

Oppdragsgiver: **Lillehammer kommune**
Oppdragsnr.: **52102563** Dokumentnr.: **1**

Til: Knut Andreas Myklebust
Fra: Mari Østvold
Dato 2021-10-27

► VA Nordseter tilgjengelig kapasitet i eksisterende anlegg

1. Bakgrunn

I dette notatet er kapasiteten til vann og avløpsledninger vurdert med tanke på fremtidig utbygging jf. pågående arbeide med utarbeidelse av områderegeringsplan for Nordseter. Området Nordseter består hovedsakelig av fritidsboliger og fremtidig bebyggelse planlegges som ulike typer hytter og leiligheter

Grunnlaget for vurderingene er tilsendte måledata fra mengdemålere i ledningsnettet. For avløp finnes det mengdemåling på avløp fra Nordseter og Ringsaker. Mengdemålerne for avløp er fordelt slik:

- Elektromagnetisk mengdemåler på dykkerledningen som går fra Nordseter mot Lillehammer
- Elektromagnetisk mengdemåler på Heståsen PA, eid av Ringsaker, måler avløpsmengdene som pumpes mot Nordseter og Lillehammer.
- I tillegg finnes det to mengdemålere fra Rosim som måler avløpet fra hhv. Ringsaker og Nordseter (minus mengdene fra Sæter 3 og området rundt PK51 Sandbakken).
- For vann finnes det mengdemålere i trykkøkerne mot Nordseter. Dataene som har blitt benyttet for beregning av vannforbruket på Nordseter er hentet fra PV23B20 Åsstuvegen hvor alt vann mot Nordseter måles og PV20B25 Nordseter som måler mengdene som går mot Ringsaker.

2. Dagens belastning på VA-nettet

Figur 2.1 viser målte avløpsmengder som timesverdier fra Nordseter fra 30. mars til 21. mai 2021. Måler OS1 på dykkerledningen viser samlet avløpsmengde inkl. mengde fra Ringsaker. Lengst til venstre i diagrammet vises årets påskeperiode som var i overgangen mars/april.

Det var kjølig vær, lite nedbør og dermed svært lite snøsmelting fram til 10. mai. Målingene fra påskeuka (se figur 2.2 og 2.3) viser at i denne perioden var det lite eller ingen fremmedvannstilførsel.

Figur 2.1 viser at avløpsmengdene øker betydelig fra ca. 10. mai når snøsmeltingen tar til samtidig med økte nedbørsmengder. I deler av denne perioden ble det også tilført betydelige avløpsmengder fra Ringsaker/ Sjusjøen.

Notat

Oppdragsgiver: **Lillehammer kommune**

Oppdragsnr.: **52102563** Dokumentnr.: **1**



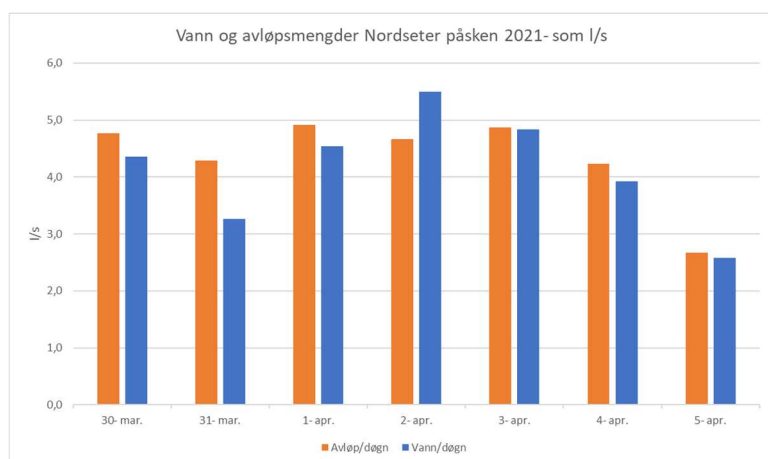
Figur 2.1 Avløpsmengder fra Nordseter (blå søyler) og Ringsaker (oransje), samt målt trykk i dykkerledningen ved kum OS1 (grønn linje). Diagrammet viser at det hovedsakelig er små mengder avløp som kommer fra Ringsaker. Unntaket er under snøsmeltingsperioden hvor det en periode ble overført store mengder avløp fra Sjusjøen.

Oppdragsgiver: **Lillehammer kommune**

Oppdragsnr.: **52102563** Dokumentnr.: **1**

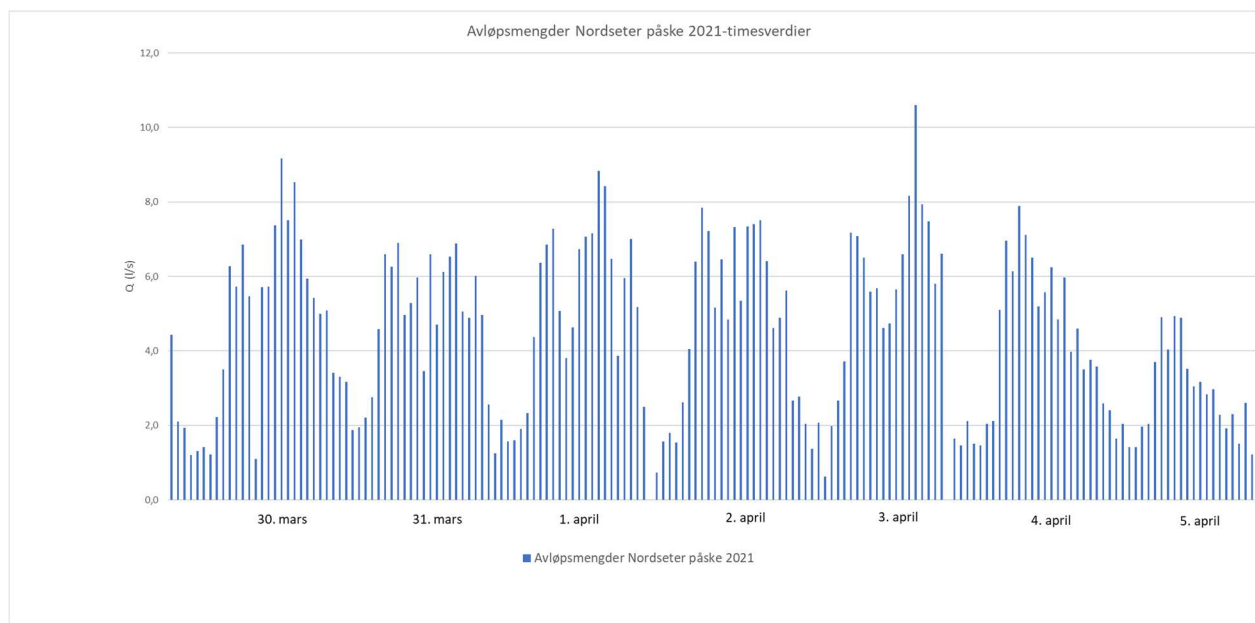
Målte vann og avløpsmengder fra påskedagene vises i figur 2.2 (4. april var 1 påskedag). Maks vannforbruk pr døgn på Nordseter i påskedagene (måler Sjødalslia minus levert vannmengde til Ringsaker) var om lag 475 m³/ døgn (5,5 l/s).

Målte avløpsmengder og vannmengder stemmer godt overens. Underlaget viser at lekkasjer fra vannledningsnett og fremmedvannstilførsel til avløpsnett begge var lave i påska.



Figur 2.2 Vann og avløpsmengder som ble målt i Lillehammers del av ledningsnett på Nordseter i påsken 2021 (ekskl. Ringsaker).

I beregningene for spillvannsbelastningen fra Nordseter er det benyttet timesverdier fra påsken 2021. Figur 2.3 viser avløpsmengdene pr. time fra Nordseter. Dataene er uten mengdene fra Ringsaker (målt på Heståsen PA). Som man kan se av figuren var maks. time mengde ca. 10,6 l/s i påsken.



Figur 2.3 Avløpsmengder pr. time fra Nordseter påsken 2021. Diagrammet viser kun avløpsmengdene fra Nordseter (Lillehammers del) og er beregnet fra mengdemålerne i stasjonene OS1 og Heståsen PA.

3. Kapasiteter i eksisterende VA-nett

Vannforsyning

Figur 3.1 viser tidligere beregnede hydrauliske profiler ved ulike aktuelle vannmengde for alle trykkøkerer vann fra Birkebeineren fram til Nordseter. Beregninger bekrefter at det viser at det fra PV 22 Sjødalslia til B25 Nordseter/Heståsen vil være mulig oppnå kapasitet på 35-40 l/s.

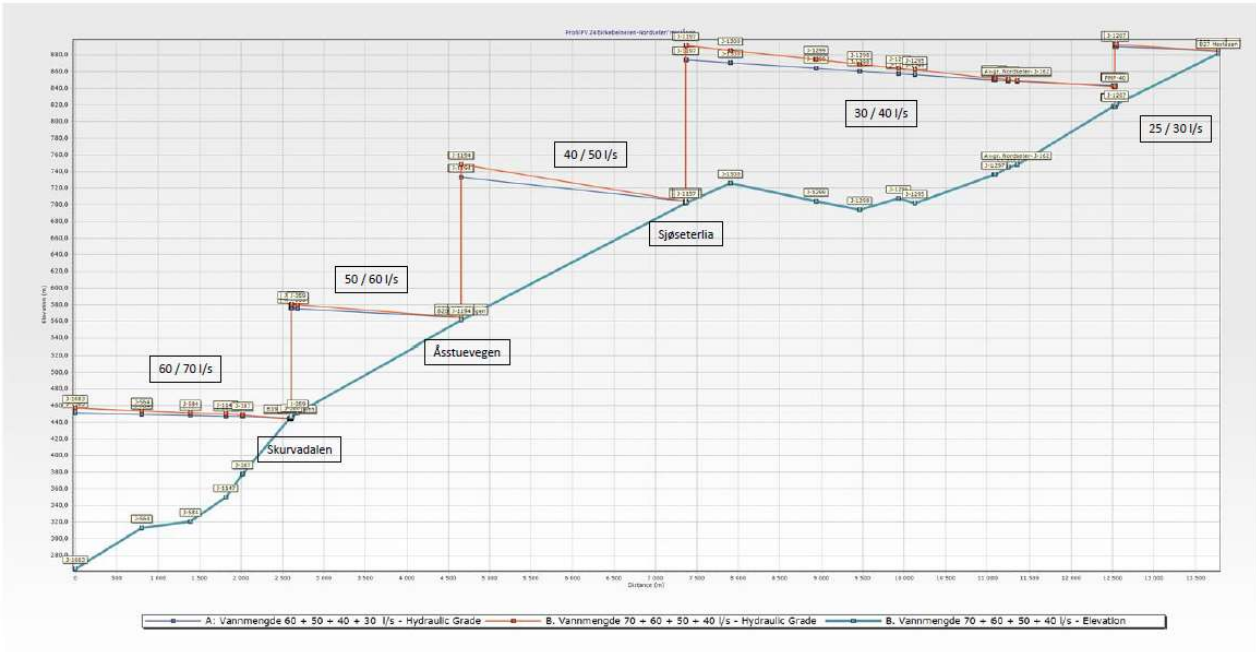
Trykkøkerer i Birkebeineren, Sjødalslia og Åstulia er under ombygging i forbindelse med bygging av nytt høydebasseng i Sjødalslia.

I konkurransegrunnlaget for Sjødalslia er det beskrevet t levering og montering av 4 stk vertikaloppstilte sentrifugalpumper, der 2 pumper i parallell skal ha kapasitet 35-40 l/s. I Åsstuevegen er det spesifisert 4 stk vertikaloppstilte sentrifugalpumper, hvor 2 pumper i parallell skal ha kapasitet 45-50 l/s. I Birkebeineren er det satt krav til at pumpene skal ha kapasitet ca. 60 l/s ved 3 av 4 pumper i drift.

Det er med bakgrunn i dette lagt til grunn at overføringskapasiteten til Nordseter min vil være 35 l/s (ca 3000 m³/døgn)

Grunnlag vurdering av kapasitet eksisterende vannledninger til Nordseter

Beregnet hydraulisk profil langs ledningen PV 24 Birkebeineren Heståsen ved ulike vannmengder



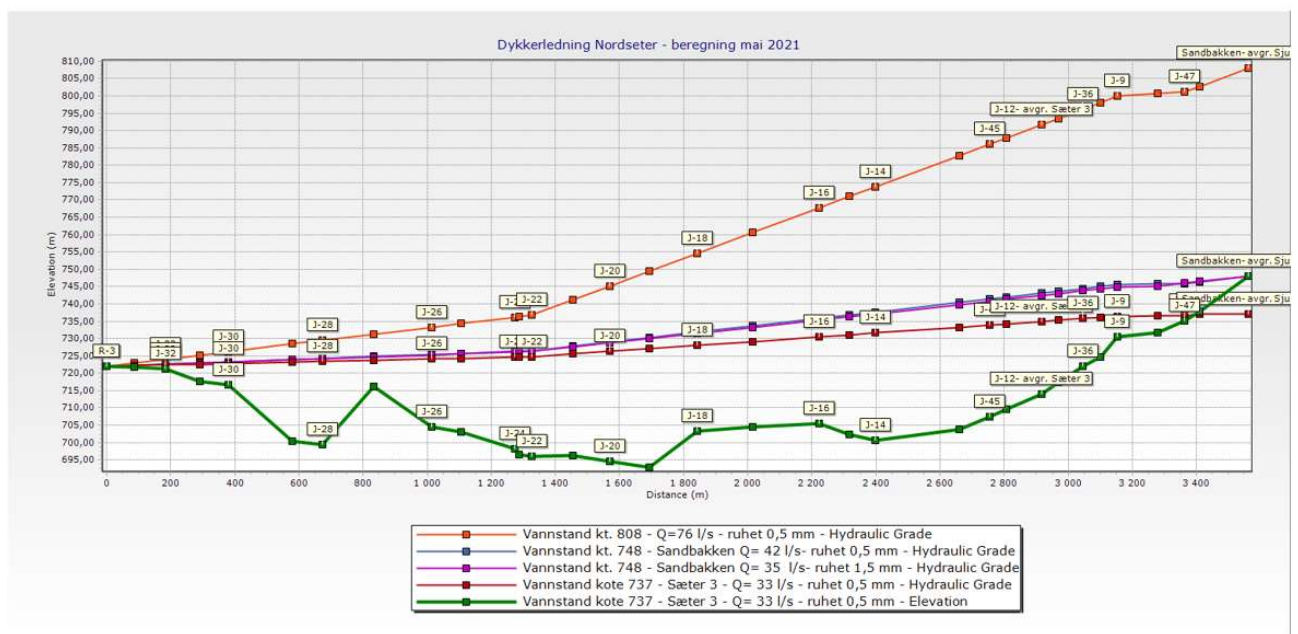
Figur 3.1. Beregnede hydrauliske profiler langs ledningene fra PV 24 Birkebeineren HB til Heståsen PV ved ulike vannmengder.

Oppdragsgiver: Lillehammer kommune
Oppdragsnr.: 52102563 Dokumentnr.: 1

Spillvann

Den første del av overføringen av spillvann fra Nordseter (fram til høybrekket ved Torvmyra) skjer gjennom en dykkerledning med lengde ca. 3,6 km.

Beregnet kapasitet i dykkerledningen med dagens situasjon er ca. 33 l/s (oppstuvning til overløpskum ved Sæter 3). (jf. notat 15. juni 2021) Kapasiteter bekreftes av målinger av mengde og trykk på dykkerledningen i mai 2021. Figur 3.2 viser hydrauliske profiler for dykkerledningen med aktuelle forutsetninger/ vannmengder. Dvs. at kapasiteten i nettet ved dagens situasjon er ca. 32 l/s. Dersom man legger til grunn oppstuvning i ledningen opp til Sandbakken øker kapasiten for dykkerledningen til ca. 40 l/s.

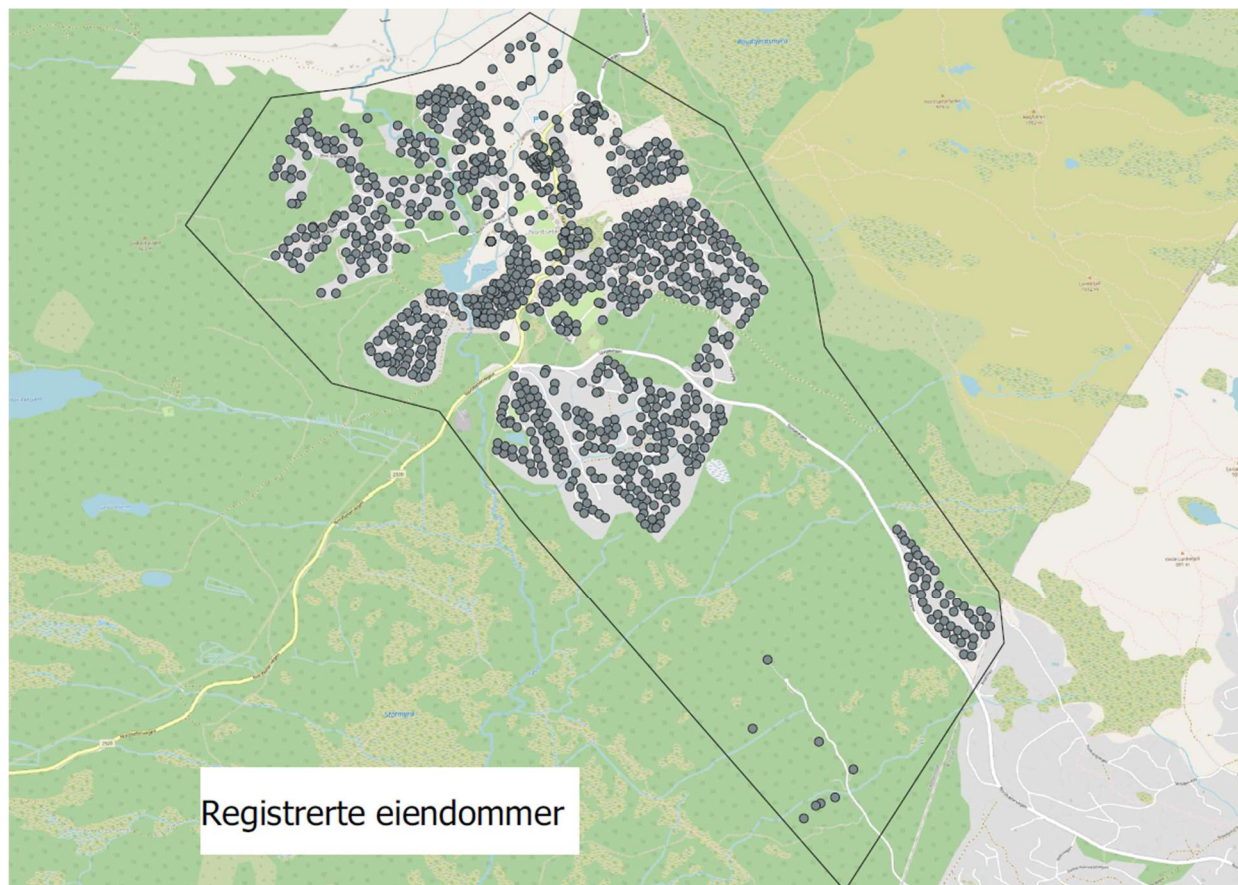


Figur 3.2 Beregnede hydrauliske profiler for dykkerledningen med aktuelle forutsetninger.

Selvfallsledningen for spillvann fra Torvmyra og ned til Ersgårdsvingen har dim 250 mm før det går opp til 315 mm. Ledningen ligger med godt fall på strekningen og vil med det ha større kapasitet enn det dykkerledningen har. Det er i forbindelse med dette notatet ikke gjort detaljerte kapasitetsberegninger for de enkelte deler av ledningsnett nedstrøms dykkerledningen. Men det antas at kapasiteten for selvfallsledningene er tilstrekkelige, og vi antar dermed at det er dykkerledningen som er kapasitetsbegrensende mht. nedføring av spillvann fra Nordseter.

4. Vurdering av framtidig dimensjonerende belastninger

Det er registrert ca 658 eiendommer som er tilknyttet avløp innenfor planområdet for områdeplan Nordseter. Samlet antall eiendommer er oppgitt til 1071. Det er knyttet noe usikkerhet rundt tallet på samlet antall hytter/enheter. Figur 4.1 viser kart over området med alle registrerte eiendommer, og figur 4.2 viser eiendommer som i dag er registrert tilknyttet kommunalt avløpsanlegg.



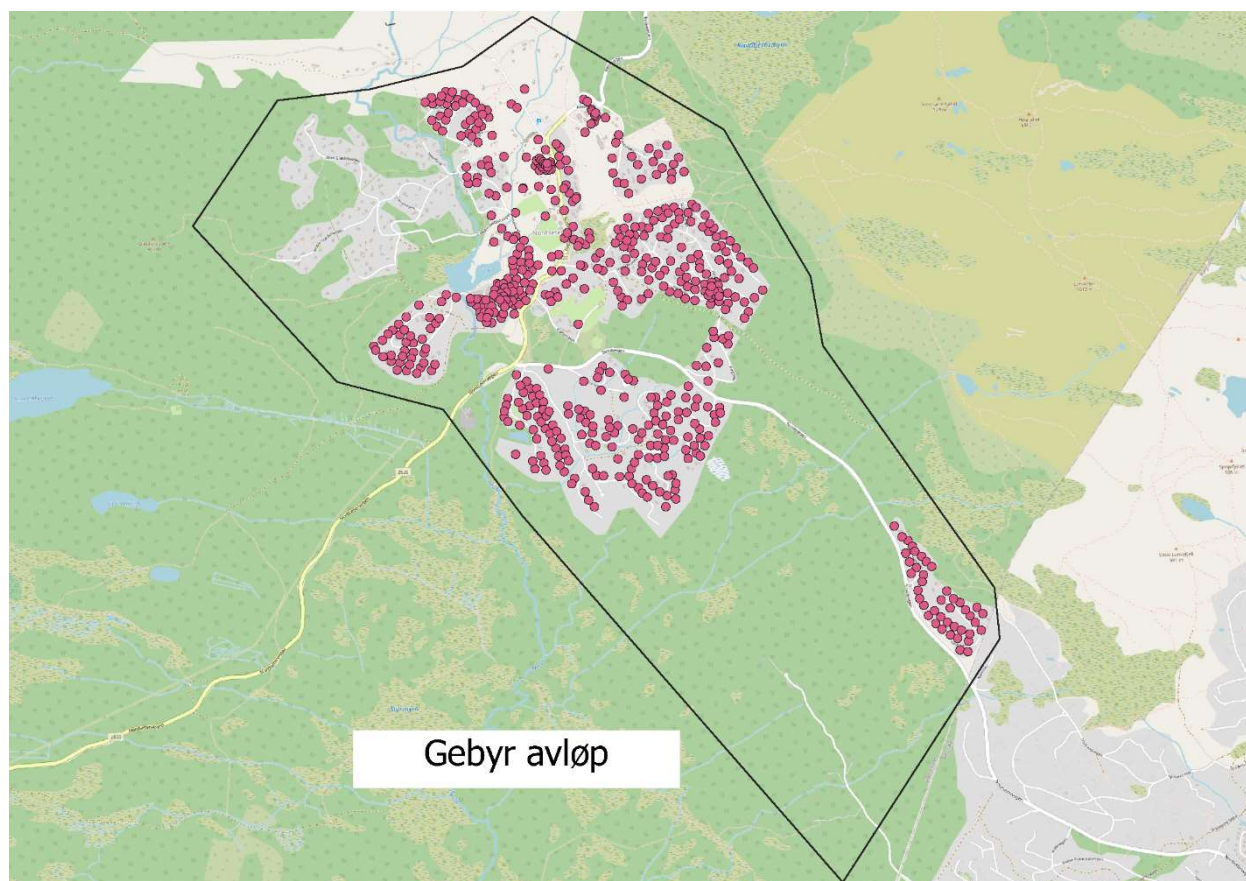
Figur 4.1. Kart over området som viser alle registrerte eiendommer innenfor planområdet på Nordseter.

Tabell 4.1. viser opplysninger om omfang av eksisterende bebyggelse i området mottatt fra kommunen, fordelt på de som er tilknyttet kommunalt VA-nett, de som har egne avløpsanlegg og totalt antall eiendommer. Differansen mellom totalt antall eiendommer og de som betaler avløpsgebyr er ca. 400.

Det er knyttet usikkerhet med hensyn til hvor mange eiendommer som finnes innenfor planområdet. I tillegg kan det være enkelte eiendommer som er tilknyttet det offentlige VA-nettet, men som ikke er registrert. Dermed vet man ikke sikkert hvor mange eksisterende eiendommer som ikke er tilknyttet offentlig VA.

Tabell 4.1 Oversikt over eksisterende bebyggelse med fordeling på eiendommer med og uten avløpsanlegg (dvs eiendommer uten innlagt vann). Opplysninger om eksisterende bebyggelse er mottatt fra Lillehammer kommune.

Eksisterende og fremtidige tilkoblinger		
Eiendommer som betaler avløpsgebyr i dag. Tall fra Komtek.	658	enheter
Eksisterende eiendommer registrert med private avløpsanlegg	8	enheter
Samlet antall eiendommer innenfor planområdet iflg. Komtek.	1071	enheter



Figur 4.2. Kart som viser fordelingen av eiendommer som betaler avløpsgebyr på Nordseter.

Vannforbruk:

Spesifikke vann og avløpsmengder i maks. døgn er vurdert ut fra underlag foran

- Maks vannforbruk på Nordseter i påsken 2021 ble målt til 480 m³/døgn.
- Spesifikt vannforbruk i maks døgn for dagens 658 enheter (jf. Komtek) er beregnet til 730 l /enhet
- Med bakgrunn i erfaringer fra andre områder (Hafjell mm.) er det lagt til grunn dimensjonerende spesifikt vannforbruk i maks. døgn på 800 l pr enhet etter framtidig utbygging

Tabell 4.2 viser at beregnet vannforbruk fra Lillehammer med samlet tilknytning på 1400 enheter i Lillehammers del av nettet er ca. 1120 m³/døgn eller ca. 13 l/s i maks døgn. Når en regner samtidighet mht. maks. belastninger for Ringsaker og Lillehammer, er samlet dimensjonerende belastning ca. 32 l/s. Med beregnet pumpekapasitet ~35 -40l/s vil en dermed kunne dekke behovet med forutsetningene som er lagt inn.

Tabell 4.2 Beregnet dimensjonerende vannforbruk ved tilknytning på 1400 enheter i Lillehammer og mengde som etter avtale skal kunne forsynes Ringsaker.

Område	Antall enheter	m ³ /døgn	l/s
Lillehammer alle eksisterende + 700 nye enheter, Q maks døgn=	1400	1120	13
Ringsaker, dimensjonerende mengde	Avtale	1598	18,5
Sum		2718	31,5

Belastning spillvann

Eksisterende dykkerledning har i dag kapasitet ca 33 l/s. Dette er bekreftet av målinger i mai fra målepunkt på dykkerledning, OS1.

Ved beregning av spillvannsmengder er det lagt til grunn at dimensjonerende situasjon er i forbindelse med jul/ nyttår og påske. Det legges til grunn at i de periodene vil det være liten/ ingen tilførsel av fremmedvann, jf. erfaringer fra påska i år.

Som notat vedr. dykkerledningen for spillvann omtaler har Ringsaker avtale om å kunne slippe på en spillvannsmengde tilsvarende 1500 pe, dette utgjør om lag 15 l/s. Det ble våren 2021 tilført langt større mengder enn dette, men i beregningene er det blitt benyttet den mengden som er avtalefestet.

Med bakgrunn i mengder fra påsken 2021, se figur 2.2 og 2.3 er maks timefaktor beregnet til $k = 2$.

Tabell 4.3 Beregning av dimensjonerende spillvannsmengder for Nordseter og avløp som etter avtale kan pumpes fra Ringsaker til Nordseter ved aktuelle situasjoner. Underlaget foran viser at dykkerledningen i dag har kapasitet på ca. 33 l/s.

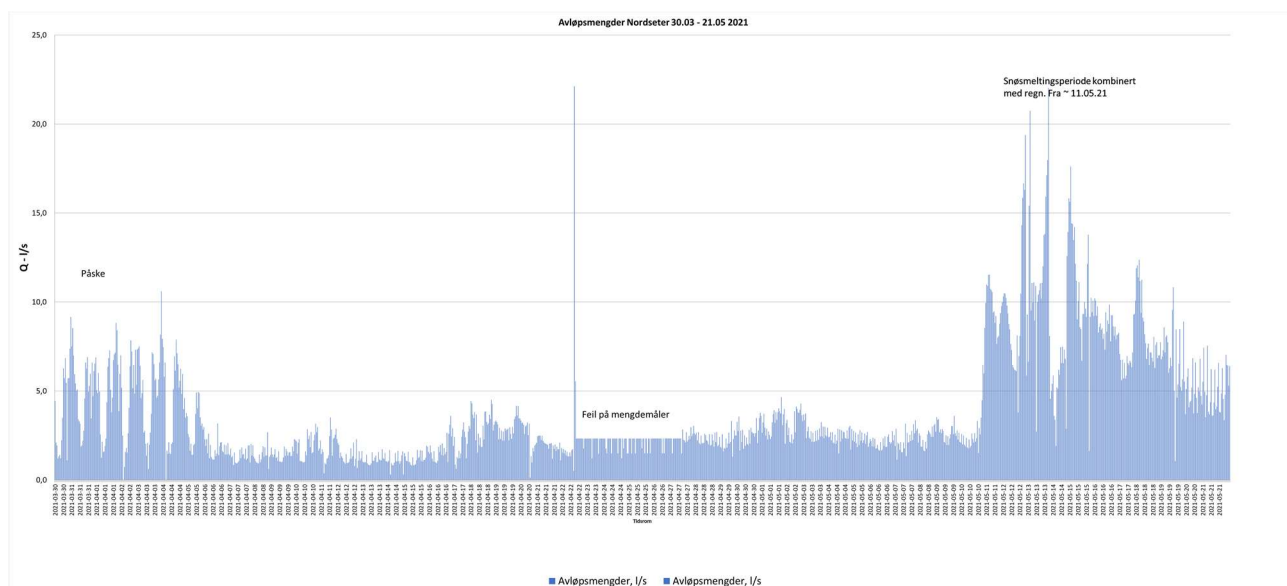
Forutsetning tilknytninger	Beregnete spillvannsmengder				
	Enheter i Lillehammer	Maks døgn	Maks time Lillehammer	Tilførsel fra Ringsaker	Sum maks. time
	Antall	l/s	l/s	l/s	l/s
Eksisterende tilknytning til avløpsanleggene	658	6,1	12	15	27
Eksisterende tilknytning + antatt 50 regulerte ubebygde tomter	708	6,6	13	15	28
Eksisterende + 300 nye enheter	958	8,9	18	15	33
Alle eksisterende + evt. 700 nye enheter	1358	12,6	25	15	40

Beregninger tyder på at dykkerledningen for spillvann ved nåværende situasjon kan ha kapasitet for 300 nye enheter utover de 658 enheter som er tilknyttet i dag. Dette er basert på:

- Påskesituasjon uten tilførsel av fremmedvann
- Ringsaker skal ha ledig kapasitet for tilførsel av 15 l/s fra Sjusjøen

Fremmedvann

Figur 4.1 viser beregnede avløpsmengder på Nordseter våren 2021. Diagrammet er et resultat av målingene gjort ved OS1 med fratrukk av mengdene fra Ringsaker. Som figuren viser, utgjør den maksimale tilrenningen i perioden $Q = 22$ l/s i perioder med snøsmelting og nedbør. Dette var i det alt vesentlige fremmedvann. Dette er om lag det dobbelte av maks. time målt i påskeferien. Fremmedvannmengdene er ikke hensyntatt ved beregning av belastning til spillvannsnett i perioder med dimensjonerende framtidige belastninger. Det er behov for å fortsette arbeidet med å lokalisere og redusere fremmedvannstilførselen til avløpsnett og det forutsetter at man får kontroll med fremmedvannmengdene for å frigjøre kapasitet i nettet.



Figur 4.1 Avløpsmengder Nordseter våren 2021 i Lillehammers del av nettet (måler OS 1 fratrukket vannmengde fra Ringsaker).

Avslutning / vurderinger

Spillvann:

Det er ved beregning av maks spillvannsmengde i tabell 2.2 lagt til grunn samtidig maks belastning fra både Lillehammer og Ringsaker. Ringsaker benytter i dag sjelden kapasiteten som ligger i avtalen mellom de to kommunene.

Med bakgrunn i beregninger av kapasiteter foran kan det antydes at avløpsledningen (dykkerledningen) vil ha kapasitet for tilknytning av ca. 300 enheter utover tilknytningen i Lillehammer i dag, (dvs. ca. 950 tilknyttede enheter).

Dette forutsetter:

- Man gjennomfører tiltak for å få kontroll på fremmedvannstilførsel
- Maks. avløpsmengde fra Ringsaker er 15 l/s, tilsvarende 1500 pe

Vannforsyning

Når det gjelder vannforsyning forutsettes døgnutjevning i høydebassenger. Ved f.eks. 1400 enheter i Lillehammer er maks. døgnforbruk beregnet til 2700 m³/døgn (32 l/s) inkl. Ringsakers andel som er 1600 m³/døgn (18,5 l/s).

Ved ombygging av nye trykkøkere er det lagt til grunn at 2 pumper i parallell skal ha dimensjoneres for en kapasitet på 35- 40 l/s. Da er det 2 pumper i reserve.

Dvs. at vannforsyningssystemet har beregnet kapasitet for mer enn 1400 enheter i Lillehammers område (mer enn 700 nye enheter). jf. tabell 4.2.

J03	2021-10-27	For bruk	MaOst	TFo	MaOst
D02	2021-10-07	Oppdatert notat etter nye opplysninger fra kommunen	MaOst	TFo	MaOst
D01	2021-06-29	For gjennomgang hos kommunen	MaOst	TFo	MaOst
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.