

Oppdragsgiver: EiraWater AS
Oppdragsnavn: Vurdering av nye grenser til reguleringsplan
Oppdragsnummer: 639986-02
Utarbeidet av: August Fiskum Ness
Oppdragsleder: August Fiskum Ness
Dato: 06.10.2023
Tilgjengelighet: Åpent

Notat Vurdering av nye grenser til reguleringsplan for Eira Water

1 Innledning	2
2 Grunnlag.....	2
2.1. Hydrogeologiske forhold	2
2.2 EiraWater AS sitt vannuttak	5
2.3 Molde kommune sitt vannuttak	7
2.4 Tidligere foreslåtte klausuleringssoner	7
3 Vurdering av nye sonegrenser	9
3.1 Den naturlige grunnvannsstrømmen	9
3.2 Arealmetoden	11
3.3 Forslag til nye klausuleringssoner	11
3.4 Arealrestriksjoner	12
3.4.1 Sone 2	13
3.4.2 Sone 1	13
3.4.3 Sone 0	14

Versjonslogg:

01	06.10.23	Nytt dokument	AFN	BOH
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Sammendrag

Asplan Viak har på oppdrag for EiraWater AS ved Olbjørn Kvernberg utført en hydrogeologisk vurdering i forbindelse med utarbeidelse av en klausuleringsplan for deres vannkilde. Vannkilden er en 30 meter dyp løsmassebrønner som står i et stort grunnvannsmagasin. Vannkilden er lite sårbar mot forurensning, dette med bakgrunn i vannanalyser og geologisk kartlegging utført av Asplan Viak og NGU. Dagens arealbruk i tilsigsområdet er forenelig med kravene til drikkevannshygiene og sikkerhet mot forurensning av vannkilden, og det er derfor viktig at arealbruken framover også forblir slik. Klausuleringsplanen er foreslått inndelt i tre soner, med arealrestriksjoner som vil begrense eventuell fremtidig arealbruk og redusere risikoen for forurensning av vannkilden.

1 Innledning

Asplan Viak er engasjert av EiraWater AS for å gjøre en hydrogeologisk revurdering av klausuleringsgrensene som er lagt inn i deres reguleringsplan for å bygge ny fabrikk. Tilgjengelig klausuleringsplan er inndelt i to soner, sone 0 som inkluderer brønnområdet, og sone 1 som er brønnenes nære og sikre infiltrasjonsområde. Sone 1 dekker et større område vest for Dokkelva ved Syltebø gård, hvor Molde kommune også har et eget vannuttak. Oppdraget omfatter vurderinger knyttet til om disse grensene kan justeres ut fra et hydrogeologisk ståsted uten at det har en negativ innvirkning på vannkildene.

2 Grunnlag

2.1. Hydrogeologiske forhold

I Eresfjord er det utført omfattende grunnvannsundersøkelser, og etablert flere produksjonsbrønner. Grunnlaget for utredningene gjort i dette notat er følgende rapporter og database:

- Løsmassekart med registrerte boringer og brønner Granada (ngu.no).
- Asplan Viak. Rensing av brønn. Notat datert 20.02.2019.
- NGU Rapport 94.020. Grunnvannsundersøkelser i Eresfjord. Nesset kommune.
- NGU Rapport 2000.013. Utvinning av grunnvann for produksjon av naturlig mineralvann – Eresfjord i Nesset kommune.

Eresfjorden er dominert av elveavsetninger avsatt både i en elvevifte ved Dokkelvas utløp i fjorden og i Eiras delta. I brønnområdet er det ved brønnboring og georadarmålinger påvist sand og grus til minst 40 meters dyp (NGU Rapport 2000.013). Ved brønnetablering av ny brønn til anlegget ved EiraWater i 2018 ble følgende notert i boreloggen.

Tabell 1 Borelogg ved brønnetablering for EiraWater 2018 (Asplan Viak 2019).

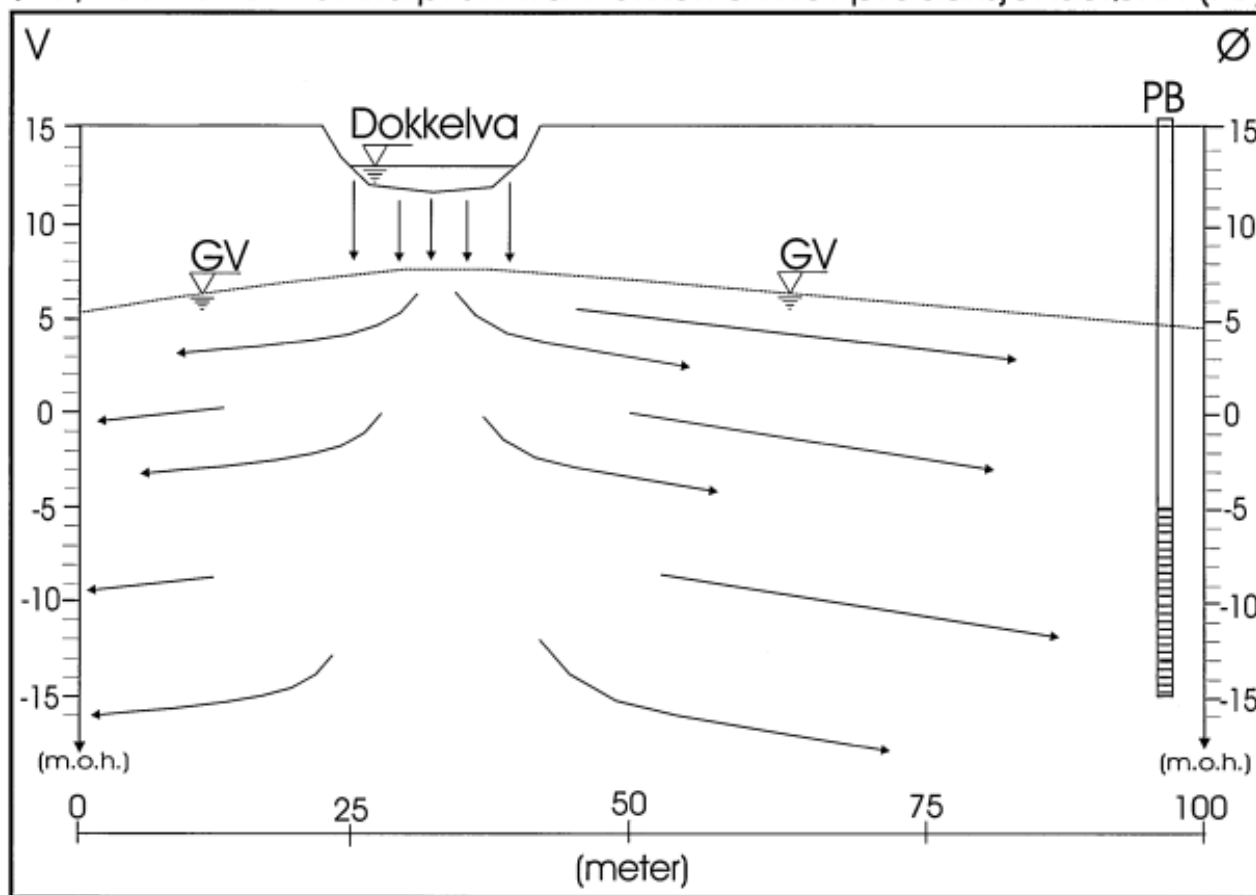
Dyp (m)	Løsmasse	Ledningsevne Grunnvann	Merknad
0-3	Steinrøys		
3-6	Sein, grus og sand		
6-9	Stein, grus og sand		
9-12	Sand og stein		Grunnvannsspeil 10,5 m
12-5	Grus		
15-18	Grusig sand		
18-21	Grusig sand	57 µS/cm	
21-24	Grus	30 µS/cm	Klart vann
24-27	Grus og stein med mye vann	18,5 µS/cm	
27-30	Grus og sand fra 28 meters dyp		
30-33	Sand til 29,6 meter, så grov grus	17,2 µS/cm	Mye vann fra 30 m
33-36	Grus med mye vann	17,3 µS/cm	
36-39	Grus	19,5 µS/cm	
39-42	Grus og sand		Treg boring
42-44	Grus med mer sand og finsand mot slutten		Treg boring

Boreloggen viser at det i toppen er påvist grove masser av grus og stein. Mot dypet går massene over til mer sand og grusig sand. Det er stort sett grove masser langs hele profilet, og først fra 42 meter går massene over til å bli mer finkornige. Ved Syltebø bro, lengre nord for brønnområdet, er overgang til fastere og mer finkoringe løsmasser funnet ved 36 meter, og nede ved utløpet til Dokkeva er overgangen mellom grove og finere løsmasser mellom 15-20 meter under terreng. NGU gjorde på 90-tallet prøvetakning og kornfordelingsanalyser av løsmassene i brønnområdet, og benyttet K-verdier mellom $2,5 \cdot 10^{-4}$ m/s i sine beregninger basert på resultatene av kornfordelingsanalysene.

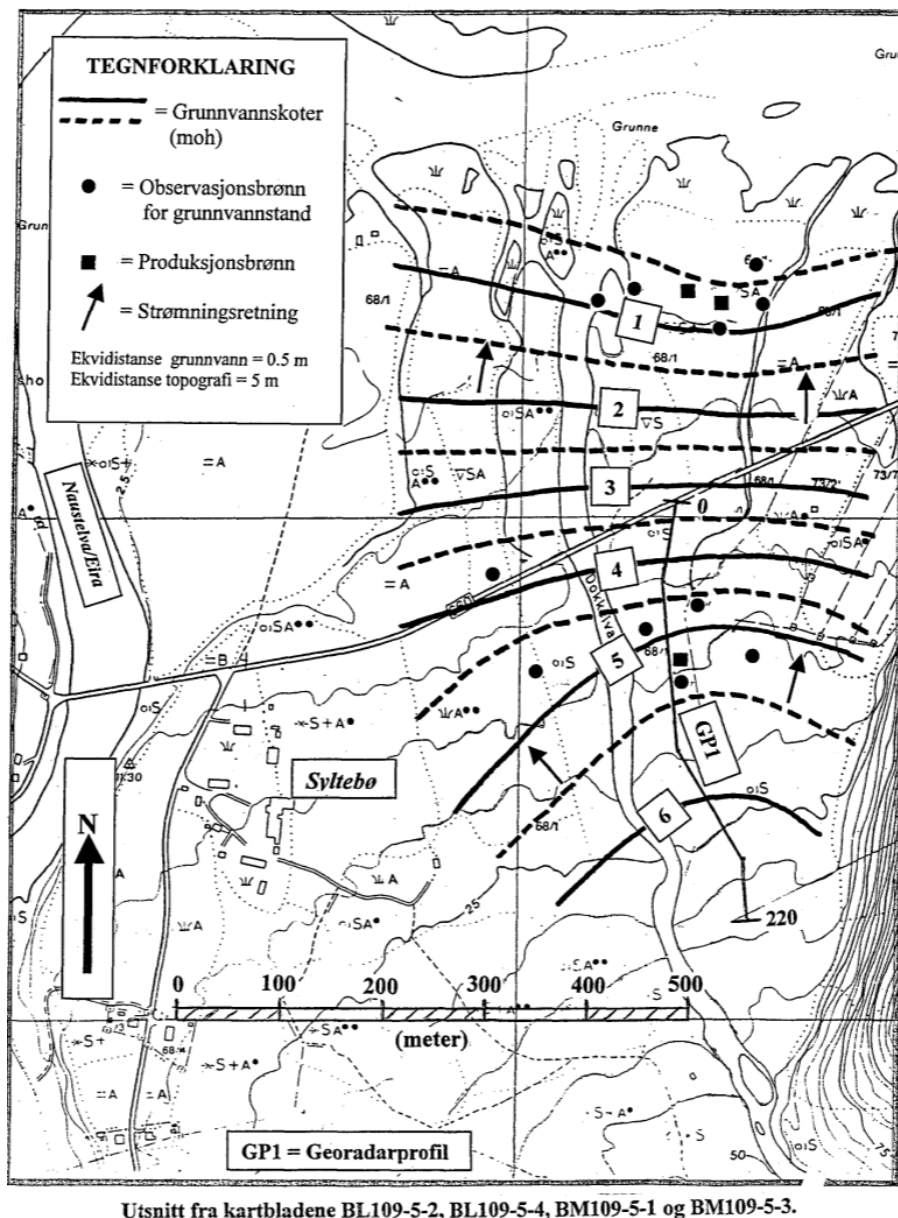
Dokkelva som renner gjennom brønnområdet, er et regulert vassdrag med en pålagt minstevannføring på 760 l/s i perioden 1. mai – 30. september og 250 l/s resten av året. Dokkelva har et hengende vannspeil, det vil si at grunnvannsnivået ligger under elva, og elva mater grunnvannet via umettet strømming. I en naturlig upåvirket situasjon vil Dokkelva fungere som en strømningsbarriere, hvor grunnvannet mates ut normalt fra elva. I tillegg går det en mye større grunnvannsstrøm parallelt elva og ut mot fjorden.

I figurene 2-1 og 2-2 illustreres grunnvannsstrømmen langs Dokkelva i profil og som strømningskart. Gradienten på grunnvannsstrømmen parallelt elva er i naturlig tilstand satt til 1,2%. Grunnvannsnivået ved EiraWater sitt brønnområde ligger ca. 10 meter under terreng, som gjør grunnvannsressursen godt beskyttet med en stor umettet sone.

Øst/vest-rettet vertikalprofil fra Dokkelva mot produksjonsbrønn (PB)



Figur 2-1 Vertikalprofil av grunnvannsstrømmen mellom Dokkelva og EiraWater sin produksjonsbrønn, hentet fra NGU-rapport 2000.013



Figur 2-2 Strømningsskart for området (NGU rapport 2000.013).

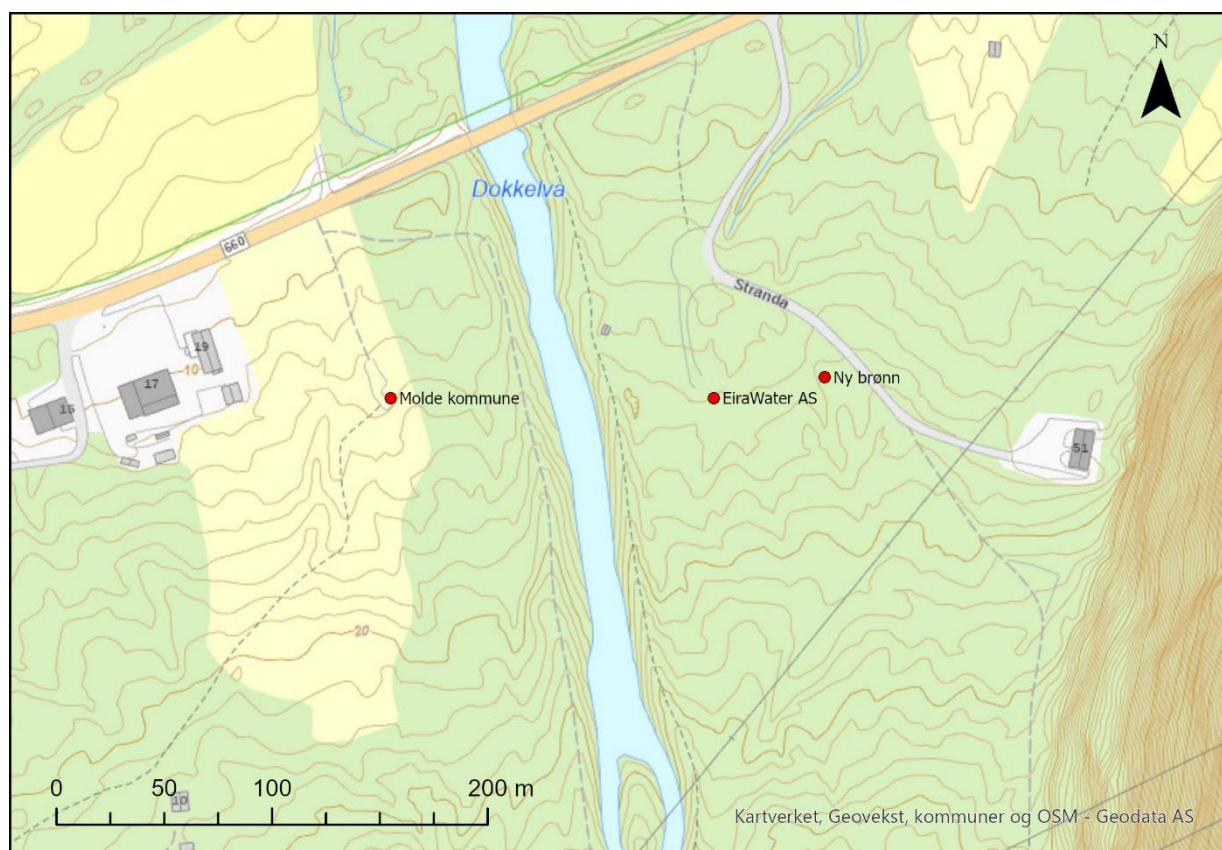
2.2 EiraWater AS sitt vannuttak

EiraWater AS har etablert to brønner til sitt anlegg, en brønn etablert i 1997 som er i drift i dag (EiraWater AS i kartet), og en ny brønn etablert i 2018 som enda ikke er satt i drift. Plassering av brønnene vises i figur 2-3. Brønnspesifikasjoner for brønn i drift vises i tabell 2. Den nyetablerte brønnen er ikke blitt innregistrert i grunnvannsdatabasen Granada, men er en 38,55 meter dyp brønn med filterplassering fra 36,05-38,05 meter under brønntopp. Filteret har 0,75 mm lysåpning og det er etablert 0,5 meter sumprør.

Tabell 2 Brønnspesifikasjoner for brønn i drift hos EiraWater

Diameter brønnrør og filter	168 mm
Total brønnlengde	30,96 m (fra brønntopp)
Brønnvinkel	90 grader (vertikalt)
Brønnrør	0-19,96 m under brønntopp
Brønnfilter	19,96-29,96 m under brønntopp
Lysåpning filter	1,0 mm
Sumprør	1m, 29,96-30,96 under brønntopp (usikkert)
Pumpeplassering	18-19,5 m under brønntopp
Brønnpumpe	EMS DX 15-40 (4kW, 230 V, L = 1,7m, D=98mm
Pumpestigerør	Ø60 mm rustfri stålør i 6 meters lengder (3.stk)

EiraWater AS har i dag konsesjon på 6 l/s, og har en produksjon på 3-4 l/s. De planlegger å øke uttaket til opp mot 10 l/s fra juni 2024 og har nå søkt vassdragsmyndigheten om utvidet uttak.



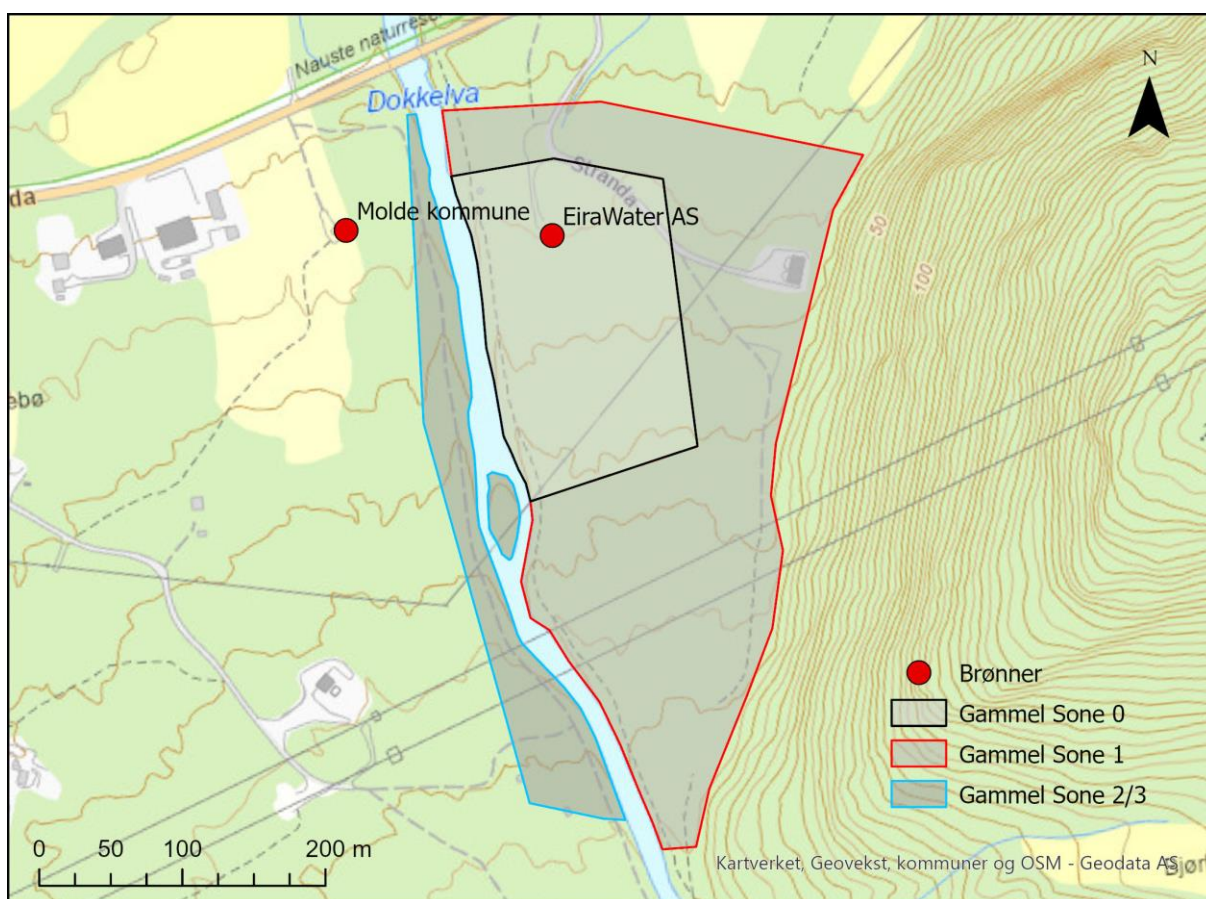
Figur 2-3 Plassering av brønner langs Dokkelva

2.3 Molde kommune sitt vannuttak

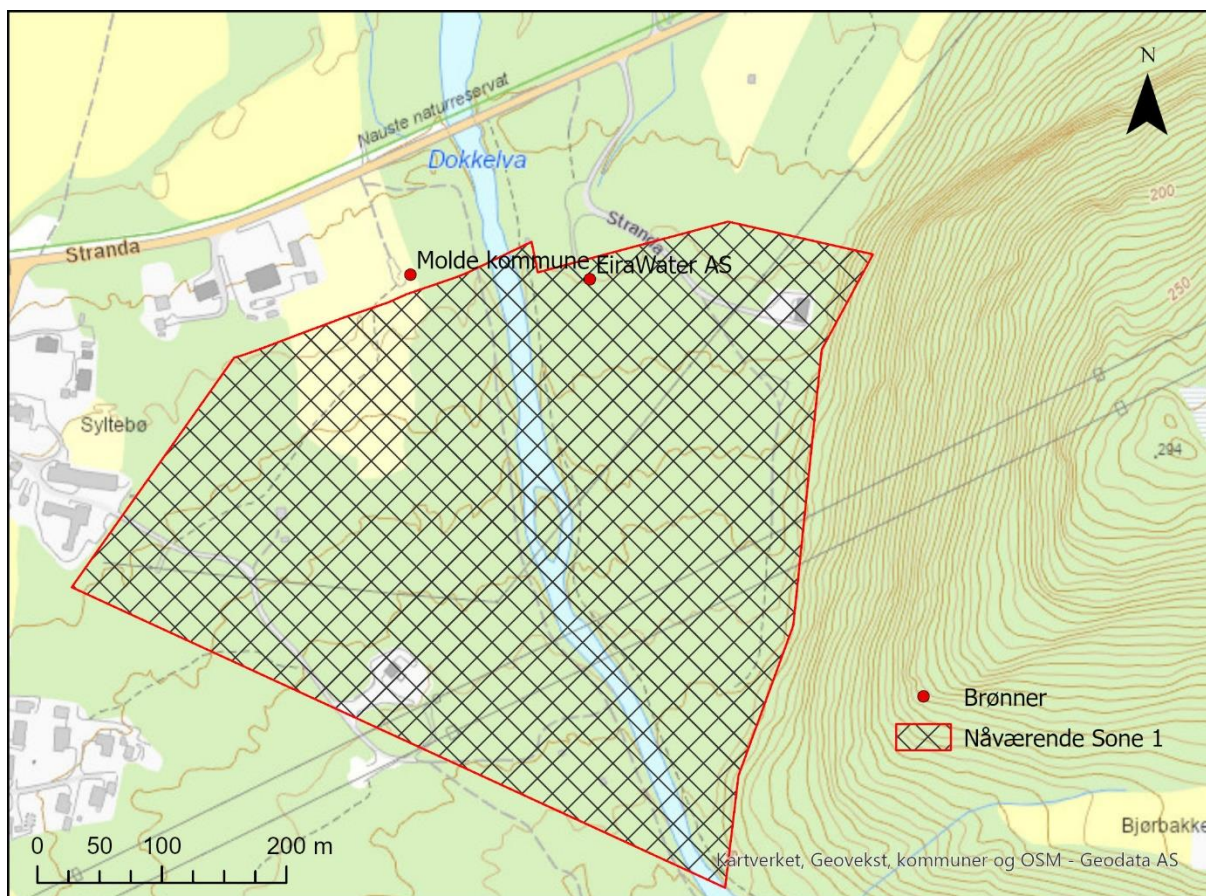
Molde kommune sitt drikkevannsutttak i Eresfjord forsyner totalt 59 husstander, og har et anslått forbruk på rundt 2 l/s. Plassering av brønnen vises i figur 2-3, og i henhold til grunnvannsdatabasen Granada er brønnen 27 meter dyp og ble etablert i 2013. Filterplasseringen i brønnen er ukjent.

2.4 Tidligere foreslåtte klausuleringssoner

I figur 2-4 vises klausuleringssoner NGU foreslo for å beskytte Eirakilden (NGU, i 2000). På dette tidspunktet eksisterte ikke Molde kommune sitt drikkevannsutttak, så sonene tar ikke hensyn til denne kilden. Sone 0 er i dette tilfellet nokså stort og dekker et område på omtrent 230 meter langs elva. NGU ga i sin tid ingen føringer til restriksjoner på arealbruk innenfor sonene.



Figur 2-4 Klausuleringssoner (NGU-rapport 2000.013).



Figur 2-5 Hensynssone H110 (nedslagsfelt drikkevann) fra planbeskrivelsen til detaljregulering av Dokkelyva.

Govest-Haugland AS utarbeidet i 2013 et planforslag for EiraWater AS. I figur 2-5 vises hensynssone H110 (nedslagsfelt drikkevann) som ble utarbeidet i deres plankart. De skriver følgende om soneinndelingen:

«Sone 0 omfatter det indre brønnområdet, hvor det kun er tillatt med aktiviteter som er nødvendige for driften av grunnvannsuttaget. Normalt skal dette område være inngjerdet og avlåst. I dette tilfeller er det tiltakshaver som eier området hvor sone 0 er plassert, slik at området burde være godt sikret.

Sone 1 omfatter brønnens nære og sikre infiltrasjonsområde. Store deler av sonen er landbruksområde, med jord- og skogsbruksdrift. Reguleringsbestemmelsene tar derfor sikte på å beskytte grunnvannskilden i forhold til dagens bruk av området, samt hindre etablering av nye bygninger og aktiviteter, som kan øke forurensningspresset på grunnvannsforkommen.»

Hensynssonen går lengre vest sammenlignet med NGU sitt forslag fra 2000, og går utover flere eiendommer ved Syltebø gård.

3 Vurdering av nye soneregrenser

3.1 Den naturlige grunnvannsstrømmen

Grunnvannsmagasinet i Eresfjord er meget stort, både mht. utbredelse og mektighet. Tilgjengelige boringer utført av Asplan Viak, NGU og Brødrene Myhre viser minimum 20 meters mektighet med vannmettet permeabel sand og grusig sand (enkelte boringer viser over 30 meter). Grunnvannstrømmen gjennom magasinet bredde vinkelrett på strømningsretningen (parallelt med elva) kan estimeres med formelen:

$$Q = T \times i \times B \text{ (Darcy)}$$

Parameterne i formelen er:

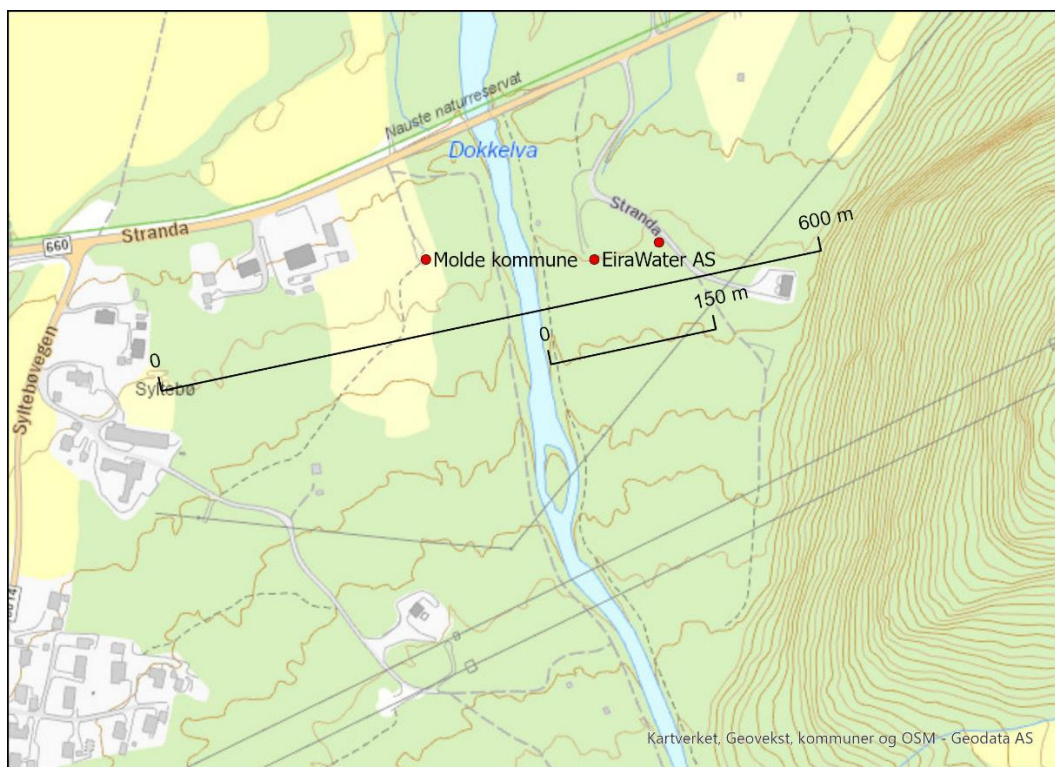
- **Q** = Vannmengde som strømmer gjennom magasinet(m/d)
- **T** = Transmissivitet (m³/d) Beregnes med $K \times m$, hvor K er permeabilitet og m er vannførende mektighet
- **i** = Grunnvannsgradienten
- **B** = Magasinets bredde vinkelrett på strømningsretningen (m)

NGU benyttet i sine undersøkelser permeabilitetsverdier (K) på $2,5-5 \cdot 10^{-4}$ m/s. Forutsettes en midlere vannmettet mektighet (m) på 20 m blir transmissiviteten (T) lik 432-864 m²/d.

NGU oppgir en grunnvannsgradient (i) i naturlig tilstand på 0,012 (1,2%).

Strømningsbredden (B) som vist i figur 3-1, er 600 meter.

Benyttes disse verdier er den naturlige grunnvannstrømmen forbi brønnområdene 35-70 l/s. Dette er grove overslagsberegninger beheftet med usikkerhet, men angir likevel en størrelsesorden for den naturlige grunnvannsstrømmen gjennom brønnområdene basert på løsmassenes vanngivende egenskaper og grunnvannsstrømmens gradient i ubelastet tilstand. Med andre ord er et samlet fremtidig uttak på 12 l/s (10 l/s til EiraWater og 2 l/s til kommunalt anlegg) i størrelsesorden 17-34 % av den naturlige grunnvannsstrømmen.



Figur 3-1 Oversiktskart brønner i Eresfjord, med målestokk

For at EiraWater og Molde kommune skal få dekket sitt framtidige vannbehov på 12 l/s, vil dette kreve 100-200 meters bredde av den naturlige grunnvannsstrømmen. Dette bekreftes ved utført prøvepumping av Asplan Viak i 2019, hvor et uttak på 6,7 l/s kun ga 3,5 cm senkning. Uttaket førte ikke til en vesentlig senkning av grunnvannsnivået og har en minimal lokal effekt.

60-døgns oppholdstid kan beregnes ved formelen under

$$\text{strekning} = \frac{K * I * \text{tid}}{N_{eff}}$$

og ved å benytte K-verdi fra $2,5\text{-}5 \cdot 10^{-4}$ m/s, effektiv porøsitet lik 0,2 og gradient på 1,2%, gir dette en 60-døgns oppholdstid lik

$$\text{strekning} = \frac{2,5 * 10^{-4} \text{ m/s} * 0,012 * 5184000 \text{ s}}{0,2} = 77,8 \text{ meter}$$

Evt.

$$\text{strekning} = \frac{5 * 10^{-4} \text{ m/s} * 0,012 * 5184000 \text{ s}}{0,2} = 155,5 \text{ meter}$$

3.2 Arealmetoden

60-døgns oppholdstid kan også beregnes ut ifra arealmetoden. Metoden forutsetter horisontalt grunnvannsnivå før pumping og homogene forhold med lik innstrømning mot brønnen fra alle retninger. Dette er sjeldent tilfelle, men metoden gir likevel en pekepinn på nødvendig areal på 60-døgns grensen. Man regner først ut vannmengden som pumpes ut i løpet av 60 døgn ut fra et maksimalt forbruk. Ved fremtidig utvidelse av fabrikk vil samlet uttak fra EiraWater og Molde kommune sitt vannverk være 12 l/s eller 1036,8 m³/døgn.

$$Q = 1036,8 \text{ m}^3/\text{døgn} \times 60 \text{ døgn} = 62\,208 \text{ m}^3$$

Med en effektiv porøsitet på 0,2 utgjør dette et volum på vannmettet sand/grus på $62\,208 \text{ m}^3 / 0,2 = 311\,040 \text{ m}^3$. Med en antatt gjennomsnittlig tykkelse på grunnvannsmagasinet på 20 m blir arealet $311\,040 \text{ m}^3 / 20 \text{ m} = 15\,552 \text{ m}^2$.

Hvis man antar en ringformet sone der hele sonen ligger oppstrøms brønnen blir avstanden fra brønnen til sonегrensen maksimalt 140 m, dvs. det er bra overensstemmelse med avstanden beregnet ut fra k-verdi og gradient.

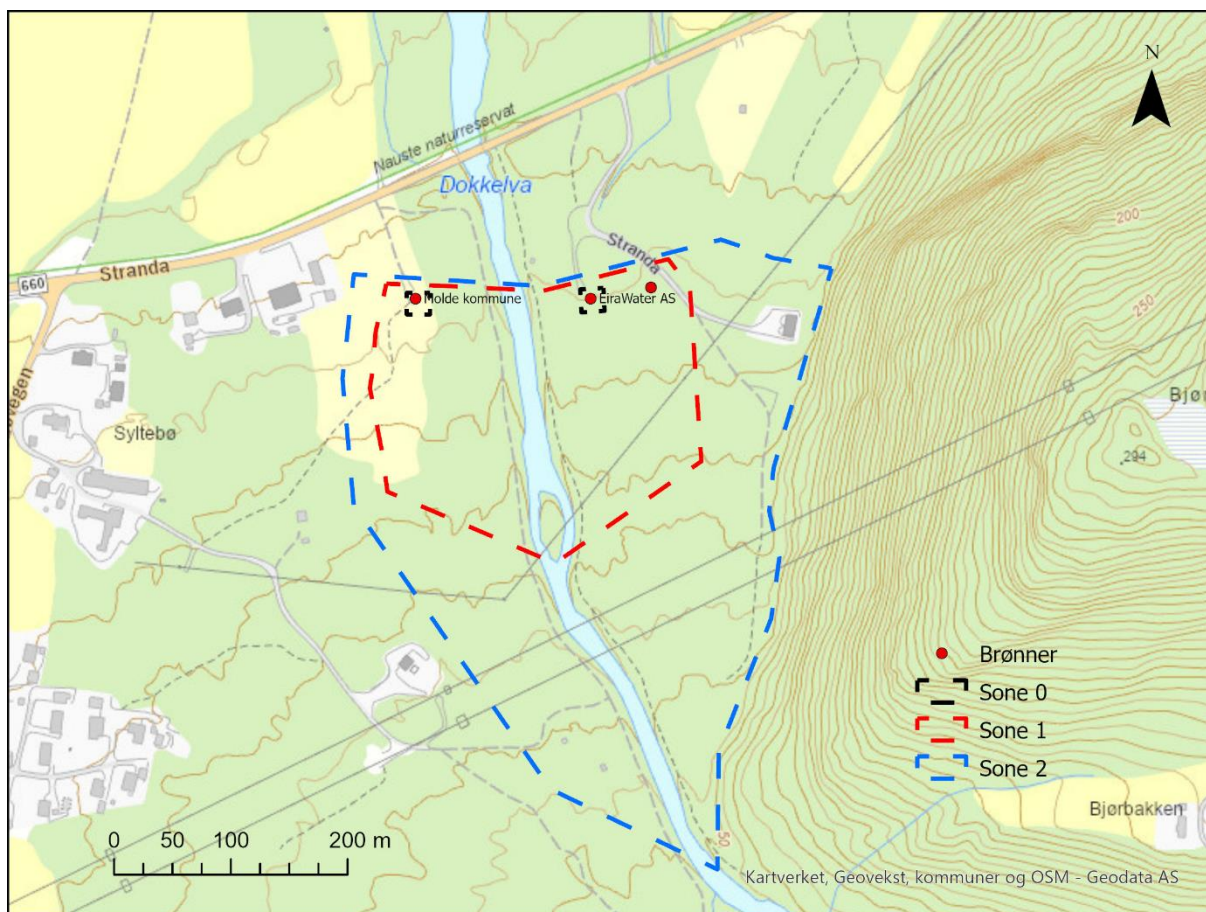
3.3 Forslag til nye klausuleringssoner

Ut fra betraktninger og beregninger gjort i kapittel 3.1 og 3.2 kan følgende klausuleringssoner for EiraWater AS tegnes opp, se figur 3-2 og vedlegg.

Sone 0 er kun de indre brønnområdene. Disse skal gjerdes inn med fortrinnsvis 1,8m høye gjerder og er tegnet inn i kartet som kvadratiske områder på 20x20meter rundt brønnene.

Sone 1 er sonen som avgrenser grunnvann med oppholdstid på mindre enn 60 døgn. Den er utarbeidet slik at den både har en lengde på minimum 155 meter oppstrøms for brønnene, og en bredde på minimum 140 meter. Dette for å dekke de største anslagene knyttet til den naturlige grunnvannsstrømmen. I tillegg inkluderes arealer 15 meter nedstrøms brønnområdene for å hensynta eventuell senkningstrakt ved uttak av grunnvann. I og med uttakene er plassert 150 meter fra hverandre og på hver sin side av elva, vil sone 1 bli noe større enn arealet beregnet ved sylindermetoden og bredden beregnet ved naturlig grunnvannsstrøm, men er i størrelsesorden nokså likt.

Sone 2 defineres som sonen hvor grunnvann permanent eller tidvis med sikkerhet vil nå frem til brønnene, og er med andre ord brønnens naturlige tilsigsområde. Sonen er tegnet inn på skjønn og basert på grunnvannsstrømningskartet produsert av NGU i 2000.



Figur 3-2 Forslag til soneinndeling for EiraWater AS.

For en mer nøyaktig soneinndeling vil det kreve etablering av flere peilebrønner og prøvepumping med maksimalt uttak på 10 + 2 l/s.

3.4 Arealrestriksjoner

Arealrestriksjonene er valgt basert på veilederne *Vannrapport 127 Vannforsyning og helse* fra FHI (2016) og *GiN-veileder nr. 7* fra NGU (1992), samt sårbarhetsvurderingen som er blitt gjort av vassverket.

Forslaget til aktivitetsregulerende bestemmelser er listet opp sonevis, slik at bestemmelser som gjelder for sone 2 også gjelder for de innenfor liggende soner, såfremt de ikke er innskjerpet.

Terrenginngrep og aktivitetsendringer som ikke er nevnt spesielt i det etterfølgende skal forelegges vassverket før gjennomføring og eventuelt konsekvensvurderes i forhold til grunnvannet.

3.4.1 Sone 2

Innenfor sone 2 anbefales det forbud mot følgende aktiviteter som kan medføre økt forurensningsfare:

1. Forbud mot etablering og videreføring av bedrifter, virksomheter, aktiviteter eller anlegg som kan utgjøre en potensiell forurensningstrussel mot grunnvannet. Bestemmelsene omfatter også bedrifter som bruker slike stoffer som råstoff i produksjonen. For eventuell videre drift kreves det som minimum tiltaks- og beredskapsplaner som kan dokumentere at aktiviteten ikke vil utgjøre en forurensningstrussel.
2. Forbud mot deponering av husholdningsavfall, kloakkslam og annet organisk avfall (gjelder også mellomagring av kloakkslam til bruk på dyrket mark).
3. Forbud mot avløpsanlegg og infiltrasjon av avløpsvann i grunnen.
4. Forbud mot nedgravde olje- eller kjemikalietanker. Lagertanker for olje og petroleumsprodukter må ikke ha større volum enn 3 m³. Alle lagertanker må stå på tett underlag med kanter støpt høye nok til å samle opp hele tankens innhold. Tankene skal være lette å inspisere for lekkasjer. Maksimalt 1 tank pr. eiendom innenfor sone 2.
5. Forbud mot oppføring av bygninger med unntak av enkle bygninger (uten innlagt vann) tilknyttet landbruket.
6. Forbud mot større kommersielle masseuttak og omfattende gravearbeider. Dette omfatter også gravearbeider og andre tiltak i selve elveløpet og som kan endre den naturlige nydannelsen og/eller beskyttelsen av grunnvann. Mindre masseuttak til grunneiers eget forbruk tillates.
7. Forbud mot etablering av andre grunnvannsbrønner eller annen vannforsyning enn i tilknytning til vassverkene.
8. Forbud mot større campingplasser.

3.4.2 Sone 1

Følgende restriksjoner foreslås:

9. Forbud mot bruk av naturgjødsel og plantevernmidler.

10. Forbud mot etablering av foringsplass for beitedyr.
11. Forbud mot leirslagning, stevneplasser og camping.
12. Forbud mot anlegging av parkeringsplasser.
13. Forbud mot lagring av plantevernmidler, kjemikalier (f.eks. kunstgjødsel), olje og oljeprodukter.
14. Skogsdriftsdrift tillates, men opplasting av ved/tømmer og all håndtering av olje og drivstoff må skje utenfor sonen.

3.4.3 Sone 0

Dette er det indre brønnområdet, hvor det kun er tillatt med aktiviteter som har å gjøre med drift og vedlikehold av grunnvannsanlegget. All annen aktivitet er forbudt.

15. Forbud mot all aktivitet unntatt drift av vassverket.

