

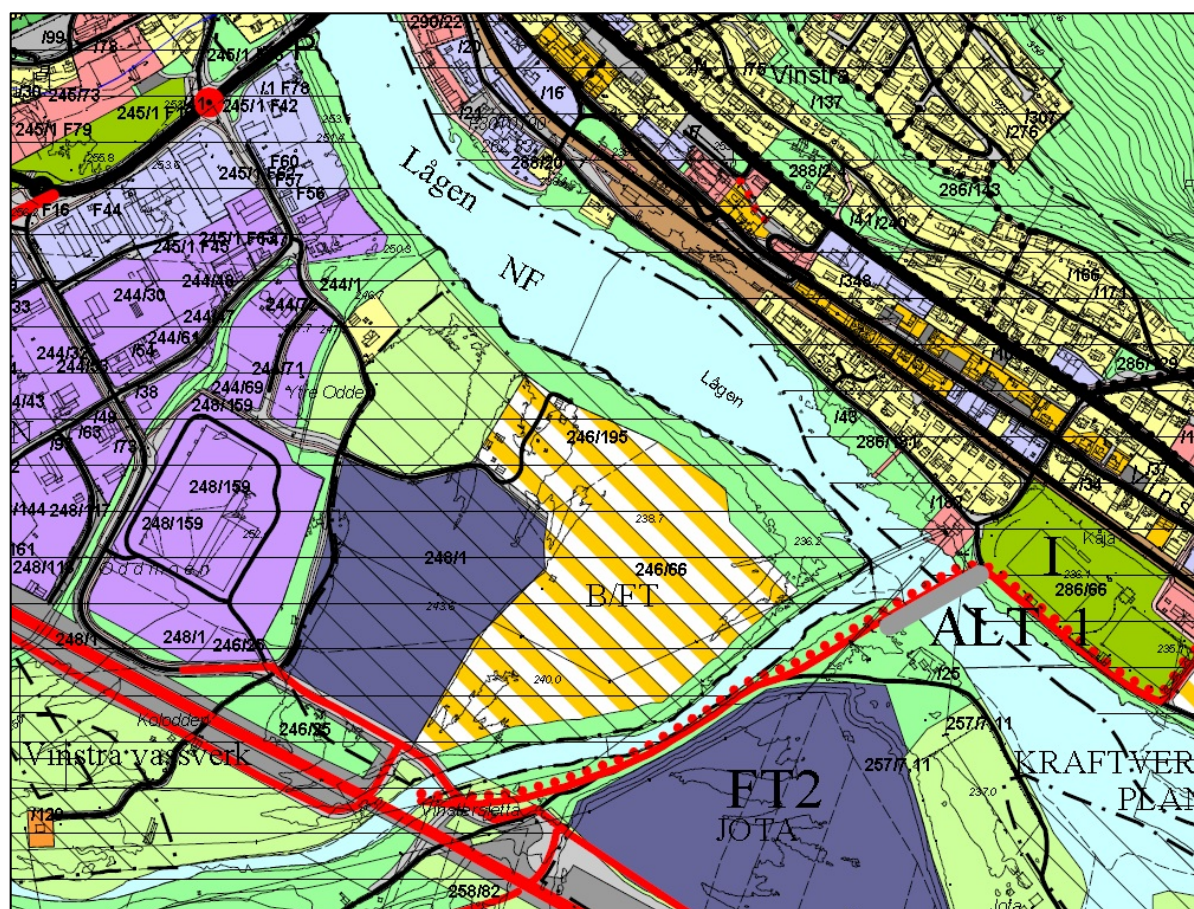


Figur 25. Vannstandsendringer – typisk sommersituasjon (320 m³/s).



Figur 26. Vannstandsendringer – situasjon med stor skadeflom (2500m³/s – større enn 2011 flom).

Under en skadeflom vil den strekningen som blir berørt begrense seg til ca. 1 km oppstrøms dammen og 1,3 km nedstrøms stasjonen. Ellers ser man fra figur 26 at dagens flomutsatte strekning ovenfor Kirkebrua 1,3 km oppstrøms dammen vil bli gjort litt tryggere mot fare for oversvømmelse gjennom fjerning av Fossenakkene A og B.



Figur 27. Utsnitt fra kommuneplanens arealdel for Nord-Fron kommune (2010-2021).

7.2.3 Hydrologiske konsekvenser av tiltaket

Kåja kraftverk påfører ingen nye reguleringer til vannføringen i Lågen, men har en lokal påvirkning på vannstander på begge sider av Kåja dam. Disse endringene er modellert ved bruk av en avansert hydraulisk simuleringsmodell (MIKE 11) og resultater presentert i en egen fagrapport (vedlegg 3).

7.2.4 Sedimenttransport

Tilførselen av bunntransportert materiale fra Lågen vil sannsynligvis stoppe opp midlertidig. Vi har ikke grunnlag for å kvantifisere, men man må forvente at bunnssubstratet i avløpskanalen vil forandre karakter siden det vil foregå en utvasking av finstoff og sand. Som nevnt vil inntaksmagasinet fungere som en felle for stein, grus og sand. Dermed vil påfyllen av disse fraksjonene mangle, og en utvasking av bunnen må påregnes.

Utgraving av avløpskanalen kan skape en større påvirkning på sedimenttransporten, både under anleggsperioden, men også under de første årene av driftsperioden. Utgravingen vil fjerne den naturlige beskyttelsen mot erosjon som dagens armeringslag av steiner fungerer som. Dette eksponerer eventuelle underliggende løsmasser til potensiell erosjon. Vi vet ikke hvor mye av de ulike fraksjonene som befinner seg under Lågens elveleie i dag, men alt tyder på at det består av løsmasser av ulike størrelse og veldig lite fjellblotninger.

Ved å lage en veldig slak bunnhelning og relativt slake sidehelninger til kanalen har man redusert den graden av erosjon som vil inntreffe lokalt langs avløpskanalen under fremtidige flommer. Finstoffet vil bli vasket bort under den første flommen, og større grusfraksjoner og rullestein vil sørge for en ny naturlig armeringsprosess og en gradvis gjenoppbygging av erosjonsmotstand i overflatelaget.

Lenger opp mot tørt land vil Kåjas avløpskanal føre til mer stabiliserte elveskråninger siden flomvannstanden også senkes av kanaliseringen og hyppigheten av kanterosjon vil avta siden vannstanden synker med flere meter og vannhastigheter ut på kantene vil bli betraktelig redusert fra dagens situasjon.

I driftsperioden kan man anta en viss overgang til ny steinbunn i lågen nedstrøms dammen. Under de første årene vil denne overgangen medføre utvasking av finstoff som stort sett vil akkumuleres i Harpefoss magasin lengre nedstrøms.

7.2.5 Konsekvenser for grunnvannsstand og grunnvannsbrønner

Konsekvenser i driftsfasen oppstrøms dammen

I slike permeable løsmasseforekomster vil grunnvann i stor grad følge de store langvarige sesongendringer som man observerer i elven. Selv om det er en helning mot elven langs det meste av strekningen mellom Eidefossen og Harpefossen magasin, vil helningen bli relativt slak siden massene er svært permeable. Strømningsretningen vil være normalt fra liene mot elva, bortsett fra under stigende flommer der vannstanden stiger raskere i elva enn i grunnvannet i flomslettene ved siden av. Da reverseres strømningsretningen en kort periode mens grunnvannsspeilet stiger. Etter at flomtoppen har passert vil den normale situasjonen gjenopprettes med strømning tilbake mot elva.

Oppstrøms dammen vil grunnvannstanden bli hevet til kote 238,5 eller litt høyere hvis man ikke gjennomfører drenerende tiltak. Av flere grunner, både tekniske og miljømessige, skal det bygges en langsgående drenasjegrøft på innsiden av vollen langs Strandgaten (se Tegning K03). Dette nye drenasjesystem vil sørge for fri drenering av alt vann i retning Kåja med utfall på et flomtrygt nivå nedenfor dammen.

På vestsiden av Lågen sør for Eidesand er dagens naturlige terrengnivå høyt nok på de fleste strekninger før man kommer ned til Bøygen campingplass og Odden. Det vil bli litt høyere grunnvannsnivå og en mulig fare for forsumping av områdene som ligger under kote 239,5.

På vestsiden lengre ned ved Odden er det planlagt å fylle med permeable masser slik at grunnvannstanden vil stabilisere seg rundt HRV (238,5) eller litt høyere over hele deponiområdet. Grunnvannet vil dermed bli stabilisert på en dybde mer enn 1,0 m under terrenget og overflatedrenasje kan opprettes frostfritt.

På østsiden vil dam/flomvoll, kombinert med drens system innenfor, sikre bebyggelse og VA-anlegg. Forholdene vil ved en skadeflom bli litt forbedret ved bygging av de tette flomvollene og innføring av en langsgående avskjærende drenasjegrøft. Infiltrasjon/fremmedvann i avløpsledningene bør bli mindre, og bebyggelse skjermes bedre mot skader under flom (i forhold til i dag). Nord for Sundbrua vil skadeflommer kunne avledes gjennom flomlukene med litt lavere vannstand enn i dag siden fossenakkene A og B under brua senkes.

Konsekvenser i driftsfasen nedstrøms dammen

Avløpskanalen vil bidra til å senke vannstanden i elva med 5-6 m like nedenfor dammen, og naturlig vannstand vil først oppnås ca. 1300 m nedstrøms dammen. Dette vil medføre at grunnvannsstanden på denne strekningen blir lavere og spesielt i områdene nær Lågen. Det er sannsynlig at dette kan

påvirke dagens vegetasjon og jordbruk med favorisering av arter som ikke er avhengig av høy grunnvannsstand.

I dag er det flere små pumpeanlegg som benytter vann fra elva til vanning av jordbruksarealer på begge sider av Lågen. Søkeren foreslår å erstatte disse med nye pumpeanlegg fra kanalen og det er medtatt kostnader til installasjon og drift av oppgraderte, eventuelt nye, vanningsanlegg på de jordbruksarealene som blir berørt, inkludert Storøya.

Grunnvannsbrønner i fjell vil sannsynligvis ikke påvirkes av endringene. De fleste av disse ligger oppstrøms dammen.

Det konkluderes med at nedstrøms dammen vil kanalgraving og fjerning av fossenakke C føre til senkning av elvevannstanden og til grunnvannsnivået lokalt, langs begge sider av elva.

7.2.6 Konsekvenser for Vinstra vannverk

Konsekvenser i driftsfasen

Heving av vannstanden bak Kåja dam til kote 238,5 vil føre til en oppstuvningseffekt på grunnvannsspeilet rundt brønnene til Vinstra vannverk. Siden grunnvannsspeilet allerede er på ca. kote 241-242, dvs. flere meter over HRV, er ikke denne effekten forventet å være særlig merkbar. Hvis man merker en effekt, vil det sannsynligvis bli at senkningstrakten rundt brønnene blir litt mindre (i forhold til Figur 21), eller at vannuttak kanskje kan økes noe uten at klausuleringsgrensene endres.

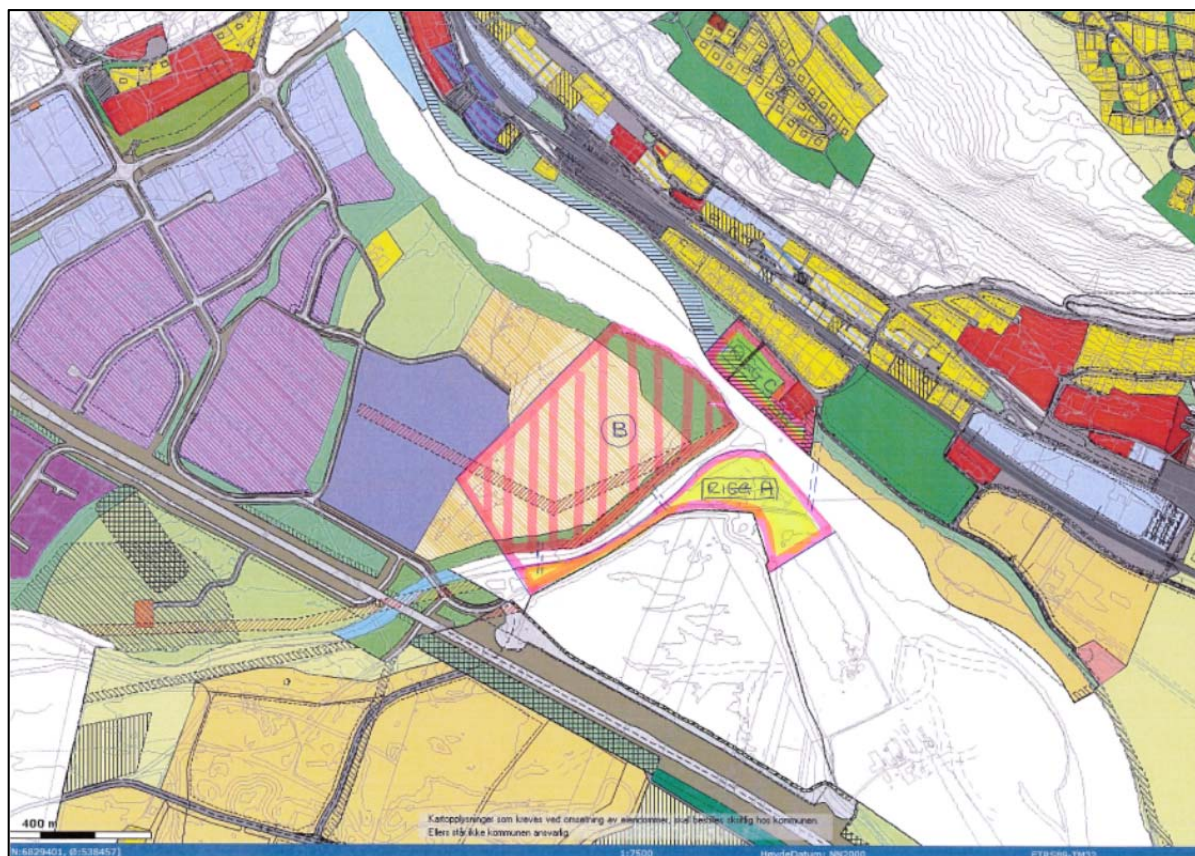
Konsekvenser i anleggsfasen

All anleggstrafikk og anleggsvirksomhet som innebærer risiko for overflateforurensing vil bli underlagt restriksjoner, på sørvestsiden av E6, inkludert i umiddelbar nærhet at drikkevannskilden.

Anleggsfasen forventes ikke å få noen konsekvenser for Vinstra vannverk (se

Figur 2818) da dette ligger oppstrøms anleggsområdene.

Sprengning av et dypt hull for bygging av sugerør og damfundamenter, med tilhørende utpumping av vann som lekker inn vil midlertidig senke grunnvannsspeilet lokalt rundt byggegroppen. Anleggsvirksomheten for øvrig forventes ikke å påvirke grunnvannet utover det som er nevnt tidligere.



Figur 28. Oversikt over riggområdene A (hovedrigg), B (deponi / lager) og C (under bygging av vollen).

7.3 Avbøtende tiltak og miljøoppfølging

Tiltak som hindrer negative konsekvenser er allerede inkludert i planene. Installasjon av drenasjegrøfter og rørsystem inngår i bygging av skråningsfot på innsiden av alle vollene for å kunne kontrollere lekkasjen og stabiliteten til vollene. Dette vil samtidig holde grunnvann på et nivå lavere enn terrenget rundt. Avløpsrør for dagens overflatedrenasjesystem må erstattes.

Dersom det oppstår en forsumping på vestsiden av Lågen ved Bøygen Camping og Odden og man ønsker å utnytte dette området som tidligere, kan det bli aktuelt å heve neddemte og lavereliggende områder til ca. kote 240.

Skulle det oppstå problemer med kjellere eller andre anlegg som følge av oppdemmingen, vil det enten utføres tiltak eller gis erstatning.

Nedstrøms for dammen blir det behov for å erstatte eksisterende pumpeanlegg langs Lågen for å sikre tilsvarende vanning av jordbruksarealer som i dag.

Det skal gjennomføres overvåking av grunnvann under anleggsperioden og med oppfølging 3 år etter at anlegget er satt i drift. Overvåkingen skal også dekke vegetasjon og jordbruksavlinger for å konstatere hva slags tiltak som må settes i verk for å opprettholde dagens jordbruk.

Referanseliste

Asplan Viak. 1999. Masseuttak og pukkverk Rustmoen Nord-Fron kommune. Konsekvensutredning.

Link Landskap. 2009. Tilleggsrapport vedrørende massedeponier.

Statens vegvesen Vegdirektoratet. 2006. Håndbok 140. Konsekvensanalyser. Veiledning.

Njøs og Vigerust. 1986. Sprengstein, sammensetning og vannhusholdning. VN rapport nr. 10, NVE, Vassdragsdirektoratet, Natur og Landskapsavdelingen.

Njøs og Vigerust. 1987. Dyrkning på kunstig oppbygde masser / Sprengning, omgraving og masseflytting – hva med vilkårene for vekst, Særtrykk, Institutt for jordfag, Norges Landbrukshøgskole

Nord-Fron kommune. 2006. Reguleringsplan for grusuttak i Vinstra. Utval for plansaker. Møtebok sak 10/06

Vigerust. 1986. Resultater av vekstforsøk på fullprofilmasser. Rapport nr. 2/86, Institutt for jordkultur, Norges landbrukshøgskole.

