

Vurdering af behovet for at stille skærpet krav til
nitratudvaskningen i det boringsnære beskyttelsesområde ved
Bjellekær Kildeplads.

Januar 2016

Egedal Kommune

Indhold

1	Indledning	3
2	Baggrund	5
2.1	Indsatsområde.....	5
2.2	Ganløse indsatsplan og revurdering af grundvandskortlægningen.....	7
2.3	Oplande og boringsnært beskyttelsesområde.....	7
2.4	Nitrat i grundvandet	9
2.5	Nitratudvaskning fra lossepladser og fyldpladser mv.	10
3	Nitratberegninger	13
3.1	Metode	13
3.2	Beregnings scenarier	14
4	Resultater	16
5	Vurdering af behov for indsatser mod nitratudvaskning.....	19
5.1	Videre arbejde	19
6	Referencer.....	20

Bilag 1. Scenarie 1a: Beregning af nitratudvaskningen fra de 243 hektar, der er udpeget som boringsnært beskyttelsesområde eller indsatsområde inden for det grundvandsdannende opland til Bjellekær Kildeplads

Bilag 2. Scenarie 1b: Beregning af nitratudvaskningen fra de 374 hektar, der er udpeget som boringsnært beskyttelsesområde eller indsatsområde inden for indvindingsoplandet til Bjellekær Kildeplads.

1 Indledning

Kommunalbestyrelsen i Egedal Kommune vedtog i august 2013, at der udpeges et boringsnært beskyttelsesområde ved Bjellekær Kildeplads, der ligger nordøst for Stenløse, ved Søsum. I det boringsnære beskyttelsesområde kan der, om nødvendigt efter Miljøbeskyttelsesloven § 24, nedlægges forbud mod anvendelse af pesticider og spildevandsslam, samt restriktioner i anvendelse af nitrat, i form af et krav om en maksimal udvaskning fra rodzonen på 50 mg nitrat/l.

I kommunens projekt om boringsnære beskyttelsesområder anbefales det, at anvendelsen af nitrat på landbrugsjord i det boringsnære beskyttelsesområde begrænses, så der maksimalt udvaskes 50 mg/l /6/. Dette begrundes med, at nitratfronten ligger nede i kalken i det boringsnære beskyttelsesområde. Derfor forventes alt overskydende nitrat fra rodzonen at udvaskes til grundvandet. I dette notat vurderes det nærmere, om det er nødvendigt at stille restriktioner til udvaskning af nitrat i det boringsnære beskyttelsesområde ved Bjellekær Kildeplads.

§ 24 i Miljøbeskyttelsesloven lyder således: *Kommunalbestyrelsen kan give påbud eller nedlægge forbud for at undgå fare for forurening af bestående eller fremtidige vandindvindingsanlæg til indvinding af grundvand.*

Det vil være nødvendigt, at stille restriktioner i forhold til nitrat i det boringsnære beskyttelsesområde, såfremt anvendelse, håndtering eller opbevaring af nitrat kan være til fare for vandindvindingsanlægget. I modsætning til pesticider, forventes spild af nitrat inden for det boringsnære beskyttelsesområde ikke at kunne true vandindvindingen, jf. /6/. Det betyder, at for at afgøre om anvendelsen af nitrat i det boringsnære beskyttelsesområde er til fare for Bjellekær Kildeplads, er det nødvendigt at vurdere, om den samlede udvaskning af nitrat til Bjellekær Kildeplads er et problem for drikkevandskvaliteten på kildepladsen.

Den naturlige forekomst af nitrat i grundvandet er normalt lav, men som følge af bl.a. gødkning, kan nitratkoncentrationen stige. Nitrat kan være problematisk for grundvandet i områder, hvor der ikke sker nogen eller kun begrænset omsætning af nitrat i jordlagene over grundvandet. I disse områder vil overskydende nitrat udvaskes fra rodzonen til grundvandet. Disse områder udpeges af Miljøministeriet og kaldes indsatsområder.

Kvalitetskravet for nitrat i drikkevand og grundvand er 50 mg/l. Da nitrat ikke fjernes ved traditionel vandbehandling på vandværket, er det vigtigt, at grundvandets indhold ikke overstiger denne værdi.

I indvindingsboringerne på Bjellekær Kildeplads er indholdet af nitrat på 3 – 21 mg/l, og der observeres stigende koncentrationer i 5 af de 7 borer. Yderligere observeres der relativt højt indhold af nitrat i grundvandet i de områder, som er udpeget til indsatsområder opstrøms kildepladsen. Som konsekvens af de relativt høje koncentrationer af nitrat i grundvandet, antages det, at jordlagenes evne til at omsætte nitrat i indsatsområder er lig nul, og alt overskydende nitrat fra rodzonen i disse områder vil udvaskes til grundvandet.

Egedal Kommune opstiller følgende **målsætning for nitrat**:

For at der er sikkerhed for, at kvalitetskravet på 50 mg nitrat/l kan overholdes i samlevandet fra de 7 vandindvindingsboringer på Bjellekær Kildeplads, må den gennemsnitlige nitratudvaskning fra rodzonen i det boringsnære beskyttelsesområde og i indsatsområder, inden for det grundvandsdannende opland¹ til Bjellekær Kildeplads, ikke overstige 50 mg nitrat/l.

Hvis målsætningen for nitrat er opfyldt, er anvendelsen af nitrat i det boringsnære beskyttelsesområde ikke til fare for Bjellekær Kildeplads og det er ikke nødvendigt at stille restriktioner i forhold til udvaskning af nitrat i det boringsnære beskyttelsesområde ved Bjellekær Kildeplads.

¹ Det grundvandsdannede opland referer til det område på jordoverfladen, hvor grundvandet til kildepladsen dannes.

2 Baggrund

2.1 Indsatsområde

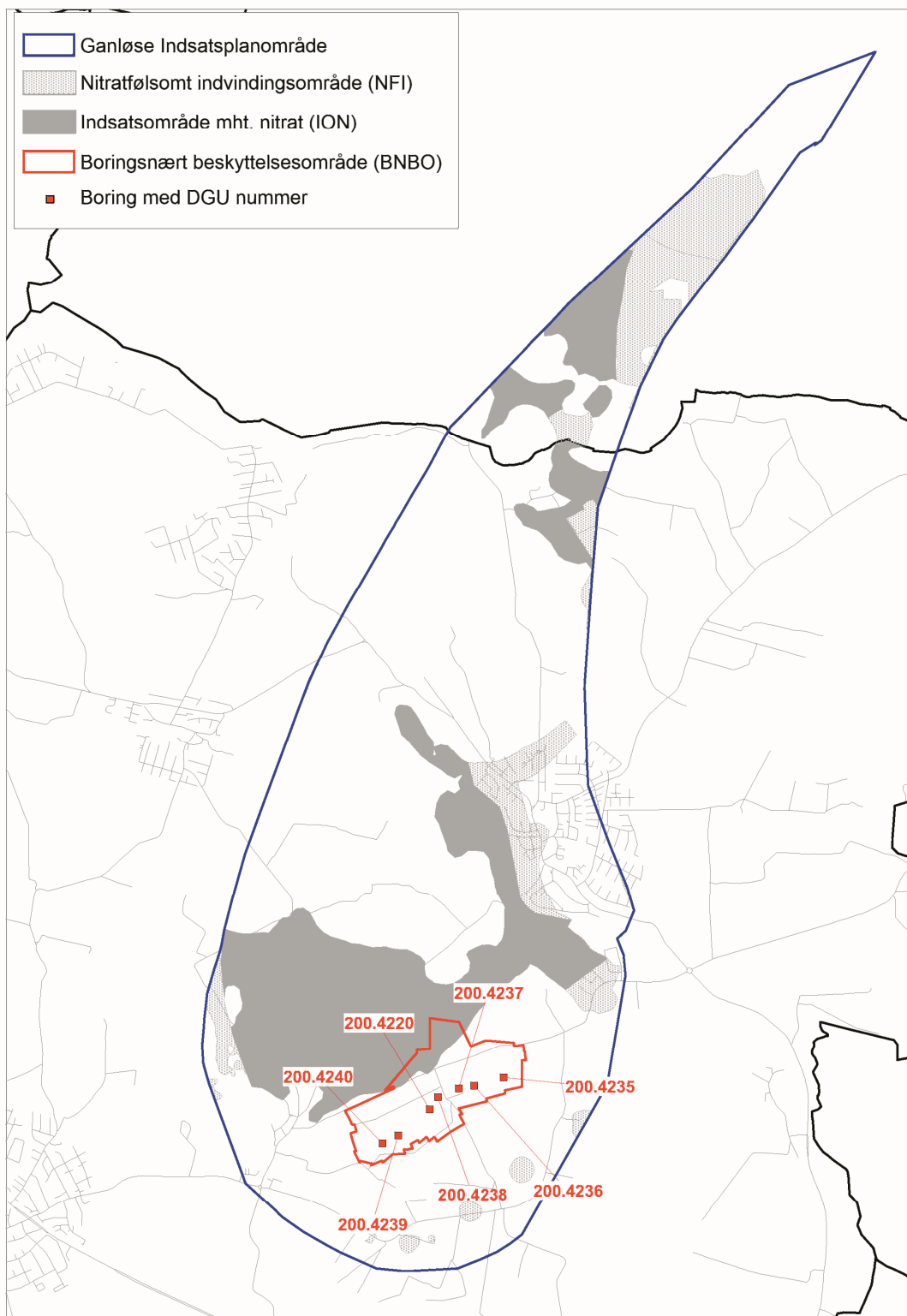
Hele Egedal Kommune er udpeget som område med særlige drikkevandsinteresser. Inden for områder med særlige drikkevandsområder (OSD) udpeger Miljøministeriet delområder, som er særlig følsomme over for en eller flere typer af forurening (følsomme indvindingsområder), med angivelse af, hvilken eller hvilke typer forurening de anses for følsomme over for. Der udpeges områder, med baggrund i en vurdering af arealanvendelsen, forureningstrusler og den naturlige beskyttelse af vandressourcerne, hvor en særlig indsats til beskyttelse af vandressourcerne er nødvendig til sikring af drikkevandsinteresserne (indsatsområder).

Miljøministeriet udpeger nitratfølsomme indvindingsområder (NFI). Inden for de nitratfølsomme indvindingsområder kan Miljøministeriet udpege indsatsområder (IO), hvor en særlig indsats til beskyttelse af vandressourcerne kan være nødvendig. Det kan være, at der eksempelvis er behov for:

- Skærpede krav til nuværende nitratudvaskning,
- Krav til stabilisering af nitratudvaskning svarende til status quo,
- Krav til lavere nitratudvaskning over tid, men ikke nødvendigvis lige nu /9/.

Kriterier for udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder (IO) er beskrevet i zoneringsvejledningen, som er den gældende vejledning på området /8/ /9/. Udpegningerne er knyttet til arealer på jordoverfladen og foretages af Miljøministeriet i forbindelse med den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning.

Den statslige udpegning af indsatsområder, forpligter kommunen til at udarbejde en indsatsplan til regulering af nitratbelastende aktivitet, jf. Vandforsyningsloven § 13, stk. 1. Skal indsatsen over for nitrat ske inden for det boringsnære beskyttelsesområde, kan eventuelle påbud om rådighedsindskrænkninger enten ske efter Lov om Miljøbeskyttelse § 24 eller § 26a.



Figur 1. Oversigtskort med udpegninger inden for Ganløse indsatsplanområde, hvor Bjellekær Kildeplads er beliggende.

2.2 Ganløse indsatsplan og revurdering af grundvandskortlægningen

Bjellekær Kildeplads er omfattet af indsatsplan for grundvandsbeskyttelse i Ganløse-området /5/. Indsatsplanen blev vedtaget i 2006 og tilkendegiver, at det for Bjellekær Kildeplads på sigt kan blive nødvendigt med dyrkningsrestriktioner.

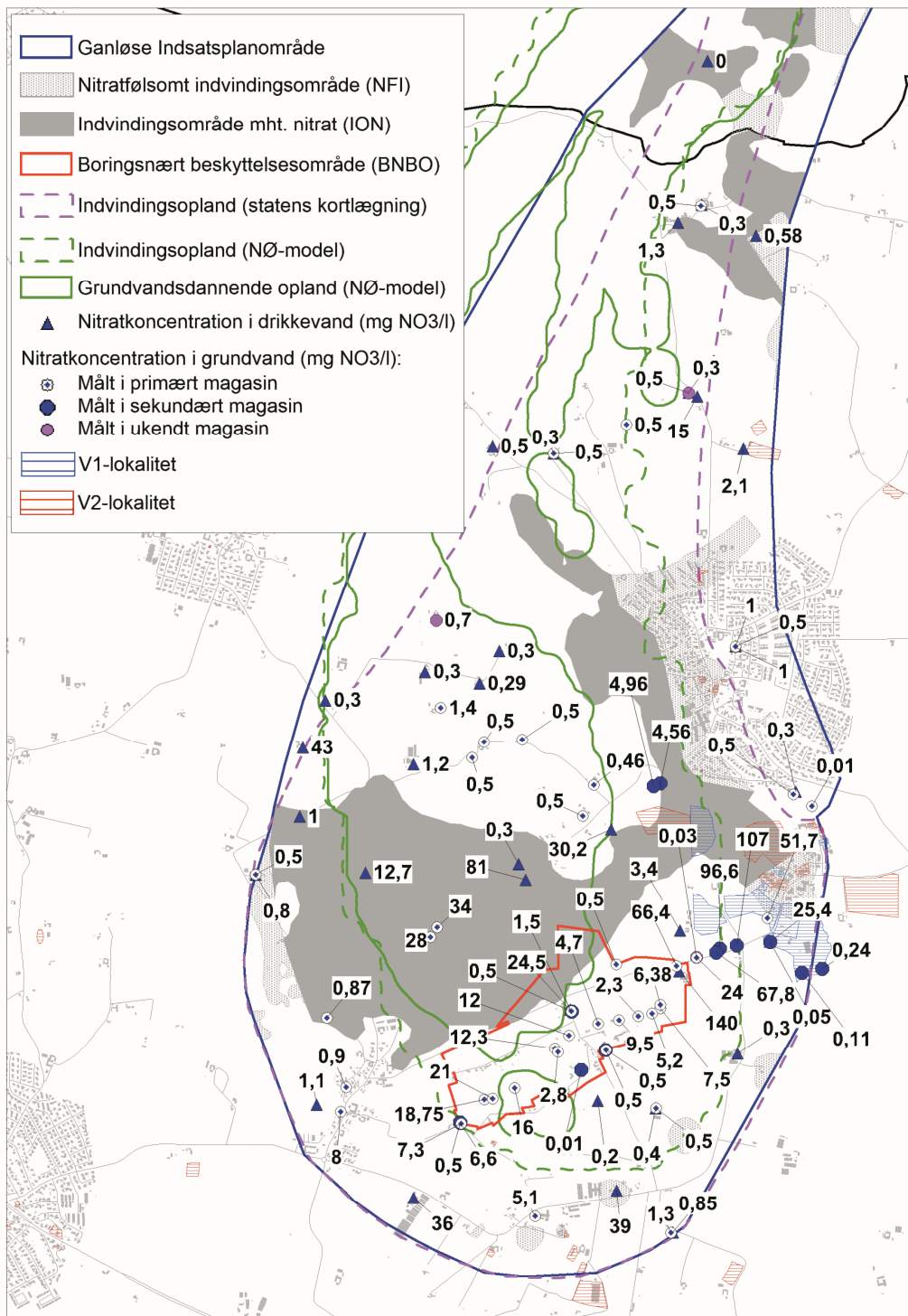
I 2013 har Miljøministeriet revurderet sin udpegning af nitratfølsomme indvindingsområder og indsatsområder i Ganløse Indsatsplanområde /10/. Miljøministeriet vurderer for området, at lerlag med mere end 5 meter tykkelse har tilstrækkelig kapacitet til at reducere nitrat. Derfor har Miljøministeriet udpeget de nitratfølsomme indvindingsområder som områder, hvor summen af ler over kalken er mindre eller lig med 5 meter. Miljøministeriet har valgt, at udpege nogle af de nitratfølsomme indvindingsområder som indsatsområde. Dette er sket ud fra en vurdering af, at arealanvendelse i de nitratfølsomme indvindingsområder mange steder udgøres af landbrugsarealer, hvorfra der er risiko for en betydelig nitratudvaskning. Af figur 1 fremgår det, hvilke områder i Ganløse Indsatsplanområde, der er udpeget til nitratfølsomt indvindingsområde og indsatsområde efter Miljøministeriets revision af områderne.

I forhold til de tidligere udpegninger af indsatsområder i Ganløse Indsatsplan, er der tale om mindre justeringer, men revurderingen betyder, at kommunen skal vurdere, hvilken indsats til beskyttelse af vandressourcerne i forhold til nitrat som er nødvendige. Beregningerne i dette notat vil belyse om det er aktuelt i dag, at stille skærpede krav til den aktuelle nitratudvaskning og vil blive inddraget i kommunens revision af Ganløse Indsatsplan i 2015.

2.3 Oplande og boringsnært beskyttelsesområde

Bjellekær Kildeplads er ejet af HOFOR A/S, og leverer vand til Værket ved Søndersø, der forsyner hovedstadsområdet. Bjellekær kildeplads blev ombygget i 1997 fra hævert system til nye boringer med dykpumper. Kildepladsen har tilladelse til at indvinde 1,2 mio. m³ pr. år. Vandindvindingen på Bjellekær Kildeplads sker fra 7 boringer. Det boringsnære beskyttelsesområde ved Bjellekær Kildeplads udgør 67 hektar. Området er beregnet med en lokal grundvandsmodel, baseret på den regionale grundvandsmodel for Nordøst Sjælland /6/.

Af figur 1 fremgår det boringsnære beskyttelsesområde og de sårbare områder. Cirka 8,9 hektar, inden for det boringsnære beskyttelsesområde, er udpeget til indsatsområde svarende til 14,6 % af det 67 hektar store boringsnære beskyttelsesområde. I Egedal Kommunes projekt om boringsnære beskyttelsesområder /6/ anbefales det, at anvendelsen af nitrat på landbrugsjord i det boringsnære beskyttelsesområde begrænses, så der maksimalt udvaskes 50 mg/l. Dette begrundes med, at nitratfronten ligger nede i kalken i det boringsnære beskyttelsesområde. Derfor forventes der ingen væsentlig omsætning af nitrat inden det når grundvandet.



Figur 2. Koncentration af nitrat i terrænnært og dybereliggende grundvand. I tilfælde af, at der ligger flere analyser på et anlæg/boring, er det den seneste analyse som er vist på figuren.

Miljøministeriet har beregnet et indvindingsopland i forbindelse med grundvandskortlægningen i Ganløse-området i 2006 /5/. Naturstyrelsen har i 2010, med den regionale grundvandsmodel for Nordøst Sjælland, fastlagt et grundvandsdannende opland og et indvindingsopland til Bjellekær Kildeplads ved en vandindvinding på 1,2 mio. m³ pr. år /4/. Oplandene bestemt med den regionale grundvandsmodel for Nordøst Sjælland, er ifølge notat /4/ behæftet med en vis usikkerhed. Huller og ujævne oplandsgrænser skal tages med forbehold, særligt i halen af oplandene. Oplandene er vist på figur 2. I notatet /4/ anbefales det, at inddrage området omkring borerne som en del af det grundvandsdannende opland, uagtet at modelberegningerne kun viser en lille sikkerhed for, at området indgår i oplandet. Dette skyldes, at den regionale model er baseret på et groft net og det er sandsynligt, at et mere finmasket net i strømningsberegningerne vil give bedre beregning af lokale sænkningstragter omkring borerne, og dermed større lokale gradienter og nedadrettet strømning omkring borerne /4/.

Generelt ses der overensstemmelse mellem indvindingsoplandet bestemt med den regionale grundvandsmodel og Miljøministeriets grundvandskortlægning. Indvindingsoplandet, bestemt med den regionale grundvandsmodel for Nordøst Sjælland, er en smule smallere, og viser på nogle punkter bedre overensstemmelse med de observerede forhold, end indvindingsoplandet fra grundvandskortlægningen.

2.4 Nitrat i grundvandet

Indholdet af nitrat i de 7 vandindvindingsboringer på Bjellekær Kildeplads svinger fra ca. 3 til ca. 21 mg/l. Tabel 1 gennemgår nitratudviklingen for de 7 boringer på kildepladsen. I 2012 er der stadigvæk en stigende udvikling af indholdet af nitrat i 5 af de 7 boringer. I borerne med DGU-nr. 200.4235 og 200.4238 ses et mindre fald.

De 7 boringer på kildepladsen fordeler sig på en 1,2 km lang strækning. På den vestlige og geologisk set mest sårbare del af kildepladsen, observeres højere koncentrationer af nitrat end på den østlige del af kildepladsen. De målte nitratkoncentrationer i grundvandet er vist på figur 2.

Figur 2 viser en sammenstilling af nitratanalyser fra grundvand og drikkevand i indsatsplanområdet. Data er udtrukket fra databasen Jupiter den 1. oktober 2014 /7/ og stammer derudover fra kilde /3/ /11/. I tilfælde af, at der ligger flere analyser på et anlæg/boring, er det den seneste analyse som er vist på figuren. Data stammer fra forskellige typer anlæg (boring/brønd) med indtag i forskellige dybder i grundvandet (både dybt og terrænnært) og med varierende tilstand. Derudover kan data lokalt være påvirket f.eks. af nedsivning af spildevand. Koncentrationerne af nitrat i oplandet svinger fra 0 mg/l og til over kvalitetskravet på 50 mg/l.

Figur 2 viser overordnet et sammenfald mellem højere koncentrationer af nitrat og områder udpeget til indsatsområde. Egedal Kommune antager på den baggrund, at jordlagenes evne til at omsætte nitrat, i indsatsområder er lig nul og alt overskydende nitrat fra rodzonen i disse områder udvaskes til grundvandet.

De 7 boringer på Bjellekær Kildeplads:

I boring med DGU nr. 200.4235 ændres vandtypen fra C til B efter 1997, hvor der ses en stigning i nitrat fra 0,023 til 10,7 mg/l (målt i 2000 og 2010), mens sulfatindhold har været mere konstant lige under 40 mg/l. I den sidste nitrat analyse fra 2012 er koncentrationen faldet til 7,5 mg/l. Boringen har et filter i kalken på 24 meter fra 41 meter under terræn (m.u.t.) til 65 m.u.t. Indholdet af klorid er 30-40 mg/l.

I boring med DGU nr. 200.4236 er vandtypen ændret fra C til B efter 1997, hvor der ses en stigning i nitrat fra 0,026 til 9,5 mg/l og i sulfat fra 55-66 mg/l (begge stoffer målt i 1997 og 2012). Boringen har et filter på 28 meter fra 37 til 65 m.u.t., startende i sandlaget lige over kalken. Indholdet af klorid er 30-40 mg/l.

I boring med DGU nr. 200.4237 er vandtypen bestemt til C, med en stigning i sulfat fra 33-68 mg/l (målt i 1997 og 2012). Nitratindholdet er steget fra 0,38 til 4,7 mg/l (målt i 1997 og 2012). Boringen har et filter i kalken på 33 meter fra 32 til 65 m.u.t. Indholdet af klorid er 30-40 mg/l.

I boring med DGU nr. 200.4238 er vandtypen ændret fra D til B siden 1997, hvor nitratindholdet er steget fra 0,038 til 12 mg/l (målt i 1997 og 2012). I 2000 var nitratkoncentrationen oppe på 18 mg/l. Sulfatindholdet har varieret mellem 9 til 57 mg/l (målt i 1997 og 2012). Boringen har et filter i kalken på 33 meter fra 32 til 65 m.u.t. Indholdet af klorid er i 2012 steget fra cirka 30 til 49 mg/l.

I boring med DGU nr. 200.4220 er vandtypen bestemt til C. Nitratkoncentrationen er kun steget fra 0,062 til 2,8 mg/l (målt i 1997 og 2012). Sulfatkoncentrationen er steget fra 34 mg/l til 61 mg/l (målt i 1997 og 2012). At stigningen af nitrat ikke er større kan skyldes, at boringen er 115 meter dyb og har et filter på 84 meter fra 31 til 115 m.u.t. Filteret er sat i kalken og videre i skrivekridtet. Indholdet af klorid er 50-70 mg/l.

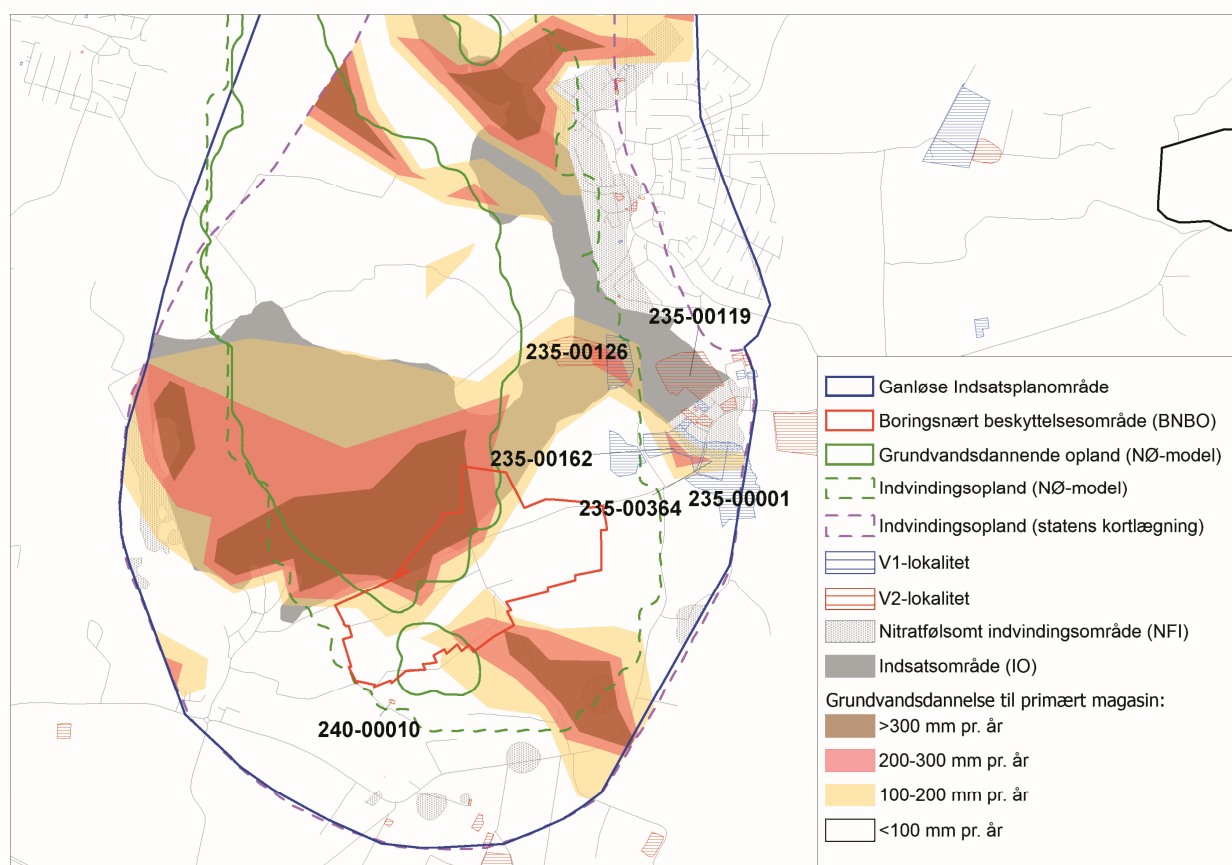
I boring med DGU nr. 200.4239 er vandtypen bestemt til B. Nitratniveauet er steget fra 1,5 til 16 mg/l (målt i 1997 og 2012). Sulfatkoncentrationen er i samme periode steget fra 66 mg/l til 81 mg/l. Boringen har et filter i kalken på 31 meter fra 34 til 65 m.u.t. Indholdet af klorid er 40 til 50 mg/l.

I boring med DGU nr. 200.4240 er vandtypen bestemt til B, da nitratindholdet er steget fra 6,6 til 21 mg/l (målt i hhv. 1997 og 2012), og sulfatindholdet er steget fra 45 mg/l i 1997 til 82 mg/l i 2012. Boringen har et filter i kalken på 27 meter fra 38 til 65 m.u.t. Indholdet af klorid er 60 til 70 mg/l.

Tabel 1. Udvikling i indhold af nitrat i vandindvindingsboringerne på Bjellekær Kildeplads /6/. Se figur 1 for placering af indvindingsboringerne på kildepladsen.

2.5 Nitratudvaskning fra lossepladser og fyldpladser mv.

Fra visse typer af kortlagte lokaliteter, kan der ske nitratudvaskning. Det kan eksempelvis ske fra lossepladser og fyldpladser, hvor der er deponeret affald. Typisk vil det perkolat, som udvaskes fra en fyld- eller losseplads, også indeholde reaktivt organisk stof, sådan at det meste nitrat reduceres til frit kvælstof og forlader vandfasen.



Figur 3. Oversigt over grundvandsdannelse, indsatsområder og V1 og V2-lokaliteter.

Figur 3 viser lokaliteter som er kortlagt efter jordforureningsloven (V1- og V2-lokaliteter) i indvindingsoplandet omkring Bjellekær Kildeplads. Nordøst for Bjellekær Kildeplads ligger 9 fyldpladser. Generelt er der i fyldpladsområdet en opadrettet grundvandsstrømning mellem det primære og sekundære grundvandsmagasin. I det sekundære grundvandsmagasin forekommer et nord/syd gående vandskel gennem fyldpladsområdet. Vandskellet betyder, at det sekundære grundvand ved fyldpladserne Hestehavegård/Søsum Fyldplads (235-0126) og den vestlige del af Fluebjerggård syd og øst Losseplads (235-0162) vurderes, at strømme i retning mod Bjellekær Kildeplads, mens det sekundære grundvand på de resterende fyldpladser overvejende afstrømmer mod Damvad Å /5/. Dette er i overensstemmelse med indvindingsoplandet bestemt med Nordøst Modellen, se figur 3.

Region Hovedstaden overvåger grundvandstruslen fra fyldpladsområdet mod Bjellekær Kildeplads i 5 boringer ved Bjellekærvej, placeret nedstrøms fyldpladserne og øst for Bjellekær Kildeplads. Region Hovedstaden har revurderet forureningssituationen på fyldpladserne i 2015 /12/ /13/. Sammenfattende vurderer Region Hovedstaden, at indvindingsboringerne til Bjellekær Kildeplads

ikke er truet i forhold til perkolat, kvælstofudsivning eller andre stoffer fra fyldpladserne. Regionen vil dog fortsat monitorere udvaskningen fra Hestehavegård/Søsum fyldplads samt fluebjerggård syd og Øst fyldpladser med henblik på at kunne tage aktion, såfremt niveauer er stiger eller der påviste andre stoffer end i dag.

Ved Regionens seneste monitorering i 2011 er der påvist et indhold af nitrat i grundvandet fra 0,03 til 107 mg/l /11/. Se figur 2. Region Hovedstaden vurderer, at det næppe er sandsynligt, at nitrat dannet i fyldpladsområdet vil ramme indvindingsboringerne på Bjellekær Kildeplads, i og med at det grundvandsdannende opland til kildepladsen ligger nordvest for indvindingsboringerne og ikke i området ved fyldpladserne. I revurderingen er der foretaget en worst case flux-beregning. Antages det, at alt målt nitrat fra lossepladserne, strømmer direkte til boringerne på Bjellekær Kildeplads, oppumpes og opblandes, vil det resulterer i en worst case koncentration på 1,8-9,1 mg/l /13/.

I forhold til vandindvindingsboringerne på Bjellekær Kildeplads, observeres de laveste koncentrationer af nitrat på den østlige del af kildepladsen, nærmest fyldpladserne og de højeste koncentrationerne af nitrat på den vestlige del af kildepladsen, længst fra fyldpladserne. Ud fra dette, og fordi fyldpladserne ligger uden for det grundvandsdannende oplande til Bjellekær Kildeplads, vurderes det, at der ikke sker en væsentlig påvirkning af kildepladsen med nitrat fra fyldpladsområdet.

3 Nitratberegninger

3.1 Metode

Nitratudvaskningen fra rodzonen er estimeret ud fra det bedst mulige grundlag. Egedal Kommune har valgt, at benytte et værktøj kaldet CTzoom til beregning af udvaskningen fra rodzonen, som er udviklet af ConTerra ApS /1/.

CTzoom anvendes til at beregne kvælstofudvaskning og nettonedbør for alle arealer i et givet opland. Beregningerne foretages under hensyntagen til arealanvendelsen (ud fra markkort og AIS-tema), jordbundsforhold (dominerende JB-nr. i rodzonen), geografisk lokalitet, og giver et detaljeret billede af nitratudvaskningen fra rodzonen i oplandet. Den gennemsnitlige udvaskning for hele oplandet beregnes slutteligt, så det kan vurderes om nitratudvaskningen til grundvandet er i overensstemmelse med målsætningen for nitrat /2/.

For hvert beregningsscenarie genereres en rapport.

Udvaskning fra forskellige arealtyper

Beregningen er foretaget med udgangspunkt i en kvælstofnettobalance beregnet i værktøjet CTzoom, udviklet af ConTerra /1/. CTzoom sammenkører en række registre:

- Det Generelle Landbrugsregister
- Gødningsregnskaber
- AIS Arealanvendelse
- Danmarks Jordbundskort

Desuden er benyttet data for nedbør det pågældende år.

Den resulterende nitratudvaskning (mg NO₃ /l), er beregnet som N-input minus N-output. Oplysninger om gødningstilførsel stammer fra gødningsregnskabet.

Der er en baggrundsbelastning med kvælstof, fra atmosfæren og andre luftbårne kvælstofkilder. Denne baggrundsbelastning kaldes deposition eller nedfald. I CTzoom beregningerne er benyttet den på landsplan beskrevne lokale deposition .

For nogle afgrøder bidrager såsæden/udsæden med nogen kvælstoftilførsel. I CTzoom beregningerne er dette kvælstofbidrag kun medtaget for de afgrøder, hvor denne post er betydende. Fikseringsrater er valgt for de specifikke afgrøder.

Beregningerne for landbrugsarealer er foretaget på markniveau.

Høst er bestemt som normhøst for pågældende afgrøde og på pågældende jordtype (jordtypebeskrivelse i rodzonedybde ligger beskrevet for blokkene). Ammoniakfordampningen antages at være 7 % af udbragt N med husdyrgødning og 5 % af udbragt N med slam.

Denitrifikation er en proces, hvor nitrat (NO₃) omdannes til frit kvælstof (gas) på formen N₂ eller N₂O. Denitrifikationen i CTzoom er bestemt med beregningsværktøjet SimDen, som er integreret i beregningen. Beregningen foretages ved at lade en bedrifts sædskifte rotere over

bedriftens omdriftsarealer. For ikke-omdriftsafgrøder foretages stedspecifik beregning af kvælstof overskud /1/.

Udvaskning fra skovarealer er beregnet ud fra metode SkovNitrat. Udvaskningen fra markblokkarealer uden dyrkningsoplysninger, natur og øvrige arealer uden for markblokkortet, beregnes som differencen mellem DCE's estimerede deposition (på postnummer niveau) og 0,5 x baggrunds denitrifikation beregnet med SimDen /2/.

Fra søer og vandløb regnes der ikke med noget udvaskningsbidrag til grundvandet /2/.

Nettonedbøren er desuden angivet for arealet og er fastsat efter WATCROS modellen. Denne tager udgangspunkt i nedbørdata på lokalskala, som gradueres efter jordbund og afgrøde /2/.

Arealanvendelsen er således afgørende for den aktuelle udvaskning. Når udvaskningen inden for indsatsområder beregnes, dækker gennemsnitstallet over alle arealer i området. Det vil sige, at en del af arealerne er landbrug og andre arealer er fx. skov, by, vandløb, sø osv. Det typiske billede på nitratudvaskning for de forskellige typer arealanvendelse vil være, at landbrug ligger i den høje ende, mens eksempel by og skov er lavere. Bidraget fra søer og vandløb er nul /2/.

3.2 Beregnings scenarier

Der er opstillet to beregningsscenarioer, for at afgøre om målsætningen for nitrat er opfyldt:

For at der er sikkerhed for, at kvalitetskravet på 50 mg nitrat/l kan overholdes i samlevandet fra de 7 vandindvindingsboringer på Bjellekær Kildeplads, må den gennemsnitlige nitratudvaskning fra rodzonen i det boringsnære beskyttelsesområde og i indsatsområder inden for det grundvandsdannende opland til Bjellekær Kildeplads, ikke overstige 50 mg nitrat/l.

Scenarie 1.a og 1.b belyser målsætningen for nitrat. Scenarierne er beskrevet i tabel 2.

Scenarie	
1.a	<i>Områder udpeget som boringsnært beskyttelsesområde eller indsatsområde, inden for det grundvandsdannende opland til Bjellekær Kildeplads, udgør 243 hektar.</i>
1.b	<i>Områder udpeget som boringsnært beskyttelsesområde eller indsatsområde, inden for indvindingsoplandet til Bjellekær Kildeplads, udgør 374 hektar.</i>

Tabel 2. Scenarier, der belyser målsætningen for nitrat

Det er valgt, at belyse målsætningen for nitrat ved, at udføre beregninger for både det grundvandsdannende opland, bestemt med den regionale grundvandsmodel for Nordøst Sjælland /4/ og indvindingsoplandet fra Ganløse Indsatsplan /5/. Det er valgt at inddrage sidstnævnte, da det er dette indvindingsopland, der danner grundlag for Ganløse Indsatsplan /5/.

Forudsætninger ved beregningsscenarioerne:

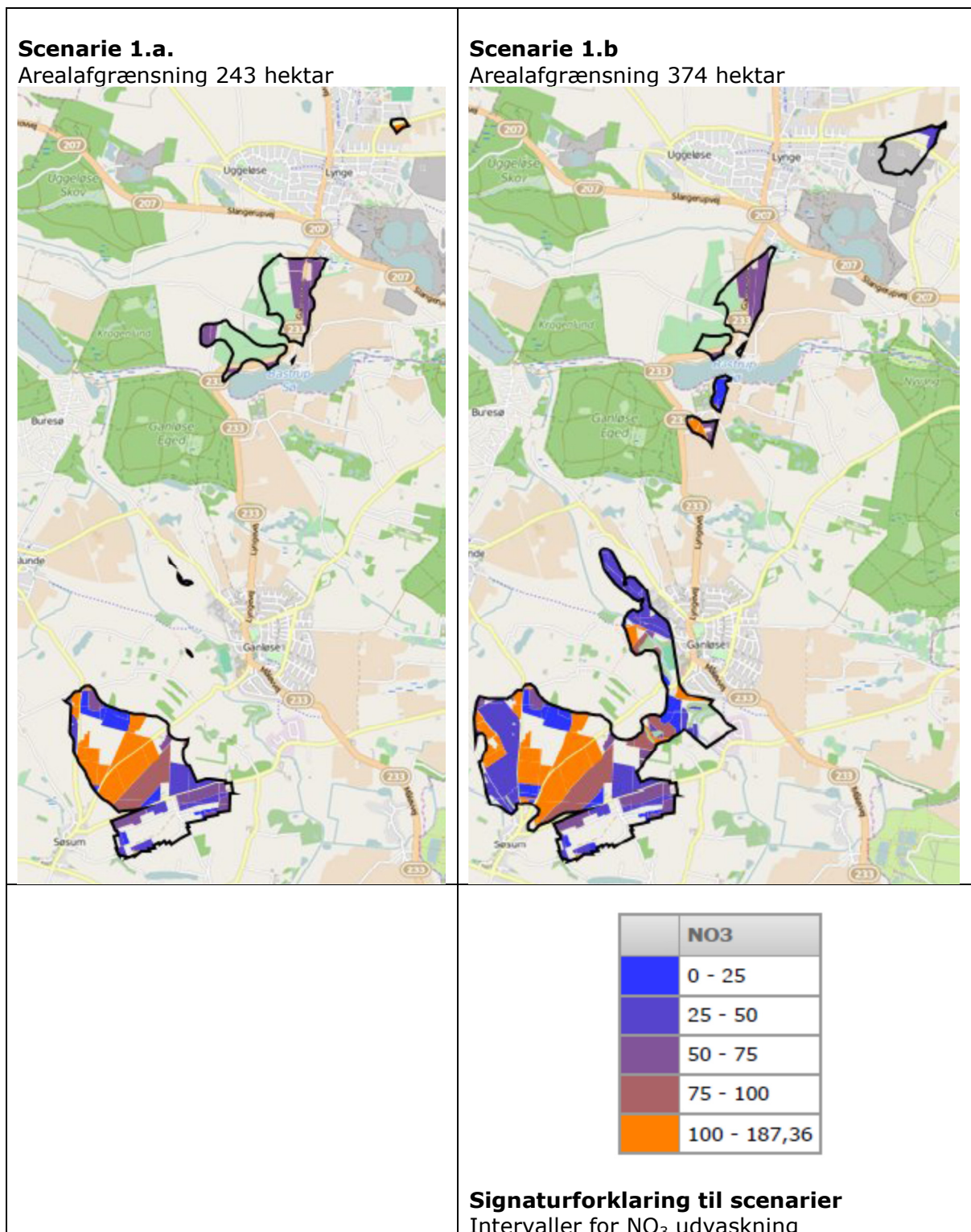
- Jordlagenes evne til at omsætte nitrat (reduktionskapaciteten) er opbrugt i indsatsområder. Det betyder, at alt overskydende nitrat fra disse områder, beregnet ved hjælp af CTtools kvælstofbalancen på markniveau, udvaskes fra rodzonen til

grundvandet. For områder, der ikke er udpeget som indsatsområde, har jordlagene tilstrækkelig evne til at omsætte nitrat, så der ikke udvaskes nitrat fra rodzonen til grundvandet i disse områder.

- Det antages, at udvaskning af nitrat fra fyldpladserne 235-0126 og 235-0162 ikke rammer kildepladsen jf. afsnit 4.2.
- Det antages, at grundvandsdannelsen primært sker inden for indsatsområder og i det boringsnære beskyttelsesområde. Afgrænsningen af indsatsområder tager netop udgangspunkt i grundvandsdannelse /8/ /9/ og inden for et boringsnært beskyttelsesområde, betyder de lokale sænkningstragter omkring borerne, større lokale gradienter og ofte nedadrettet strømning omkring borerne. Det ses på figur 3, at der er en vis sammenhæng mellem områder med en grundvandsdannelse større end 100 mm pr. år og områder som er udpeget som indsatsområde eller boringsnært beskyttelsesområde.
- Det antages i scenarie 1.a., at den primære grundvandsdannelse til kildepladsen sker i de områder, der er udpeget til boringsnært beskyttelsesområde og indsatsområde, inden for det grundvandsdannende opland.
- Det antages i scenarie 1.b., at den primære grundvandsdannelse til kildepladsen sker i de områder, der er udpeget til boringsnært beskyttelsesområde og indsatsområde, inden for indvindingsoplandet.

4 Resultater

På figur 4 ses et eksempel på CTzooms beregning af nitratudvaskning fra rodzonen på markniveau i 2012. Figuren illustrerer samtidig den geografiske afgrænsning af scenarie 1.a, 1.b (fed sort streg). Hvad der ligger bag scenarierne, kan ses i tabel 3.



Figur 4 Nitratudvaskning fra rodzonen på markniveau 2012 i de to scenarier.

Figur 4 viser, at der er stor variation i udvaskningen af nitrat. Fra nogle arealer er nitratudvaskning i 2012 på niveau 0-25 mg/l og andre arealer ligger på 100-187 mg/l. Selvom udvaskningen fra befæstede arealer, natur og åbne arealer, skov og øvrige arealer ikke fremgår af figur 4 (disse arealer er blanke), er udvaskningen fra disse arealer medtaget i beregningerne.

Figur 4 viser, at der er en højere udvaskning af nitrat i den vestlige del af det grundvandsdannende opland og indvindingsoplandet. Dette kan være med til at forklare, hvorfor de højeste koncentrationer af nitrat observeres i indvindingsboringerne på den vestlige del af kildepladsen.

I bilag 1-2 er vedlagt nitratudvaskningsrapporter fra CTzoom for henholdsvis scenarie 1.a og 1.b. Af bilagene fremgår en opgørelse af nitratudvaskningen på de forskellige arealanvendelsestyper i oplandet. Nitratudvaskningen er beregnet for årene 2010-2013 .

Udvaskningen fra landbruget er forventeligt markant højere end fra de andre arealanvendelser. Den ligger i gennemsnit på 60 - 67 mg NO₃/l i perioden 2010-13, ved henholdsvis scenarie 1.b og 1.a. Udvasningen fra befæstede arealer, natur & åbne arealer, skov og øvrige arealer er mindre end 20 mg NO₃/l.

Scenarie		mg NO ₃ /l				Års gennemsnit 2010-2013 (afrundet)
		2010	2011	2012	2013	
1.a	<i>Områder udpeget som boringsnært beskyttelsesområde eller indsatsområde, inden for det grundvandsdannende opland til Bjellekær Kildeplads, udgør 243 hektar.</i>	45,4	43,5	48,1	44,5	46
1.b	<i>Områder udpeget som boringsnært beskyttelsesområde eller indsatsområde, inden for indvindingsoplandet til Bjellekær Kildeplads, udgør 374 hektar.</i>	42,6	41,2	49,3	43,3	44

Tabel 3: Årlig udvaskning af nitrat fra rodzonen ved scenarie 1a og 1b.

Af tabel 3 ses den årlige udvaskning af nitrat fra rodzonen i de to scenarier. Tabel 3 viser, hvor meget nitrat der i gennemsnit udvaskes i scenarieområdet. Gennemsnittet omfatter altså nitratudvaskning fra alle arealanvendelser (landbrug, skov, by m.v.) i scenarieområdet.

Den gennemsnitlige udvaskning af nitrat i periode 2010-2013 i de to scenarier er sammenlignelig. Den gennemsnitlige årlige udvaskning af nitrat ved senarie 1.a er 46 mg nitrat/l og ved scenarie 1.b er den 44 mg nitrat/l.

Tabel 3 viser, at der for begge scenarier er variation i den årlige udvaskning af nitrat. De årlige variationer afspejler variationer i udvaskningen fra landbrugsarealer. Det kan blandt andet

forklares ved, at der ved et typisk sædskifte går der mellem 1-5 år, at samme afgrøde dyrkes på arealet igen. Nitratudvaskningen afhænger blandt andet af, hvilken afgrøde som dyrkes.

Begge scenarier opfylder målsætningen for nitrat.

5 Vurdering af behov for indsatser mod nitratudvaskning

Egedal Kommune vurderer, at der på nuværende tidspunkt ikke er behov for at skærpe kravene til nitratudvaskningen af hensyn til kvaliteten af det drikkevand, der leveres fra Bjellekær Kildeplads. Anvendelsen af nitrat i det boringsnære beskyttelsesområde er ikke til fare for Bjellekær Kildeplads og det er ikke nødvendigt, at stille restriktioner i forhold til udvaskning af nitrat i det boringsnære beskyttelsesområde ved Bjellekær Kildeplads.

Selvom koncentrationen af nitrat er stigende i borerne på Bjellekær Kildeplads, forventes indholdet i samlevandet fra de 7 borer på kildepladsen, ikke at overskride kvalitetskravet for nitrat på 50 mg/l for grundvand. Dette begrundes i, at målsætningen for nitrat er opfyldt. Det betyder, at den gennemsnitlige udvaskning fra rodzonen, i de områder som er udpeget som boringsnært beskyttelsesområde eller indsatsområde i det grundvandsdannende opland til Bjellekær Kildeplads, er mindre end 50 mg/l. Der er derfor sikkerhed for, at kvalitetskriteriet for nitrat i samlevandet på kildepladsen kan overholdes.

5.1 Videre arbejde

Ganløse Indsatsplan fra 2006 angiver, at det på sigt kan blive nødvendigt med dyrkningsrestriktioner /5/. Beregningerne i dette notat viser, at der ikke på nuværende tidspunkt, er behov for skærpede krav til den nuværende nitratudvaskning, af hensyn til kvaliteten af det drikkevand som produceres fra Bjellekær Kildeplads. Hverken inden for det boringsnære beskyttelsesområde, det grundvandsdannende opland eller indvindingsoplandet til Bjellekær Kildeplads.

Arealanvendelsen og dyrkningsmønsteret i oplandet til Bjellekær Kildeplads kan ændre sig over tid, med konsekvenser for nitratudvaskningen. Kommunen vil løbende foretage beregning af nitratudvaskningen. På sigt, kan det blive nødvendigt, at stille krav om en lavere nitratudvaskning i oplandet til Bjellekær Kildeplads, for stadig at opfylde målsætningen for nitrat. Egedal kommune forventer derfor ved revidering af Ganløse Indsatsplan, at fastholde den nuværende indsatsplans tilkendegivelse af, at det på sigt kan blive nødvendigt med dyrkningsrestriktioner af hensyn til kvaliteten af det drikkevand som leveres fra Bjellekær Kildeplads.

6 Referencer

- /1/ CTzoom beregningsværktøj, ConTerra ApS, licens med adgang på www.ctzoom.dk,
- /2/ Rapporter: Nitratudvaskning på oplandsniveau, Beregningsværktøj CTzoom udviklet af ConTerra ApS, ConTerra ApS, 2014
- /3/ Analyser for vandkvalitet. Bjellekær Kildeplads. HOFOR A/S.
- /4/ Regional model for NØ Sjælland. Oplande II, ALECTIAs A/S. Notat projekt nr. 102226, 16/08/2010.
- /5/ Ganløse Indsatsplan for Grundvandsbeskyttelse, Frederiksborg Amt, 2006
- /6/ Egedal kommune. BNBO-Boringsnære Beskyttelsesområder. Rapport. Egedal Kommune, februar 2014.
- /7/ Analyser for drikkevandskvalitet. GEUS database: JUPITER. 1. oktober 2014.
- /8/ Miljøstyrelsen. Zonering. Vejledning nr. 3 2000.
- /9/ Miljøministeriet. Naturstyrelsen. Nitratsårbarhed og afgrænsning af NFI og IO. Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning. Maj 2014.
- /10/ Miljøministeriet. Bekendtgørelse om udpegning og administration af drikkevandsressourcer nr. 1265 af 16/10/2013.
- /11/ Region Hovedstaden. Monitoring 11 lokaliteter, forår 2011. Ganløse 9 fyldpladser. Datanotat.
- /12/ Region Hovedstaden. Referat møde 13. maj 2014. Monitoring i Egedal Kommune. 2 konkrete sager.
- /13/ Region Hovedstaden. Overleveringsnotat. Ganløse 9 fyldpladser. Ganløse. Matr. nr. 19l, 19a, 19h, 19k, 20a, 39 Søsum og 16a Ganløse. Lokalitet nr. 235-00001. Sagsbr. 08004858. December 2015.