

Narvik Vann KF

► Farekartlegging Djupvik VBA

Oppdragsnr.: 52406206 Dokumentnr.: Versjon: 001 Dato: 2025-03-10



Oppdragsgiver: Narvik Vann KF
Oppdragsgivers kontaktperson: Marianne Kristiansen
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Stortorget 2, NO-9008 Tromsø
Oppdragsleder: Jul Johan Riddervold
Fagansvarlig: Goran Khalaf
Andre nøkkelpersoner: Frida Celius Kalheim

001	2025-03-10	Til gjennomlesing av oppdragsgiver	GoKha	FCK	GoKha
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Innledning	4
	§ 6.Farekartlegging og farehåndtering	4
2	Vannkilden og vannbehandling	5
	2.1 Råvannskvalitet	6
	2.2 Vannbehandling og mikrobiologisk barriere analyse – MBA	7
3	Forurensningskilder	9
	3.1 Klimaendringer	9
	3.2 Fekal forurensning	11
	3.3 Skogsdrift	12
	3.4 Motorisert kjøretøy	13
	3.5 Dam	14
	3.6 Forurensinger ikke er aktuelle	14
4	Farer og tiltak	15
5	Beskyttelsestiltak og hensynssoner	15
6	Litteratur	17

1 Innledning

Djupvik vannverk er lokalisert på Djupvik i Narvik kommune og forsyner Djupvik næringsområdet med forbruksvann. Drikkevannsforskriften stiller krav om at råvannskilder beskyttes basert på farekartlegging. I denne rapporten undersøkes mulige farer som kan true råvannskilden inkludert mulige farer i nedbørsfeltet. I tillegg vil tiltak for å beskytte råvannskilden bli vurdert.

Nedenfor er utdrag fra drikkevannsforskriften som omhandler farekartlegging og beskyttelse av tilsigsområdet.

§ 4. Forurensning

Det er forbudt å forurense drikkevann. Forbudet omfatter alle aktiviteter, fra vanntilsigsområdet til tappepunktene, som medfører fare for at drikkevannet blir forurenset. Med aktiviteter menes også friluftsliv og annen utøvelse av allemannsretten. Der det er fastsatt beskyttelsestiltak etter § 12 eller restriksjoner etter § 26, gjelder forbudet brudd på disse. I vanntilsigsområdene kan landbruksaktivitet foregå dersom det ikke forurenser drikkevannet eller medfører brudd på beskyttelsestiltak etter § 12 eller restriksjoner etter § 26.

§ 6. Farekartlegging og farehåndtering

Vannverkseieren skal identifisere farene som må forebygges, fjernes eller reduseres til et akseptabelt nivå for å sikre levering av tilstrekkelige mengder helsemessig trygt drikkevann som er klart og uten fremtredende lukt, smak og farge.

§ 12. Beskyttelsestiltak

Vannverkseieren skal sikre at drikkevannet beskyttes mot forurensning.

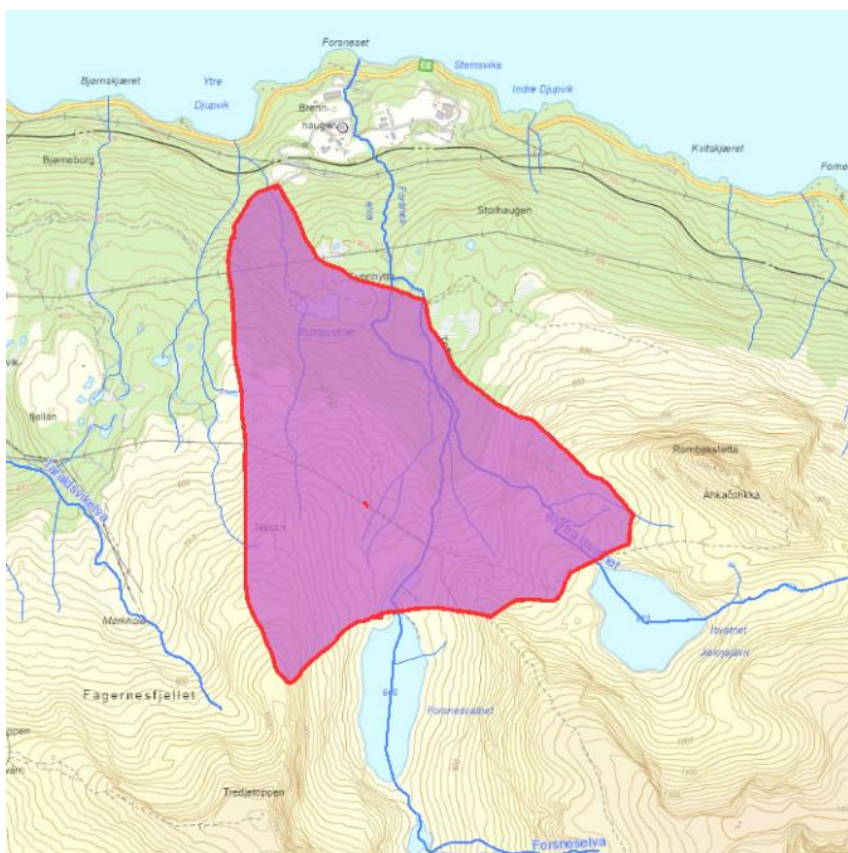
Vannverkseieren skal planlegge nødvendige tiltak for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden. Tiltakene skal være basert på farekartleggingen i § 6.

Vannverkseieren skal gjennomføre aktuelle beskyttelsestiltak og informere berørte kommuner ved behov for tiltak som krever oppfølging etter § 26.

Vannverkseieren skal informere allmennheten om forbudet mot forurensning, der dette er relevant. Dette kan for eksempel gjøres med oppslag i vanntilsigsområdet.

2 Vannkilden og vannbehandling

Vannverket forsynes fra elevinntak i elva med utspring fra Pumpvatnet. Pumpvatnet tilføres vann via rør fra Forsneselva. Nedbørsfeltet til Forsneselva oppstrøms for overføringsrøret tas derfor med som en del av nedbørsfeltet til vannverket. Det settes en grense ved nedbørsfeltet til Isvatnet og Forsnesvatnet. Nedbørsfeltet til de omtalte vannene er regulert i eksisterende reguleringsplaner, se kap.3 i rapport «Planinitiativ Detaljregulering for Djupvik Vannverk».



Figur 2.1. Nedbørsfeltet til planområdet. Avgrenset ved nedbørsfeltet til Isvatnet og Forsnesvatnet. Nedbørsfeltet er generert i NVE sitt verktøy for nedbørsfelt, NEVINA.

Tabell 2-1. Data for nedbørsfeltet til råvannskilden.

Arealtype	
Nedbørsfelt totalt	3,3 km ²
Myr	0,7 %
Skog	32,8
Sjø	1,6
Snaufjell	63,1

Tabellen over viser sammensetning av nedbørsfeltet. Generelt vil det være en fordel med størst mulig andel snaufjell og lavest mulig andel myr og skog. Dette fordi myr og skog tilfører vannkilden organisk materialet

som øker fargetallet. Samtidig vil disse to naturtypene holde igjen forurensning (f.eks. avføring fra dyr) bedre enn snaufjell.

2.1 Råvannskvalitet

Råvannskvaliteten varierer en del, noe som er typisk for elevinntak. Fargetallet vil være lavt når temperaturen er under 0 °C og hele eller deler av vassdraget er dekt med is. Fargetall vil øke ved nedbør, som vasker ut organisk materiale og leirpartikler. Tabellen under viser to tilfeller av høye fargetall (hhv. 09.08.2022 og 03.10.2023). Ved begge tilfeller viser søk i seklima.met.no at det har vært nedbør dagene før prøvene ble tatt.

Tabell 2-2. Råvannskvalitet ved Djupvik VBA 2022 - 2024.

Dato	E. coli - (cfu/100 ml)	Fargetall - (mg/L Pt)	Intestinale enterokokker - (cfu/100 ml)	Kimtall 22°C - (cfu/ml)	Koliforme - (cfu/100 ml)	pH	Turbiditet - (FNU)	UVT5 (%)
05.04.2022	0	8	0	110	0	6,9	0,2	
08.02.2022	0	7	0	100	0	7,3	0,2	60
14.06.2022	0	11	0	180	0	7	0,28	
04.10.2022	0	8	0	140	0	7	0,2	
13.12.2022	0	6	0	180	0	7,1	0,2	68
09.08.2022	18	20	17	290	25	7,4	0,43	28
28.03.2023	0	6	0	95	13	7,3	0,2	
08.08.2023	11	8	68	300	>100	7,4	0,32	62
07.02.2023	0	5	0	120	0	7,4	0,2	72
03.10.2023	1	18	0	300	50	6,9	0,23	
13.06.2023	1	10	0	170	7	6,8	0,3	
12.12.2023	0	6	0	230	24	7,2	0,2	71
05.02.2024	0	6	0	140	12	6,9	0,35	
08.04.2024	0	3	0	75	8	7	0,2	
10.06.2024	95	11	3	120	95	7	0,37	
05.08.2024	14	10	33	250	62	7,1	0,42	55
30.09.2024	2	12	0		22	7	0,23	
09.12.2024	0	11	0		0	7,2	0,2	54

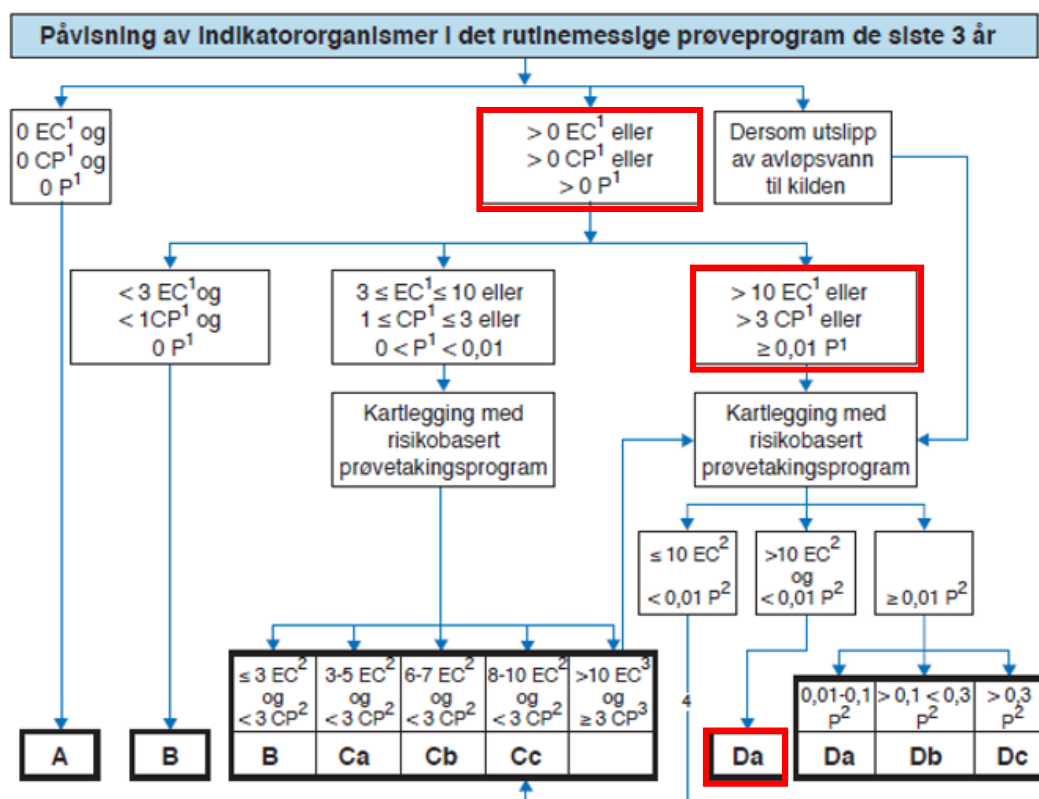
Fekal forurensning øker normalt også etter en nedbørsperiode. For Djupvik er det noe avvik fra dette. Den høyeste verdien for fekal forurensning er ikke målt etter nedbørsperiode, men målt i en tørr periode der temperaturen har vært 18 – 28 °C. Det er usikkert hva dette skyldes, men en mulig årsak kan være økt friluftaktivitet når det er fint vær eller i forbindelse med reindrift i området, se avsnitt 3.2.

2.2 Vannbehandling og mikrobiologisk barriere analyse – MBA

Vannbehandlingen ved Djupvik VBA består av ozon-biofiltrering og sluttdesinfeksjon med UV. Ozon-biofiltrering både redusere fargetall og har desinfiserende effekt. Desinfeksjon med ozon effektivt for reduksjon av bakterier, virus og Giardia-parasitten. Desinfeksjon av Cryptosporidium er imidlertid dårlig.

Basert på råvannsprøver for de tre siste årene gitt i tabell 2-2, bestemmes nødvendig barrierehøyde ved Djupvik VBA til 5 log-reduksjon for bakterier, 5 log-reduksjon for virus og 3 log-reduksjon for parasitter. Figur 2.2 og figur 2.3 viser hvordan dette ble bestemt.

Nødvendig barrierehøyde		
Bakterier	Virus	Parasitter
5,0	5,0	3,0



Figur 2.2. Bestemmelse av barrierehøyde i henhold til Norsk Vann rapport 209/2014 (Ødegaard, 2014).

Vannkvalitetsnivå i kilde finnes ved å benytte tabellen nedenfor (tabell 2.2 fra rapport 209/2014). Her tas utgangspunkt i historiske vannkvalitetsdata for råvann (se figuren ovenfor). Forekommer utslipp av renset eller urenset avløpsvann til drikkevannskilden, er kilden direkte i kategori D (Da, Db eller Dc). Sammen med vannverkets størrelse finner man nødvendig barrierehøyde.

Vannverkets størrelse													
	A			B				C			D		
	b	v	p	b	v	p		b	v	p	b	v	p
<1000	3,0	3,0	2,0	4,0	4,0	2,0	a	4,5	4,5	2,5	5,0	5,0	3,0
							b	4,5	4,5	2,75	5,0	5,0	3,5
							c	4,5	4,5	3,0	5,0	5,0	4,0
1000 - 10000	3,5	3,5	2,5	4,5	4,5	2,5	a	5,0	5,0	3,0	5,5	5,5	3,5
							b	5,0	5,0	3,3	5,5	5,5	4,0
							c	5,0	5,0	3,5	5,5	5,5	4,5
>10000	4,0	4,0	3,0	5,0	5,0	3,0	a	5,5	5,5	3,5	6,0	6,0	4,0
							b	5,5	5,5	3,8	6,0	6,0	4,5
							c	5,5	5,5	4,0	6,0	6,0	5,0

Figur 2.3. Bestemmelse av barrierehøyde i henhold til Norsk Vann rapport 209/2014 (Ødegaard, 2014).

Vannverkets barrierestatus bestemmes ved å subtrahere nødvendig barrierehøyde fra vannverkets barrierereffekt. Figuren under viser sammenstilling av barrierehøyde, barrierereffekt og vannverkets barrierestatus.

Vannverkets barrierestatus. Oppsummering basert på utfyllingene i foregående ark (automatisk overført).			Bakterier	Virus	Parasitter	
					Giardia	Crypto-sporidium
Nødvendig barrierehøyde	A		5,00	5,00	3,00	3,00
Hygieinske barrierer for desinfeksjon	B	Innsjøens logkreditt	0,00	0,00	0,00	0,00
		Grunnvannets logkreditt	0,00	0,00	0,00	0,00
		Infiltrasjon av overflatevann	0,00	0,00	0,00	0,00
	C	Vannbehandling prosess 1	0,50	0,25	0,50	0,50
		Vannbehandling prosess 2	0,00	0,00	0,00	0,00
	Nødvendig log-reduksjon i sluttdesinfeksjon	D	D = A + B + C	4,50	4,75	2,50
Desinfeksjonens barrierereffekt	E	UV-bestråling	4,00	3,50	4,00	4,00
		Klor-tilsats	0,00	0,00	0,00	0,00
		Klordioksid-tilsats	0,00	0,00	0,00	0,00
		Ozon-tilsats	4,00	4,00	3,00	0,98
Vannverkets barrierestatus			3,50	2,75	4,50	2,48

Figur 2.4. Vannverkets barrierestatus, Djupvik VBA.

Vannverkets barrierestatus er summen av log-reduksjon i vannbehandlingen, i dette tilfellet ozon-biofiltrering og sluttdeinfeksjon med UV. Nødvendig informasjon som legges til grunn for beregning av barriereeffekt fra ozon-biofiltrering ble innhentet fra Narvik Vann KF og Hydro Elektrik, produsent av ozon-anlegget. Informasjon om UV-anlegget ble be innhentet fra Narvik Vann KF.

Sandfilter etter ozonering får ifølge Norsk Vann rapporten (Ødegaard, 2014) barriere effekt som vist under del C «Vannbehandling prosess 1» i figur 2.4.

Barriereeffekt fra desinfeksjon er summen av barriereeffekt av ozon og UV, som visere i del E i figur 2.4.

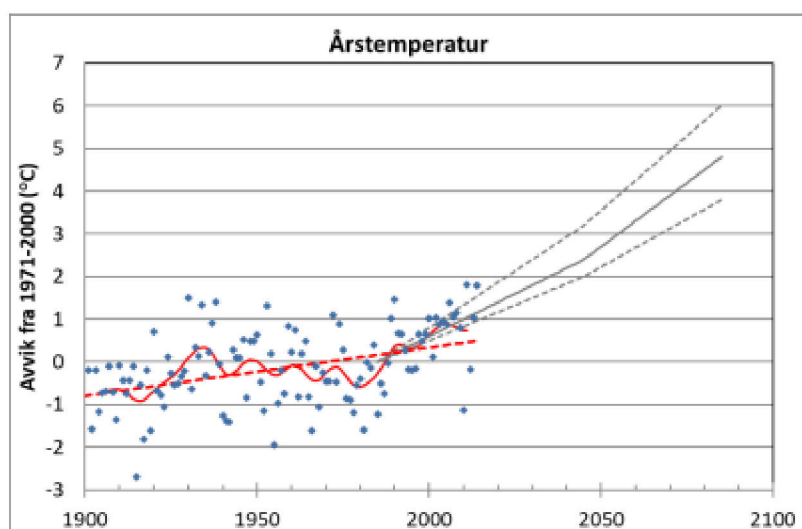
Hvis et vannverks barrierestatus blir positivt, betyr dette at vannverket har god nok hygienisk barriere. For Djupvik VBA ble resultat 3,5, 2,75, 4,5 og 2,48 for hhv. bakterier, virus, Giardia og Cryptosporidium. Dette er meget god barrierestatus og betyr at Djupvik VBA har en robust hygienisk barriere som kan levere hygienisk god vannkvalitet. Dette betyr igjen at omfattende tiltak i nedbørsfeltet for reduksjon av fekalforensning ikke er nødvendig.

3 Forurensningskilder

Nedbørsfelt er lite påvirket av menneskelig aktivitet og godt beskyttet. Terrengtet er bratt og deler av det lite tilgjengelig. Det finnes likevel noen mulige forurensningskilder, som vil bli omtalt i dette kapitlet.

3.1 Klimaendringer

Klimaendringer vil kunne påvirke en drikkevannskilde negativt, både pga. økt temperatur og økt hyppighet av kraftig nedbør.

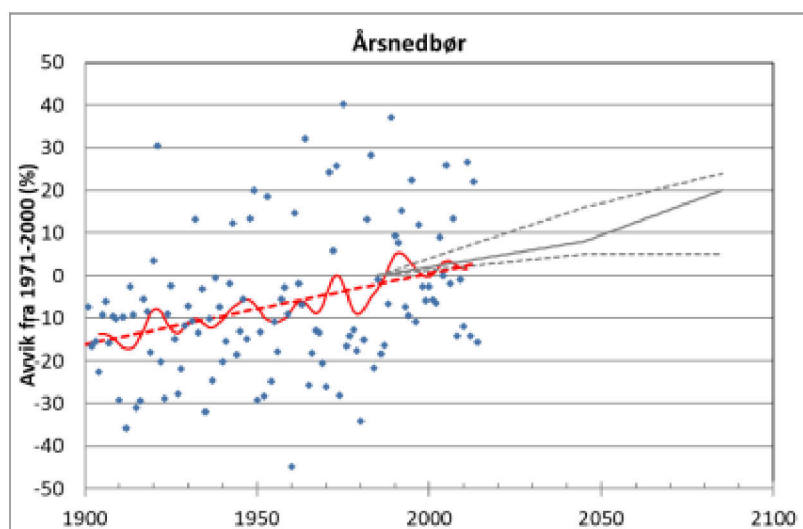


Figur 3.1. Historisk og beregnet årstemperatur i Nordland. Blå prikker viser observerte avvik for enkeltår i perioden 1900-2014, stiplet rød strek er observert trend, mens rød kurve viser glattede 10-års variasjoner. Heltrukne grå strek og

stiplede grå streker viser hhv. midlere, lav og høy modellberegning for høye klimagassutslipp (Norsk Klimaservicesenter, 2025)

Gjennomsnittlig vintertemperatur er forventet å øke med omtrent 5,0 °C frem mot år 2100. I samme periode er sommertemperaturen beregnet til å øke med 4,5 °C. Vekstsesongen er forventet å øke med 1-3 måneder, der økningen er størst i kyststrøk.

Økt temperatur vinterhalvåret resulterer i kortere periode med isdekt vann. Isdekke beskytter vann mot fekal forurensning og kortere vinter og mildere vinter betyr dårligere beskyttelse mot fekal forurensning.



Figur 3.2. Historisk og beregnet årsnedbør i Nordland. Blå prikker viser observerte avvik for enkeltår i perioden 1900-2014, stiplet rød strek er observerert trend, mens rød kurve viser glattede 10-års variasjoner. Heltrukken grå strek og stiplede grå streker viser hhv. midlere, lav og høy modellberegning for høye klimagassutslipp (Norsk Klimaservicesenter, 2025).

Årstemperatur for Narvik er 3,9 °C. Økt temperatur og vekstsesong vil føre til mer vegetasjon og en tregrense som vil flytte seg oppover. Dette kan igjen føre til høyere forekomst av naturlig organisk materiale (NOM) i råvannet. Konsekvensen blir at fargetallet til råvannet vil øke. Ozon-biofiltrering reduserer fargetall, men økt fargetall i råvannet vil likevel føre til økt fargetall i behandlet drikkevann. Konsekvensen er dårligere effekt av UV-anlegg og større risiko for høyt kimtall på ledningsnettet.

Årsnedbør i Narvik ligger i dag på 860 millimeter. Årsnedbøren i Nordland er beregnet å øke med cirka 20 %. Nedbørendringen for de fire årstidene er beregnet til:

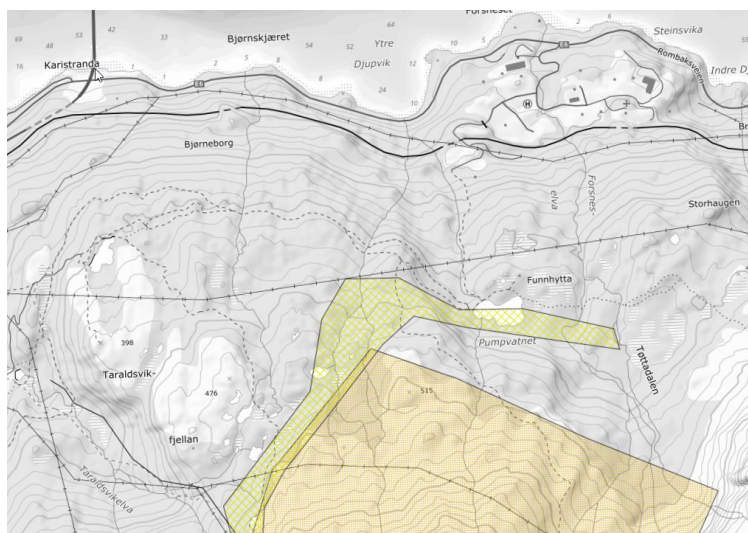
- Vinter: +10 %
- Vår: +5 %
- Sommer: +30 %
- Høst: +25 %

Ikke bare øker total årsnedbør men også hyppighet av kraftig nedbør er økende. Dette fører til mer utvasking av både partikler, organisk materialet og forurensning fra nedbørsfeltet. Forskning viser at kraftig nedbør medfører både høyere fargetall og fekal forurensning (Bomo, 2007).

3.2 Fekal forurensning

Smittestoffer som smitter mennesker via vann, kommer i hovedsak fra avføring fra mennesker eller varmblodige dyr.

Råvannet kan bli forurensset av avføring fra dyr som oppholder seg i og ved vannet eller i nedbørsfeltet. Dette kan være både villdyr og beitedyr. Fekal forurensninga fra villdyr vil være begrenset og det er vanskelig med tiltak. Forurensning fra beitedyr som sau og rein vil være mye mer omfattende da det kan oppholde seg mange individer i nedbørsfeltet samtidig. Ifølge kart over beiteområdet (Nibio) er det ikke utmarksbeite av storfe, sau eller geit i nedbørsfeltet. Det er derimot både flytteleie (gul skravur) og oppsamlingsområdet (oransje skravur) for rein i nedbørsfeltet, se figur 3.3.



Figur 3.3. Kart over reindrift i nebrøsfeltet, hentet fra Kilden (Nibio) 13.03.2025.

Området er populært friluftsområdet med en DNT hytte kun 80 meter fra Pumpvatnet (figur 3.4). Hytten er kun beregnet for dagsbesøk med ca. 3200 besøk per år. Det er to mulige adkomster til hytta. Den ene er turveien som går fra Taraldsvika, mens den andre en tursti som starter fra Djupvik, like ved vannbehandlingsanlegget. Ifølge lokale kilder er det veien fra Taraldsvika som er mest brukt selv om DNT på sine hjemmesider skriver at sistnevnt alternativ er mest benyttet.

Som en kan se i figuren under går deler av turveien fra Djupvik langs bekken.



Figur 3.4. Funnhytta ligger i nedbørsfeltet og avstand til Pumpvatnet er kun 80 meter. Langs bekk fra vannverket går det en tursti opp til hytta.

3.3 Skogsdrift

Oppstrøms vanninntaket og på østsiden av bekken er det et planlagt skogsfelt med gran. Ved skoghogst benyttes maskiner og i denne forbindelse kan olje og drivstoff utilsiktede lekkasjer både fra skogsmaskinen eller drivstofftanker.

Skogshogst fører til økt avrenning av organisk materialet og forurensing, både grunnet hogst av skog og kjøreskader. Økt avrenning og erosjon påvirker hydrologi i vassdraget, vannkvalitet og økologi (Skarbøvik, 2023). Virkingen er spesielt tydelig lokalt i små nedbørsfelt.



Figur 3.5. Plantefelt like oppstrøms for vanninntaket til vannverket. Foto fra 2021.

Plantevernmidler kan også være en mulig forurensningskilde knyttet til skogsbruk. Plantevernmidler er kun brukt i forbindelse med foryngelse og pleie av ungskog. Flyfoto fra 2003 viste at skogsfeltet var plantet allerede da og dermed ikke ungskog. Forurensning fra plantevernmidler anses da som usannsynlig.

3.4 Motorisert kjøretøy

Motorisert kjøretøy kan utgjøre fare ved at olje, drivstoff og andre kjemikalier som kjølevæske og bremsevæske kan lekke og havne i vannkilden. Det er en turvei som går fra Taraldsvik og frem til Pumpvatnet. Ca. 500 meter av denne veien ligger i nedbørsfeltet. Sommerhalvåret benyttes veien av turgåere og skal ikke benyttes til motorisert kjøretøy. Om vinteren prepareres det skiløype i veien og i denne forbindelsen kjøres tråkkemaskin/snøscooter gjennom nedbørsfeltet.

Ved kjøring av skispor, oppholder tråkkemaskinen seg i begrenset tid i nedbørsfeltet og faren den utgjør er minimal. Sjåfør bør sette godt inn i rutiner ved uønsket hendelse.

3.5 Dam

Pumpvatnet er oppdemmet og det opplyses fra Narvik Vann KF at dammen er i dårlig forfatning, men at det ligger i planen å restaurere dammen. Under arbeidet skal det legges en ledning for å føre vann forbi dammen slik at vannforsyningen til Djupvik VBA ikke berøres.

3.6 Forurensinger ikke er aktuelle

Forurensningen nedenfor er typiske for drikkevann og bør undersøkes hvis det finnes kilder i nedbørsfeltet. I dette tilfellet anses de som uaktuelle da det ikke noe som tilsier at disse forurensningskildene finnes.

- Plantevernmidler, næringsstoffer og alger

Plantevernmidler som benyttes i jordbruk, hvor glyfosat er den mest vanlige. Avrenning av nitrogen og fosfor fra gjødsel, som igjen kan føre til vekst av blågrønne alger. Anses som ikke aktuelt da det ikke er dyrket mark i nedbørsfeltet.

- Mikroplast

Spesielt fra dekkslitasje og veislitasje hvor mikroplasten blir tilført drikkevannet blant annet ved regnvann som vasker med seg veistøv. Anses som ikke aktuelt da det ikke er bilvei i nedbørsfeltet.

- PFAS

Konsentrasjon i vann kan bli høy ved forurensing industriutslipp eller fra brannøvingsfelt. Anses som ikke aktuelt.

- Avløpsanlegg

I nedbørsfeltet til Djupvik vannverk er det ikke avløpsanlegg. Dette er bra da lekkasje/utslipp fra avløpsanlegg potensielt kan utgjøre en stor smittefare.

4 Farer og tiltak

	Basis hendelse	Årsak(er)	Uønsket hendelse	Forebyggende tiltak	Skadebegrensende tiltak
1	Klimaendring -ekstrem nedbør -tørke -temperatur-økning	Økt utslipp av klimagasser	Økt NOM og fargetall i råvannet. Økt utvasking av fekal forurensning.		Ozon-biofiltrering redusere farge ved å bryte ned NOM. God hygienisk barriere - ozon og UV sammen utgjør robust barriere
22	Forurensning fra menneskelige aktiviteter	Bruk av området til friluft og telting	Mikrobiologisk forurensning av råvannet. Avfallsstoffer fra mennesker, avføring, urin, søppel osv.	Informasjonsskilt om drikkevannskilde.	Begrensning av telting igjennom hensynssoner. God hygienisk barriere
3	Beitedyr	Avføring fra reim	Mikrobiologisk forurensning av grunnvannet	Flytting av flytteleie og oppsamlingsområdet til utenfor nedbørsfeltet	God hygienisk barriere
4	Skogdrift	Olje og diesel søl, økt avrenning fra hogstfelt, økt erosjon	Oljeholdige, organiske forbindelser og tungmetaller rennet ut i vann	Hensynssoner (begrensning av oppbevaring av olje- og drivstofftanker) Forbud mot hogst	Etablering av rutiner ved uønskede hendelser som forårsaker utslipp. Rutiner for varsling.
5	Motorisert kjøretøy	Olje og diesel søl	Oljeholdige, drivstoff, frostvæske og bremsevæske	Forby motorisert kjøretøy i nedbørsfeltet, (unntak kan gis)	Skilting, etablering av rutiner ved uønskede hendelser som forårsaker utslipp. Rutiner for varsling.
6	Dam	Dam raser sammen	Forårsaker flom. Vannforsyning til vannverk kuttes	Kommunen har plan om å rehabilitere dam i Pumpvatnet	Overvåkning av tilstand

5 Beskyttelsestiltak og hensynssoner

MBA viser at vannbehandlingsanlegget har robust hygienisk barriere. Det er derfor ikke nødvendig å innføre inngripende tiltak som skal redusere fekal forurensning. Likevel er det anbefalt at noen beskyttelsestiltak etableres.

1. Skilting om som informerer turgåere at de oppholder seg i nedbørsfelt til et drikkevann. Dette er et tiltak som ikke er inngripende, men som har effekt på publikum.
2. Det bør innføres krav om meldeplikt eller søknad om tillatelse for organisert aktivitet og overnatting i nedbørsfeltet.

3. Forbud mot alt unødvendig motorisert ferdsel. Tillatelse gis til tråkkemaskiner og i forbindelse med vedlikehold av infrastruktur (dam) og annet. Ansvarlige for aktivitet må sette seg inn i rutiner ved uønskede hendelser. Kan gis unntak for elektriske kjøretøy.
4. Forbud mot hogst i nedbørsfeltet. Kan gjøres unntak for skogsfeltet vest i nedbørsfeltet da avrenning fra dette området havner en annen bekk enn den som benyttes som inntak til VBA.

Nedbørsfeltet deles inn i hensynsoner avhengig av konsekvens av forurensning. Hendelse som inntreffer i selve vassdraget, vil transporteres fort til inntaket og det er stor sannsynlighet for at forurensningen havner i vannbehandlingsanlegget før det brytes ned tilstrekkelig under transporten. Denne sone blir kalt sone 0. Mens forurensning i langt unna vassdraget kan bli brutt ned underveis mens den transporteres gjennom vegetasjon og jord. Forurensning i dette området utgjør derfor mindre fare og konsekvenser for vannforsyningen. Dette blir kalt sone 1 og sone 2.

- Sone 0: Sjø, elver og andre vannforekomster i tiltaksområdet
- Sone 1: 100 meter fra vannkant til vannforekomster i sone 0.
- Sone 2: Tiltaksområdet som er i nedbørsfeltet, men ikke er omfattet av sone 0 – 1.

Tiltak i sone 2 gjelder også for sone 0 og sone 1. Tiltak i sone 1 gjelder også for sone 0.

Mulige farer og tiltak

- Sone 0:
 - Forslag om forbud mot ferdsel med motoriserte kjøretøy på vann og islagt vann. Unntak kan gis, som for eksempel til tråkkemaskin og elektriske kjøretøy.
- Sone 1:
 - Forbud mot lagring av kjemikalier, herunder oljer og drivstoff.
 - Forbudt mot hogst.
 - Forbud mot telting. MBA viser at vannverket har robust hygienisk barriere, men telting ved Pumpvatnet og langs bekken bør forbys da patogener fra mennesker utgjør større smitterisiko enn patogener fra dyr.
- Sone 2:
 - Skilting av området med informasjon om nedbørsfelt til drikkevannskilde. Skilting ved Pumpvatnet og ved tursti til Funnhytta.
 - Søknad/meldeplikt ved organisert aktivitet, både dagaktivitet og telting
 - Alt av utbygging, etablering av næring osv. søknadspliktig.

6 Litteratur

Bomo, A. M. (2007). *Vil rent vann også være rent i fremtiden? Effekter av ekstremvær på drikkevannskvalitet*. Vannforeningen.

Norsk Klimaservicesenter. (2021). Hentet fra <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/ostfold>

Skarbøvik, E. C. (2023). *Skogsdriftens påvirkning på vannmiljø*. NIBIO.

Ødegaard, H. (2014). *Veiledning i mikrobiell barriere analyse*. Norsk Vann.