

# Indsatsplan Nordsamsø



En plan til sikring  
af drikkevandsinteresser

Udgiver: Århus Amt  
Natur og Miljø  
Lyseng Allé 1  
8270 Højbjerg  
Tlf. 89 44 66 66

Udgivelsesår: 2006

Titel: Indsatsplan Nordsamsø

ISBN

Elektronisk udgave: 87-7906-386-1

Redaktion: Steffen Dall Kristensen,  
Johs. Engsig, Karin Hvidberg Nilsson,  
Verner Søndergaard, Henrik Thue Pedersen  
Niels Cajus Pedersen og Helle Jensen

Lay-out: Inge Østergaard

Sideantal: 33 sider + bilag A

Oplag: Trykkes efter behov

Kort: Grundmateriale:  
KMS Copyright

# Forord

Indsatsplan Nordsamsø er en handlingsplan for, hvorledes nuværende og fremtidige drikkevandsinteresser i Indsatsområde Nordsamsø sikres ved beskyttelse af grundvandsressourcen. Grundlaget er en detaljeret kortlægning af grundvandsressourcen og dens naturlige beskyttelse samt opgørelser over nuværende og mulige forureningskilder.

Indsatsplan Nordsamsø er udarbejdet i henhold til lov om vandforsyning. Grundlaget for Indsatsplanen, dokumentationen herfor samt inddragelse af interessenter og berørte parter er i overensstemmelse med de krav, der er fastsat i lovgivningen. Planen er ligeledes i overensstemmelse med den tidlige prioritering for udarbejdelse af indsatsplaner i Århus Amt, som fremgår af Regionplan 2005.

Udarbejdelse af Indsatsplanen er foregået i tæt samarbejde mellem Århus Amt, Samsø Kommune og Nordsamsø Vandværk. Landbruget har endvidere været tæt inddraget i arbejdet med kortlægningen af landbrugsdriften. Herudover har planen været forelagt Århus Amts Koordinationsforum for vandressourceplanlægning og været i offentlig høring.

Regionplanens målsætning, at grundvandet skal beskyttes mod menneskelig aktivitet og være upåvirket eller kun svagt påvirket, er den overordnede målsætning for grundvandsbeskyttelsen gennem indsatsplanlægningen. De lovgivningsmæssige, økonomiske og faglige muligheder definerer imidlertid til dels de rammer og begrænsninger hvorunder beskyttelsestiltag til sikring af drikkevandsressourcen kan iværksættes. Indsatsen, der sikrer drikkevandsinteresserne i det aktuelle Indsatsområde, vil derfor kunne afvige fra Regionplanens målsætning.

Ovennævnte muligheder er dog under fortsat udvikling og giver dermed på lidt længere sigt sandsynligvis nye muligheder for iværksættelse af beskyttelsestiltag. Derfor må Indsatsplan Nordsamsø nødvendigvis være en dynamisk plan under udvikling. Der vil således være behov for en opfølgning af planen og om nødvendigt at revidere denne f.eks. ved markante ændringer på trods af igangsatte beskyttelsesinitiativer.

Beskyttelse af grundvandsressourcen til et niveau der sikrer, at krav til drikkevandskvaliteten overholdes, er ingen garanti for at vandkvalitetskrav i vandets kredsløb kan overholdes. Dette gælder både i forhold til de nuværende krav, og de krav der kan komme i forbindelse med iværksættelse af Vandrammedirektivet. Derfor kan det komme på tale at supplere de foranstaltninger/retningslinjer, der anføres i Indsatsplanen. Eksempel herpå kunne være opstilling af vilkår i forbindelse med konkrete miljøgodkendelser som, i forhold til Indsatsplanens retningslinjer for beskyttelse af drikkevandsinteresserne, er mere vidtgående.

# Indholdsfortegnelse

Kapitel 1	Indledning .....	3
Kapitel 2	Indsatsområde Nordsamsø – samlet vurdering og indsats, resumé.....	4
2.1	Samlet vurdering .....	4
2.2	Oversigt over indsats i Indsatsområde Nordsamsø .....	4
2.3	Opfølgning af indsatsplanen .....	6
Kapitel 3	Vandforsyningsstruktur .....	7
Kapitel 4	Grundvandsressourcen.....	9
4.1	Gennemførte undersøgelser .....	9
4.2	Resultater af undersøgelserne.....	10
4.3	Grundvandets naturlige beskyttelse og sårbarhed.....	13
4.4	Overvågning og anbefalinger .....	15
Kapitel 5	Arealanvendelse, fladekilder .....	17
5.1	Kortlægning af jordbruget .....	17
5.2	Byområder og øvrige fladekilder .....	25
Kapitel 6	Punkt- og linjekilder .....	26
6.1	Punktkilder efter jordforureningsloven .....	26
6.2	Andre punktforureningskilder .....	26
6.3	Linjekilder .....	27
6.4	Spildevandsafledning.....	27
Kapitel 7	Indsatsplanen og det øvrige vandkredsløb – Forhold til planlægning, lovgivning og Vandrammedirektiv.....	30
71	Planlægning, lovgivning og Vandrammedirektiv.....	30
72	Beskyttelsesniveauer .....	31
73	Grundvandets kvalitet og tilstanden i vådområder .....	31
74	Overfladevandsforhold i Indsatsområde Nordsamsø .....	32
Bilag A :	Indsatsplan Nordsamsø – nedsatte samarbejdsfora .....	34

# 1. Indledning

Indsatsplan Nordsamsø er en handlingsplan for, hvorledes drikkevandsinteresserne i Indsatsområdet sikres. Planen er udarbejdet på baggrund af en detaljeret kortlægning af Indsatsområdets vandforsyningsforhold, grundvandsforhold og forureningskilder.

Indsatsområde Nordsamsø er et ca. 800 ha stort område udpeget som Område med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD). Indsatsområdet er i Regionplan 2005 højt tidligt prioriteret med hensyn til udarbejdelse af Indsatsplan. Baggrund herfor er store vandindvindingsinteresser, stor mulig risiko for grundvandsforurening samt en grundvandskvalitet, der mange steder er påvirket af menneskelige aktiviteter.

Indsatsplan Nordsamsø er udarbejdet i tæt samarbejde mellem Århus Amt, Samsø Kommune og Nordsamsø Vandværk a.m.b.a. (i det følgende kaldet Nordsamsø Vandværk) som de direkte involverede parter med kompetenceområder i relation til grundvandsbeskyttelsen. Herudover har landbruget og dets foreninger indgået i tæt samarbejde med amtet bl.a. om beskrivelse af landbrugets arealanvendelse med henblik på beregning af nitratudvaskningen. Nedsatte samarbejdsfora er anført i bilag A.

I kapitel 2 foretages en samlet opstilling eller resume af de indsatser, der anføres i Indsatsplanen for at sikre Indsatsområdets drikkevandsinteresser. Indsatserne relateres til de eksisterende myndigheder og andre ansvarlige parter. Herudover relateres indsatserne til de forventede myndigheder efter Strukturreformens ikrafttræden pr. 1. januar 2007, hvor amterne nedlægges. Denne forventede ændrede myndighedsfordeling angives som "nuvæ-

rende myndighed/ kommende myndighed". Eksempelvis angives myndigheden i forhold til Lov om Forurenede Jord som "amt/region". Hvor det er usikkert hvilken myndighed en given indsats skal relateres – eller hvor indsatsen kan relateres til flere myndigheder – anføres "den relevante myndighed". Indsatser vil sammen med den angivne overvågning danne grundlaget for det opfølgende arbejde med planen efter dennes vedtagelse. Dette arbejde og organiseringen heraf beskrives. Endelig foretages en overordnet vurdering af indsatsen og Indsatsområdet.

I kapitel 3 resumeres beskrivelsen af Indsatsområdets vandforsyning og forsyningsstruktur samt den kommunale vandforsyningsplanlægning. I kapitel 4 resumeres grundvandskortlægningen og resultaterne heraf, dvs. udpegningen af sårbare områder og grundvandsdannende oplande. På baggrund heraf angives og opstilles i kapitlet et anbefalet overvågningsprogram og tiltag for at sikre drikkevandsressourcen for de forhold, der alene vedrører grundvandsressourcen.

I kapitel 5 resumeres områdets arealanvendelse – dels eksisterende forhold, dels planmæssige forhold i det omfang disse er relevante for grundvandsbeskyttelsen. På baggrund heraf og de udlagte sårbare områder i kapitel 4, angives tiltag for at sikre drikkevandsressourcen overfor fladeforurening.

Specielt er kortlægningen af landbrugets arealanvendelse samt den detaljerede beregnede nitratudvaskning i de udpegede "Indsatsområder med hensyn til nitrat" beskrevet i kapitlet. På baggrund heraf opstilles en række mulige frivillige indsatsmuligheder for nedbringelse af nitratudvaskningen på nitratføl-

somme indvindingsområder. Samtidig angives den minimumsbeskyttelse, som er nødvendig, for at drikkevandskvalitetskravene i forhold til nitrat kan overholdes i grundvandsdannende oplande.

Kortlægningen og den nødvendige indsats overfor punktkilder – herunder spildevandsforhold – er resumeret i kapitel 6.

Kapitel 7 beskriver de overordnede planmæssige forhold – herunder Vandrammedirektivet – og målsætninger for vandkredsløbet samt betydningen af grundvandets kvalitet for vandløb, søer, kystvande mv. samt baggrunden for, at det kan være nødvendigt at skærpe de krav, der sættes i forhold til drikkevandsbeskyttelsen for at opnå en beskyttelse af disse overfladevandsystemer. Endelig redegør kapitlet for de vandområder, hvortil der sker afstrømning fra Indsatsområdet.

## 2. Indsatsområde Nordsamsø – samlet vurdering og indsats, resumé

### 21 Samlet vurdering

Indsatsområde Nordsamsø er i regionplanlægningen udpeget som Område med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD-område). Indsatsområdet er derfor vigtigt i forhold til nuværende og fremtidige drikkevandsinteresser, hvorfor grundvandet i særlig grad skal beskyttes overfor nuværende og mulige forureningskilder.

Grundvandet naturlige beskyttelse er kortlagt, der er således udpeget nitratfølsomme vandindvindingsområder. Områder, hvorfra grundvandet dannes til de enkelte vandværker, er ligeledes beregnet. Disse sårbare og grundvandsdannende områder skal i særlig grad beskyttes.

Forureningskilder som flade-, linje- og punktkilder er kortlagt og sammenholdt med grundvandet naturlige beskyttelse er den nødvendige eller mulige indsats for en sikring af drikkevandsinteresserne angivet.

Kortlægningen vurderes udført på et fuldt og tilstrækkeligt niveau, og sammenholdt med opfyldelse af de lovgivningsmæssige krav, der stilles til indsatsplanlægningen, vurderes Indsatsplan Nordsamsø at kunne udgøre grundlaget for iværksættelse af de angivne indsatser.

De detaljerede kortlægninger af grundvandsressourcen siden 80'erne på Nordsamsø viser, at Indsatsområdet udgør den eneste anvendelige grundvandsressource på Nordsamsø, der er til rådighed for den lokale vandforsyning. Udgangspunktet for Indsatsplan Nordsamsø har derfor været at angive den nødvendige beskyttelse af dette område med den

etablerede indvindings- og forsyningsstruktur.

Der er ved udarbejdelse af Indsatsplanen ikke taget stilling til omfanget af økonomiske, erhvervsmæssige og evt. andre samfundsmæssige konsekvenser ved iværksættelse af den nødvendige indsats overfor jordbrugets arealanvendelse. Disse forhold vil i et vist omfang skulle belyses i forbindelse med indgåelse af aftaler mellem jordbruget på den ene side og vandværk og/eller myndighed på den anden side.

### 22 Oversigt over indsats i Indsatsområde Nordsamsø

I Indsatsplanen fokuseres primært på selve indsatsen. Grundlaget for Indsatsplanen – de detaljerede kortlægninger og undersøgelser af en lang række forhold er således refereret i Indsatsplanen med de vurderinger og konklusioner, der har indflydelse på den konkrete indsats. De detaljerede undersøgelser er afrapporteret eller uddybet i notater, til hvilke der henvises for yderligere information, [www.aaa.dk/aaa/nm-indsatsomraade\\_nord\\_samsø](http://www.aaa.dk/aaa/nm-indsatsomraade_nord_samsø)

Den konkrete indsats er opgjort i “planændringer”, “retningslinjer”, “aftalte forhold” samt “anbefalinger”.

I tabellen på næste side er der givet en samlet oversigt over den indsats, som er angivet i Indsatsplan Nordsamsø. For nærmere beskrivelse heraf henvises til kapitel 3 til 6.

### Indsats

Med “planændringer” menes indsatser, som kræver en regionplanændring eller skal indgå i den kommende statslige vandplanlægning førend de kan implementeres, f.eks. justering af OSD-områder/indsatsområder. Anførte planændringer i Indsatsplanen vil derfor ved kommende regionplantillæg eller vandplan indgå i planprocessen, som en del af vandressourceplanlægningen/ vandplanlægningen.

“Retningslinjer” anføres for de forhold, som vil være retningsgivende for myndighedernes administration, f.eks. skærpet opmærksomhed på grundvandsforhold i sårbare zoner.

“Aftalte forhold” anføres for frivillige grundvandsbeskyttende initiativer, der er aftalt i Følgegruppen, tidligere har været gennemført eller planlagt af en eller flere af parterne i Følgegruppen på eget initiativ. Eksempel herpå, er kampagner for ophør med pesticidanvendelse på private grunde.

Endelig anføres “anbefalinger” for de grundvandsbeskyttende og vandforsyningsmæssige initiativer, som Århus Amt ud fra en faglig vurdering anbefaler kommuner og/eller vandværker at iværksætte. Anbefalingerne vil udgøre en del af grundlaget for det opfølgende arbejde med Indsatsplanen.

Emne	Problemstillinger	Indsats:				Forventet tidspunkt for indsats	Ansvarlig: Stat, Region, Amt, Kommune, Relevant myndighed, Vandværk
		Planændring	Retningslinje	Aftale	Anbefaling		
Forsyningsstruktur/ Vandressource	Grundvandsdannende oplande udenfor OSD/ IO-område	Regulering af OSD/ Indsatsområde				2006 -	A/S
Forsyningsstruktur/ Vandressource	Nitratfølsomme områder	Udpeges som "indsatsområder mht. nitrat" i Regionplan/ Vandplan				2006 -	A/S
Forsyningsstruktur/ Vandressource	Vandforsynings-planlægning	Revision af vandforsyningsplanlægning på Nordsamsø				2006 -	K
Forsyningsstruktur/ Vandressource	Beskyttelseszoner	Skærpet iagttagelse af grundvandsbeskyttelseshensyn				2006 -	Rm
Forsyningsstruktur/ Vandressource	Tilladelser efter vandforsyningsloven	Spredning af vandindvinding Ingen nye markvandingstilladelser Fornyelser af indvindings- og markvandingstilladelser med vilkår om mængde og overvågning				2006	A/K
Forsyningsstruktur/ Vandressource	Beskyttelseszoner	Angivelse af beskyttelseszoner i den kommunale planlægning				2006 -	K
Forsyningsstruktur/ Vandressource	Råvandsanalyser/frekvenser	Ingen nødvendig p.t. – udover lovbestemte				-	K, V
Forsyningsstruktur/ Vandressource	Grundvandsovervågning	Lokal i opland/interesseområde				2006 -	K, V
Forsyningsstruktur/ Vandressource	Grundvandsovervågning	Udenfor opland/interesseområde				2006 -	Rm, V
Arealanvendelse	Nuværende generelle nitratbelastning	Generel begrænsning af nitratbelastning i Indsatsområder mht. nitrat				2006 -	K, V
Arealanvendelse	Nuværende nitratbelastning i eksisterende grundvandsdannende oplande	Begrænsning af nitratbelastning i opland til Nordsamsø Vandværk				2006 – 2011 (scenario 1)  2006 – 2016 (scenario 2)	A/K, V
Arealanvendelse	Nuværende nitratbelastning i ændrede /nye grundvandsdannende oplande	Vurdering og evt. opstilling af krav om begrænsning af nitratudvaskning				2006 -	A/K, V
Arealanvendelse	Fremtidig nitratbelastning	Generel begrænsning af nitratbelastning i Indsatsområder mht. nitrat				2006 -	A/K, V
Arealanvendelse	Pesticidbelastning - nuværende	Gårdspladser, vaskepladser, by-arealer, sportspladser, kirkegårde mv. Lovgrundlag og/eller forureningspotentiale og/eller afværgemuligheder usikker, "parkeres" til ændrede muligheder				2006 -	A/Rm
Arealanvendelse	Pesticidbelastning - fremtidig	Ej fagligt/retsligt grundlag for påbudt regulering af regelret pesticidanvendelse – frivillig regulering og kampagner af forsigtighedshensyn				2006 -	K, V
Arealanvendelse	Skovrejsning	Udpegnings- og revision af skovrejsningsområder i forhold til kortlagte sårbare områder				2006	A/K
Arealanvendelse	Jordfordeling/jordkøb	Vurdering af mulighed for jordfordeling/jordkøb i oplande m. krav om reduktion af nitratbelastning				2006 -	A/K
Arealanvendelse- Punktkilder	Nedsivning spredt bebyggelse	Inddragelse af grundvandsbeskyttelseshensyn i planlægningen				2006 -	K
Punktkilder	Nedsivning enkelt-ejendomme	Kontrol af anlæg i grundvandsdannende oplande inden for 300 m's zone				2006 -	K
Øvrige Punktkilder	Opfyldte terrænlavninger	Vurdering af mulighed for kortlægning				2006 -	A/R
Øvrige Punktkilder	Eksisterende borer og brønde på kildepladser	Undersøgt for hensigtsmæssig boringsindretning				2006	V
Øvrige Punktkilder	Overflødig borer og brønde ved nyttilslutning til vandforsyning	Påbud om sløjfning				2006 -	K
Øvrige Punktkilder	Ubenyttede borer og brønde	Opsøgning af ubenyttede borer og brønde mhp. sløjfning				2002 -	K, V
Øvrige Punktkilder	Pesticider, nedgravede pesticidrester	Opspores ved tilsyn, reguleres i forhold til Lov om Forurenede Jord				2006 -	A/R, K
Linjekilder	Veje, jernbane	Ingen				-	
Alle	Opfølgning af Indsatsplanen	Opfølgning				2006 -	Rm, V

**Tab 2.1** Oversigt over den samlede indsats i Nordsamsø Indsatsområde, hvor indsatserne er fordelt på ansvarlige parter. Eksempelvis angives "A/R" for Amtet som ansvarlig myndighed indtil 1/1 2007 og herefter Regionerne som ansvarlig myndighed. "Rm" angives for Relevante myndighed, enten fordi det p.t. er usikkert hvortil indsatsen kan relateres eller fordi indsatsen kan relateres til flere myndigheder.

## 23 Opfølgning af Indsatsplanen

Nedenfor er anført flere forhold, der bevirker, at der vil være behov for at følge op på Indsatsplanen:

De fleste af de beskyttelsestiltag/indsatser, som er beskrevet i Indsatsplanen, rækker tidsmæssigt udover planens vedtagelse. Tiltag og indsatser er vurderet ud fra en række forudsætninger, som i mange tilfælde vil være under fortsat udvikling. Heraf kan specifikt for Indsatsområdet nævnes:

- Drikkevands- og grundvandskvalitet
- Vandforsyningsstruktur – herunder ændringer i vandforbrug
- Arealanvendelsen – herunder ændret landbrugspraksis
- Forureningskilder

Hertil kommer generelle forhold som lovgivningsmæssige, økonomiske og faglige muligheder som også kan ændre forudsætningerne for iværksættelse af beskyttelsestiltag. Specielt mht. til pesticidproblematikken kan der forventes ændrede forudsætninger.

Endelig er der i Indsatsplan Nordsamsø anført en række anbefalinger for de grundvandsbeskyttende og vandforsyningsmæssige initiativ-

ver, som Århus Amt ud fra en faglig vurdering anbefaler iværksat, hvor disse enten ikke har kunnet iværksettes eller ikke har været relevant at iværksætte p.t.

### Indsatsplanens opfølgning

Opfølgningen af implementeringen af de konkrete indsatser angivet i Indsatsplanen vil tage udgangspunkt i tabel 2.1, hvor der er angivet en samlet oversigt over indsatsen. De enkelte ansvarlige parter vil i opfølgningsfasen i Følgegruppen skulle redegøre for stedet for implementering af indsatsen og evt. resultat af indsatsen.

Opfølgningen på forudsætningerne for de konkrete indsatser vil primært tage udgangspunkt i vurderinger af udviklingen i ovenstående punkter. Amtet/ kommunen skal med bistand fra andre myndigheder, vandværker og landbruget være ansvarlig for vurderingen af udviklingen og præsentation af væsentligt ændrede forudsætninger.

Endelig er amtet/kommunen ansvarlig for orientering om evt. nye generelle muligheder/pligter for iværksættelse af beskyttelsestiltag.

På baggrund af en samlet vurdering af ovenstående vurderes behovet for justeringer af indsatser. Mindre ju-

steringer og justeringer, hvor der er enighed mellem involverede parter, forventes som udgangspunkt ikke at udløse revision af planen.

### Organisering af Indsatsplanens opfølgning

Til arbejdet med Indsatsplanens opfølgning forventes den etablerede Følgegruppe at fortsætte indtil 2007, hvor amtet varetager formandskabet og sekretærfunktionen. Fra og med 2007 etablerer og organiserer Samsø Kommune den nødvendige opfølgning. I de første 5 år af opfølgningsfasen forventes der at være behov for et årligt møde.

I Følgegruppen aftales organisering med landbruget med henblik på indgåelse af aftaler og iværksættelse af den nødvendige indsats i forhold til den opstillede nitratreduktion, samt sikre at eventuelt ændrede forudsætninger for nitratudvaskningen identificeres.



### 3. Vandforsyningsstruktur

I Indsatsområde Nordsamsø findes fire indvindingsboringer tilhørende det almene vandværk – Nordsamsø Vandværk a.m.b.a. Herudover findes 5 ikke-almene vandværker samt 7 gartneri- og markvandingsanlæg. Der findes ikke enkeltindvindere i Indsatsområdet. Nordsamsø Vandværks indvindingsboringer samt gartneri- og markvandingsanlægene fremgår af figur 3.1.

I tabel 3.1 er Nordsamsø Vandværks tilladelse, aktuelle vandindvinding og aktuelle vandkvalitet for en række nøgleparametre vist.

#### Strukturudviklingen

På grund af et voksende nitratindhold i drikkevandet ved såvel det private Nordby Vandværk som ved det offentlige Nordby Kommunale Vandforsyning, gik man allerede i 1980'erne i gang med at finde muligheder for nye fremtidige kildepladser på Nordsamsø.

Efterhånden som undersøgelserne skred frem, blev det klart, at de naturgivne betingelser for indvinding af rent drikkevand gjorde, at den eneste mulighed for en fremtidsikkert drikkevandsforsyning på Nordsamsø var at adskille indvindingen til drikkevand fra indvindingen til markvanding. Denne planlægning og omstrukturering af udnyttelsen

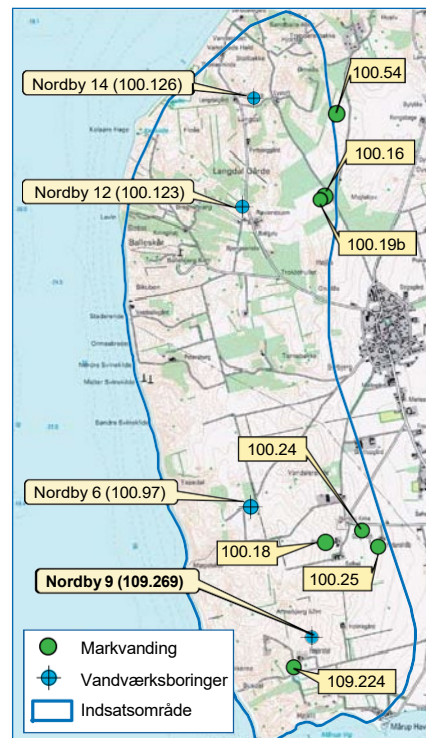
af grundvandsressourcen fremgår af Samsø Kommunes Vandforsyningsplan fra 1996.

I løbet af de seneste 15 år har man forhandlet sig frem til en løsning, som tilgodeser såvel vandforsyningsinteresser som markvandingsinteresser set i forhold til vandindvindingen.

Den valgte løsning blev, at de private almene vandværker og det offentlige vandværk på Nordsamsø dannede et fælles vandværk under navnet Nordsamsø Vandværk a.m.b.a. med fire indvindingsboringer i Indsatsområdet.

Det nye Nordsamsø Vandværk a.m.b.a. er en sammenlægning af det offentlige anlæg Nordby Kommunale Vandforsyning samt de tre private almene vandværker Nordby, Mårup og Sælvig Havn. Dette a.m.b.a. blev oprettet den 1. juli 2005. Den 1. november 2005 blev Nordmarkens Vandværk optaget, og i 2006 blev det ikke-almene vandværk Mårup Bakkevej 17 optaget.

De beskrevne strukturændringer i Samsø Kommunes Vandforsyningsplan på Nordsamsø er nu i stort omfang etableret, og der forventes ikke væsentlige ændringer i vandforsyningsstrukturen de nærmeste år. Tilslutning af nye forbrugere til



Figur 3.1 Beliggenhed af vandværksboringer og markvandingsboringer i Indsatsområde Nordsamsø.

Nordsamsø Vandværk fra de relativt beskedne byudviklingsområder og udvidelser af sommerhusområder samt tilslutning fra eventuelt ikke-almene vandværker forventes imødekømt uden kapacitetsmæssige problemer for vandværket.

Vandkvaliteten i råvand og drikkevand fra Nordsamsø Vandværk er generelt udmærket, og der er ikke kvalitetsproblemer, som ikke kan løses ved en normal vandbehandling.

Tilladelse	175.000 m <sup>3</sup> /år
Oppumpning i 2005	115.000 m <sup>3</sup> /år
Nitrat	Ca. 15 mg/l i to boringer og lavt niveau ≤ 3 mg/l i to boringer. I drikkevand ca. 10 mg/l
Klorid	Ca. 50 mg/l i drikkevand
Arsen	Under grænseværdier i drikkevand
Pesticider og BAM	Ikke påvist
Øvrige miljøfremmede stoffer	Ikke påvist

Tabel 3.1 Nøgleoplysninger for Nordsamsø Vandværk.

## Vurdering

En forudsætning for, at den nu etablerede indvindings- og vandforsyningsstruktur kan opretholdes med en tilfredsstillende vandkvalitet, er imidlertid, at der suppleres med en effektiv grundvandsbeskyttelse og grundvandsovervågning. Den nødvendige og mulige indsats herfor er beskrevet i kapitel 4 til kapitel 6.

Uanset hvad der vil forekomme af mulige, fremtidige ændringer af indvindingsstrategi i Indsatsområdet, vil det ud fra en ressource- og beskyttelsesmæssig betragtning være vigtigt at fastholde en stor spredning af indvindingen i Indsatsområdet samt en omhyggelig boreringsudbygning. Den meget detaljerede grundvandskortlægning har i væsentlig grad forbedret mulighederne for at fastholde dette princip, idet kendskabet til grundvandsmagasinernes beliggenhed og kvalitet er forbedret betydeligt. Det vil derfor være muligt at optimere placeringen af evt. nye indvindingsboringer.

Det vurderes, at Samsø Kommunes vandforsyningsplanlægning overordnet har været fremsynet og har taget højde for den nødvendige strukturændring i Indsatsområdet Nordsamsø som følge af behovet for at sikre en tilfredsstillende drikkevandskvalitet. Det anbefales dog, at vandforsyningsplanlægningen ajourføres for Nordsamsø med resultaterne af de gennemførte ressourceundersøgelser samt de i Indsatsplanen opstillede beskyttelses- og overvågningstiltag.

## Indsats

*Det anbefales, at Samsø Kommune opdaterer vandforsyningsplanlægningen for Nordsamsø*

## 4. Grundvandsressourcen

I dette kapitel resumeres grundvandskortlægningen og resultaterne heraf bl.a. udpegningen af sårbare områder og grundvandsdannende oplande i Nordsamsø Indsatsområde. Herudover angives behovet for overvågning i forhold til grundvandsressourcen. På baggrund heraf opstilles de nødvendige foranstaltninger eller indsatser for sikring af drikkevandsressourcen. Undersøgelserne og resultaterne af grundvandskortlægningen er detaljeret beskrevet i "Redegørelse for Grundvandsressourcerne på Nordsamsø", som består af 2 delrapporter. Undersøgelserne og resultaterne herfra er resumeret i "Redegørelse for grundvandsressourcerne på Nordsamsø, Resumé og anbefalinger" hvor der også er opstillet et detaljeret grundvandsovervågningsprogram og anbefalinger for Nordsamsø Vandværk.

De naturgivne rammer for indvinding af rent grundvand er overordnet set relativt ensartede i Indsatsområdet. Der findes dog områder, hvor forudsætningerne for at indvinde rent grundvand enten er dårlige på grund af de begrænsede ressourcer eller på grund af en utilfredsstillende vandkvalitet. Det er derfor vigtigt at opnå et detaljeret kendskab til de områder, hvor der findes udnyttelige grundvandsressourcer til drikkevandsformål. Det er samtidigt vigtigt at lokalisere de områder, hvor grundvandet i særlig grad skal beskyttes over for forurening, for at sikre grundlaget for en fremtidig grundvandsindvinding med vand af god kvalitet.

Nordsamsøs geologi kan kort karakteriseres ved, at den består af op til 100 meter tykke jordlag fra istiderne (kvartære aflejringer). Under istidsaflejringerne findes fedt plastisk ler (tertiære aflejringer). Denne

er kun observeret i et fåtal dybe borer, men forventes at have en overflade beliggende overvejende mellem kote  $\pm 50$  og  $\pm 70$ , hvilket vil sige 50 til 70 meter under havniveau, se figur 4.1.

Egentlige grundvandsmagasiner træffes kun i et dybdeinterval fra omkring havniveau og nedefter.

Pejlinger i borer har nemlig vist, at grundvandsstanden gennemgående ligger under kote  $+2$  m og de fleste steder endog under kote  $+1$  m. Fra terræn og ned til ca. 2 m over hav-niveau kan man altså ikke finde vandførende lag af sand og grus.

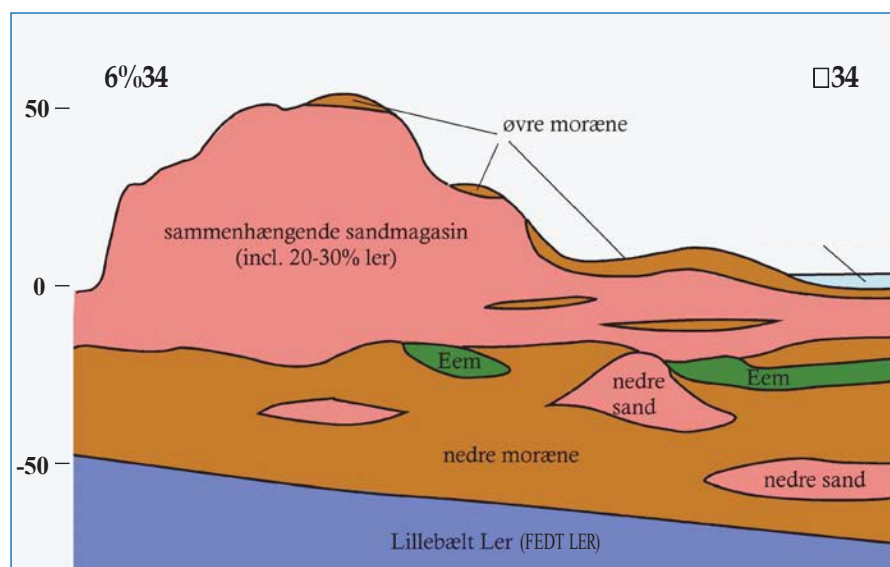
Den lavtliggende grundvandsstand betyder samtidig, at det salte grundvand står højt under Nordsamsø. Ved de observerede niveauer for grundvandsstanden kan man maksimalt forvente at finde ferskvand ned til omkring 40 meters dybde under grundvandsspejlet – de fleste steder til væsentlig mindre dybder, og i

nedbørfattige perioder med ekstra lav grundvandsstand vil den nedre grænse for de ferskvandsførende lag ligge endnu højere. Under denne grænse vil grundvandet være salt.

Vores viden om grundvandsforholdene bygger i høj grad på kendskabet til de geologiske forhold baseret på beskrivelsen af de gennemborede jordlag og længere tids observationer af grundvandsstand og vandkvalitet i områdets borer. Dertil kommer viden fra geofysiske målinger.

### 4.1 Gennemførte undersøgelser

I Indsatsområdet er der gennemført en række forskellige undersøgelser og beregninger for at gøre det muligt at vurdere grundvandsmagasinernes udstrækning, størrelse, opbygning og naturlige beskyttelse. Desuden er der beregnet grundvandsdannende oplande til Nordsamsø Vandværks indvindingsboringer.



**Figur 4.1** Principskitse af Nordsamsøs geologi fra vest til øst. Den blå farve angiver terciære aflejringer bestående af fedt ler. De øvrige farver angiver kvartære aflejringer dannet under og efter istiderne, hvor den grønne farve angiver havaflejringer fra Eem-mellemistiden (efter Rambøll, 2005).

Undersøgelserne er dels foretaget over en længere årrække for at tilrettelægge en hensigtsmæssig vandindvinding på Nordsamsø og etablering og drift af et grundvandsovervågningsområde i området (GRUMO), dels foretaget målrettet mod beskyttelsen af drikkevandsressourcen i forbindelse med indsatsplanlægningen.

Der har siden de første undersøgelser været et klart billede af, at der på Nordsamsø er nogle meget væsentlige begrænsninger for vandforsyningerne, hvad angår den mængde ferskvand der er til rådighed og den dertil knyttede risiko for at trække saltvand ind i grundvandsmagasinerne. De tidligste undersøgelser har således fokuseret på at få et overblik over vandbalancen og forekomsten af saltvand, gennem pejlerunder og vandanalyser.

I løbet af 1980'erne blev det klart, at der mange steder på Nordsamsø er et meget højt indhold af nitrat i grundvandet, og resultaterne fra grundvandsovervågningen har vist, at der ligeledes kun er en begrænset mængde nitratfrit vand i bunden af magasinet.

Med afsæt i disse problemstillinger er forskellige geofysiske målemetoder blevet anvendt med henblik på, dels at få et bedre overblik over de overordnede geologiske strukturer i området end borerne i sig selv kan give, og dels at få kortlagt udbredelsen af lerlag ned til en dybde af ca. 30 m under terræn.

I forbindelse med etablering af Nordsamsø Vandværks indvindingsboringer i den vestlige del af Nordsamsø og ikke mindst i forbindelse med den målrettede kortlægning af vandressourcen inden for Indsatsområdet, er der udført en række undersøgelsesboringer for at tilvejebringe en række helt konkrete oplysninger om, hvilke jordlag og hvilken rumlig fordeling af vandkvaliteten, der

findes i området. Formålet har været at vurdere mulighederne for at indvinde vand, idet der dels skal kunne trækkes vand ud af de jordlag, der konkret optræder, og dels skal være en tilfredsstillende vandkvalitet. Undersøgelser af jordlagenes kemiske egenskaber har været med til at give en vurdering af jordlagenes evne til at fjerne nitrat fra grundvandet. De kemiske analyser af grundvand og jordlag har givet mulighed for at vurdere grundvandets naturlige sammensætning og sårbarhed. Derudover har de givet et billede af de trusler mod drikkevandskvaliteten fra nitrat og pesticider, som stammer fra arealanvendelsen i området.

De filtersatte borer har samtidig været nødvendige med henblik på pejling af grundvandsstanden. Sammen med pejlinger fra øvrige pejlbare borer i resten af området har der kunnet opnås en rimelig datadækning. I alle de pejlbare borer er der foretaget nyopmåling af grundvandsstanden og terrænforholdene for at tilvejebringe et så pålideligt grundlag som muligt for vurdering af grundvandets overordnede strømningsretninger.

Ligeledes er der foretaget en gennemgang af samtlige registrerede oplysninger fra borer udført i området gennem tiderne med henblik på en vurdering af iltningsforholdene og dermed nitratsårbarheden, ligesom også et stort antal eksisterende vandanalyser fra vandværker mv. er blevet bearbejdet.

Endelig har oplysninger og erfaringer fra mere end 15 års grundvandsovervågning i en række boringer mellem Nordby og Mårup været afgørende for forståelsen af væsentlige forhold omkring grundvandet, så som sammenhængen mellem nedbør og grundvandsstand og ikke mindst variationerne i vandkvalitetsparametre over tid.

Undersøgelsesresultaterne er sammen med en række øvrige oplysninger om det hydrologiske kredsløb blevet benyttet som grundlag for opstilling af en hydrologisk model. Den opstillede model er anvendt til beregning af bl.a. grundvandets strømningsveje, grundvandsdannende oplande for de nuværende indvindinger samt størrelsen af grundvandsdannelsen i området.

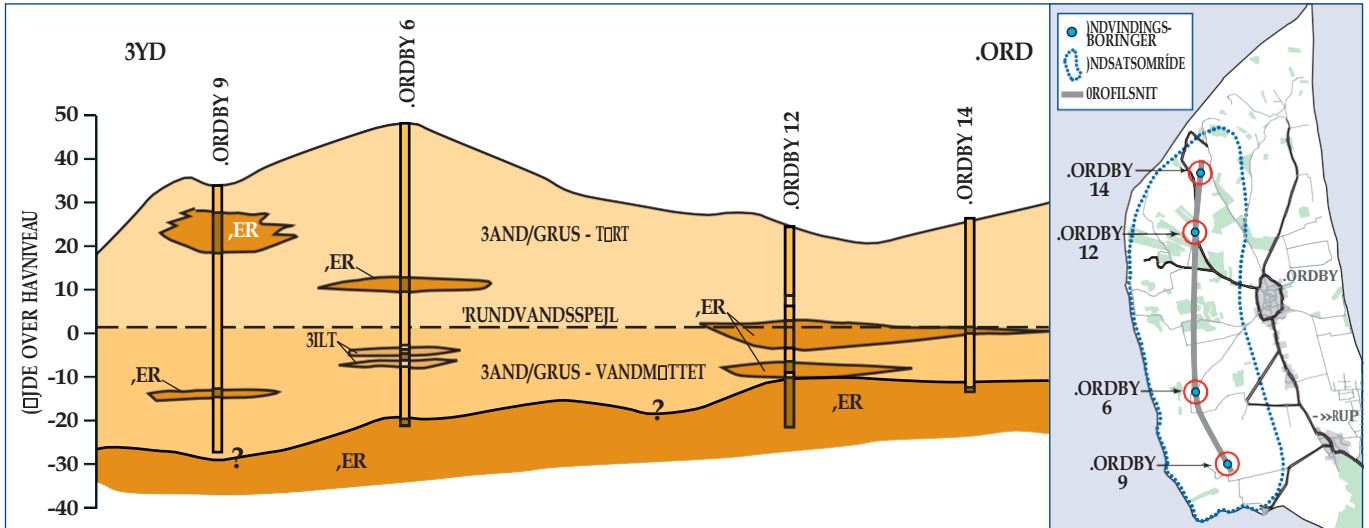
## 42 Resultater af undersøgelserne

Undersøgelserne og beregningerne har givet megen ny viden om Nordsamsø. I det følgende nævnes de vigtigste resultater.

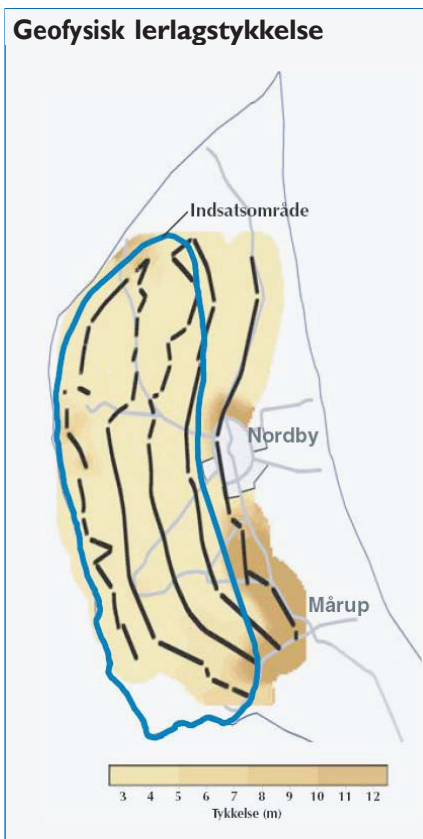
På figur 4.2 er vist et forenklet, geologisk snit gennem Nordsamsø Vandværks fire indvindingsboringer i Indsatsområdet. Det fremgår heraf, at grundvandsmagasinet, der kan udnyttes til drikkevandsformål, i dette område, begrænser sig til et forholdsvis snævert interval fra grundvandspejlet til højst 30 m herunder. Som nævnt begrænses dette interval yderligere flere steder af nitrat i den øvre del af grundvandsmagasinet og salt i den nedre del af grundvandsmagasinet. Af figur 4.2 fremgår endvidere, at den naturlige beskyttelse af grundvandsmagasinet i form af lerlag er yderst begrænset. Dette forhold illustreres også af figur 4.3, hvor det ud fra geofysiske undersøgelser fremgår, at lerlagstykkelsen overalt i Indsatsområdet er under 15 m i de øverste 30 m under terræn.

### Vandkvalitet, nitrat- og pesticidforhold

I det følgende gives en kortfattet status for vandkvalitet mv. i Indsatsområdet og den østlige del af Nordsamsø med udgangspunkt i Nordsamsø Vandværks indvindingsboringer og markvandingsboringer.



Figur 4.2 Forenklet, geologisk snit gennem Nordsamsø Vandværks fire indvindingsboringer. Boringernes placering fremgår af oversigtsfiguren.



Figur 4.3 Lertykkelseskort ud fra geofysiske målinger (Paces). Målingerne bruges til beregning af den samlede lertykkelse fra jordoverfladen til 30 m under terræn. Det fremgår at grundvandsmagasinet overalt i Indsatsområdet har en ringe eller ingen naturlig beskyttelse i form af lerlag.

### Vandkvalitet ved Nordsamsø Vandværk

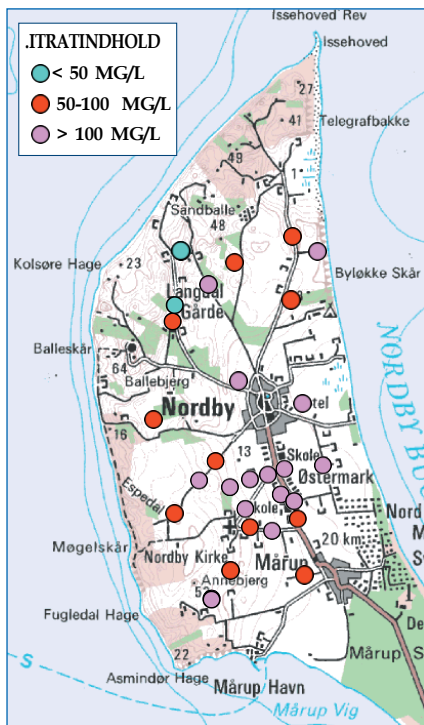
Vandkvaliteten og vandkvalitetsproblemerne i de 4 indvindingsboringer er meget forskellige. På lokaliteten hvor Nordby 6 er placeret, se fig. 4.2, er nitratkoncentrationen i grundvandsmagasinet den væsentligste begrænsende faktor for indvindingen. Boringen indvinder iltfrit grundvand med et nitratindhold på ca. 15 mg/l. Boringens ydeevne er god, og der er ikke konstateret saltvandsproblemer her, muligvis takket være et tæt lerlag lige under bunden af indvindingsfilteret. Hvis der optræder år med ringe nedbør, bør der dog holdes særligt øje med grundvandsstanden, idet lav grundvandsstand flere år i træk vil kunne medføre en risiko for at saltvand trækkes op i denne boring.

På lokaliteten, hvor Nordby 9 er placeret, se figur 4.2, er der både saltvandsrelaterede og nitratrelaterede begrænsninger. Boringen indvinder nitratfrit vand, men der er konstateret et højt indhold af nitrat i de øverste 10 m af grundvandsmagasinet. I bunden af indvindingsfilteret er der et forhøjet saltvandsindhold, som skyldes, at grundvandsstanden her naturligt ligger meget tæt på

havniveau. Det er derfor nødvendigt med en konstant overvågning for at kontrollere, om det underliggende saltvand trækkes op ved indvindingen.

På den lokalitet, hvor Nordby 12 er placeret, se figur 4.2, er den geologiske opbygning præget af mange skiftende, lerholdige og siltholdige lag, vekslende med sandede aflejringer. Geologien giver således ringere hydrauliske betingelser for indvinding af vand end ved de øvrige indvindingsboringer. Der er ingen umiddelbare vandkvalitetsproblemer, men til gengæld bevirker de finkornede sandlag, at grundvandsmagasinet har en ret dårlig ydelse. Omvendt giver de finkornede, siltede lags store indhold af pyrit og organisk stof en god beskyttelse over for nitrat.

På lokaliteten, hvor Nordby 14 er placeret, se figur 4.2 er der nitrat med et indhold på ca. 15 mg/l i hele det udnyttelige grundvandsmagasinet. På grund af relativ lav udvaskning af nitrat fra fredede og ekstensivt dyrkede arealer i dette område er der grundlag for en tilfredsstillende vandkvalitet.

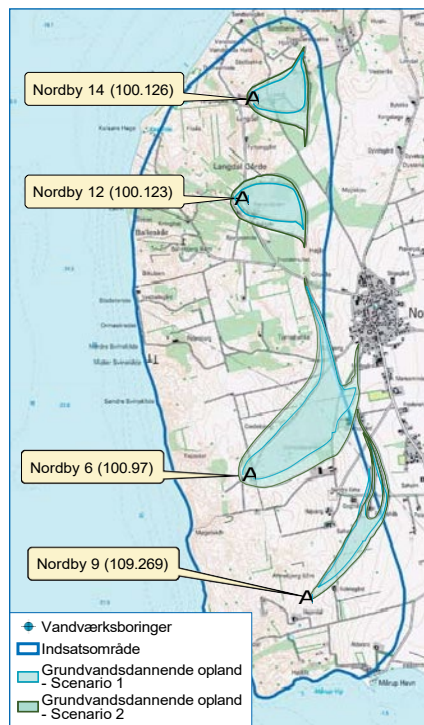


**Figur 4.4** Nitratindhold i den øvre del af grundvandet på Nordsamsø. Røde signaturer viser hvor nitratindholdet er over drikkevandskvalitetskravet på 50 mg/l og blå signaturer viser et indhold under 50 mg/l.

Der er ikke påvist pesticider i indvindingsboringerne. Indholdet af naturlige sporstoffer som arsen, nikkel og bor er lavt og der er endvidere ikke påvist miljøfremmede stoffer som aromater og klorerede opløsningsmidler.

### Vandkvalitet generelt

Generelt er kvaliteten af grundvandet i Indsatsområdet og Nordsamsø overvejende god. En del steder udgør nitrat dog et betydeligt problem. Således konstateres eksempelvis, at 80 % af markvandingsboringerne øst for Indsatsområdet har et nitratindhold på over de 50 mg/l, som er grænseværdien for drikkevand. Nitratbelastningen på Nordsamsø er illustreret på figur 4.4, hvor det fremgår, at et højt nitratindhold er udbredt til stort set hele området.



**Figur 4.5** Grundvandsdannende oplande for Scenario 1 der er baseret på den aktuelle vandindvinding og den aktuelle nettonedbør, medens Scenario 2 er baseret på den tilladte indvindingsmængde og ligeledes den aktuelle nettonedbør.

### Grundvandsdannende oplande

Undersøgelsesresultaterne er sammen med øvrige oplysninger om det hydrologiske kredsløb integreret i en hydrologisk model for bl.a. at beregne grundvandetets strømningsveje, herunder de områder hvor grundvandet dannes – grundvandsdannende oplande – til indvindingsboringer til Nordsamsø Vandværk og markvandingsboringer ved forskellige indvindingsstrategier og størrelser af nettonedbør.

De grundvandsdannende oplande er beregnet for 8 forskellige scenarier baseret på forskellige forudsættninger. På figur 4.5 er de grundvandsdannende oplande til Nordsamsø Vandværks indvindingsboringer vist for to af scenarierne. Scenario 1 er baseret på den aktuelle vandindvinding og den aktuelle nettonedbør, medens scenario 2 er baseret på den

tilladte indvindingsmængde og ligeledes den aktuelle nettonedbør.

Af yderligere beregnede scenarier skal nævnes et scenarium med den tilladte indvinding, hvor nettonedbøren er reduceret med 50 %, samt et scenarium med forøget tilladt vandindvinding til markvandning, ligeledes med reduceret nettonedbør.

Det fremgår af figur 4.5, at de grundvandsdannende oplande i de to scenarier til Nordsamsø Vandværks boringer stort set ligger inden for Indsatsområdet. Dette betyder, at grundvandet, der pumpes op til vandværket, dannes inden for Indsatsområdet.

### Øvrige resultater af grundvandsmodelberegninger

Middeltal for vandbalancerne fra modelberegninger peger på, at der dannes tilstrækkeligt med grundvand inden for Indsatsområdet til at opfylde de nuværende vandindvindingstilladelser. Faktisk løber den største del af den årlige nettonedbør ud i havet. Øens geologi, den begrænsede afstand til havet og den lave grundvandsstand betyder, at det ikke er praktisk muligt at op-pumpe en særlig stor del af den årlige grundvandsdannelse uden helt specielle foranstaltninger i form af omfangsdræn, en mængde korte boringer og/eller vandhuller tæt på kysten.

De foretagne modelberegninger af vandbalancerne og grundvandspejlets beliggenhed peger endvidere tilsammen på, at der i situationer med lav nettonedbør kan opstå kritiske situationer i forhold til saltvandsindtrængning.

## 43 Grundvandets naturlige beskyttelse og sårbarhed

### Magasinsårbarhed og Vandværksårbarhed

Den geologiske kortlægning resulterer bl.a. i en udpegning af områder med sårbart grundvand. Sårbarheden klassificeres efter Miljøstyrelsens Zoneringsvejledning. Denne udpegning foretages uden hensyn til den eksisterende vandforsyningsstruktur, idet sårbarheden er et udtryk for magasinernes iboende geologiske egenskaber. Denne sårbarhed kaldes Magasinsårbarheden.

Udover magasinsårbarheden fastlægges om de enkelte vandværker/kildepladser har en aktuell sårbarhed overfor nitrat, den såkaldte Vandværksårbarhed. Nogle vandværker/kildepladser indvinder nitratfrit vand fra magasiner, hvor de øverste mange meter af grundvandsmagasinet har stor sårbarhed over for nitrat, og der kan for eksempel være truffet nitrat i koncentrationer langt over grænseværdien for drikkevand i dette øvre grundvand. Hvis det vurderes, at der er en meget lille sandsynlighed for, at nitrat vil nå frem til de nuværende indvindingsboringer med den nuværende indvinding, fastlægges, at det aktuelle vandværk ikke har vandværksårbarhed overfor nitrat i den aktuelle situation.

Det er således udelukkende vandværksårbarheden, der får umiddelbare, administrative konsekvenser for det enkelte vandværk i forhold til opstilling af bindende retningslinjer i forbindelse med en eventuel reduktion af nitratbelastningen i vandværkets/kildepladsens grundvanddannende opland. Dette betyder imidlertid samtidig, at hvis der sker ændringer i boringsplaceringen, boringsudbygningen, forsyningsforpligtelserne/indvindingsmængden, eller andre forhold, der påvirker vandværksårbarheden, skal vandværkets situation tages op til ny vur-

dering. Det skal således vurderes, om omlægningen skal medføre nye overvågningsforpligtelser eller anden indsats fra vandværkets side.

### Områder hvor grundvandet er sårbart – Magasinsårbarheden

Århus Amt har foretaget en omfattende vurdering af grundvandsmagasinernes naturlige beskyttelse og sårbarhed i Nordsamsø Indsatsområde. En nærmere beskrivelse af kriterier for udpegningen og den anvendte sårbarhedsklassifikation er nærmere beskrevet i ”Redegørelse for grundvandsressourcerne på Nordsamsø. Resumé og anbefalinger”.

Ved vurderingen er der taget hensyn til tykkelsen af de lerlag, der findes tættest på jordoverfladen (0-30 m under terræn), jordlagenes evne til at rense vandet for uønskede stoffer (de geokemiske forhold) og de nuværende og formodede, fremtidige indvindingsforhold. Derudover er oplysningerne fra en lang række boringer detailundersøgt med henblik på at give en fyldestgørende beskrivelse af de lokale geologiske og kemiske forhold.

Hele Nordsamsø Indsatsområde er derfor udpeget som et område med stor nitratsårbarhed og hvor grundvandet er sårbart over for andre forureningstyper, herunder pesticider, der ikke er let nedbrydelige. Fra boringer kan det konstateres, at nitratfronten stort set overalt er nået ned i stor dybde af grundvandsmagasinet og fra de geofysiske målinger kan man se, at der ikke findes lerdæklag oven over grundvandsmagasinet, som er tykke nok til at yde en naturlig beskyttelse mod nedsivende, meget nitratholdigt vand fra intensivt dyrkede marker. Magasinsårbarheden er med andre ord stor.

### Bestemmelse af ”Vandværksårbarhed”

For Nordsamsø Vandværks fire indvindingsboringer/kildepladser vurderes der ligeledes at være vandværksårbarhed overfor nitrat. Baggrunden herfor er de samme forhold som ovenfor beskrevet for magasinsårbarheden, samt at der ikke er konstateret specielle forhold i forbindelse med vandindvindingen, der bevirker, at nitrat ikke vil nå frem til indvindingsboringerne.

### Vurdering

*I Indsatsområde Nordsamsø er grundvandsmagasinernes udstrækning, størrelse og naturlige beskyttelse samt grundvandskemiske forhold detailkortlagt. Denne kortlægning vurderes udført på et fagligt og tilstrækkeligt niveau. Derfor kan udpegningen af følsomme områder overfor forurening sammenholdt med beregnede grundvanddannende oplande – tilsammen beskyttelseszoner – udgøre grundlaget for initiativer til beskyttelse af grundvandsressourcen for sikring af de nuværende og fremtidige drikkevandsinteresser.*

Indvindingsinteresserne tilknyttet Indsatsområdet er store. Således er det i dette område, hvor Nordsamsøs begrænsende grundvandsressource med drikkevandsinteresser langt overvejende findes.

Grundvandsressourcen er begrænset, og det skyldes især følgende forhold:

- Grundvandsspejlet ligger meget lavt – mindre end maksimalt 1-2 meter over havniveau.
  - derfor ligger grænsen for salt grundvand meget højt – fra få meter til omkring 50 meter under grundvandsspejlet og

- derfor kan der kun tåles ganske små afsænkninger af grundvandspejlet ved hver indvindingslokalitet
- Nitratreduktionen i grundvandsmagasinet sker med en lav hastighed i forhold til grundvandets strømningshastighed
  - derfor kan der ikke indvindes nitratfrit vand fra lag der ligger få meter under nitratfronten, idet nitrat kan passere de reducerede lag uden at nå at blive omsat nævneværdigt.
- Nitratfronten ligger generelt ret dybt i grundvandsmagasinet
  - derfor er der kun en smal horisont på nogle få meters tykkelse med grundvand uden nitrat og uden forhøjet saltindhold til rådighed
- Magasinafstrømningen er stor
  - derfor er det ikke muligt at få fuldt indvindingsmæssig udbytte af den årlige grundvandsdannelse
- Lav nedbør flere år i træk giver kritisk lav grundvandsstand og øget risiko for saltvandsindvinding

På grund af disse forhold er det nødvendigt med en meget omhyggeligt planlagt udnyttelse af Nordsamsøs grundvandsressourcer under ét.

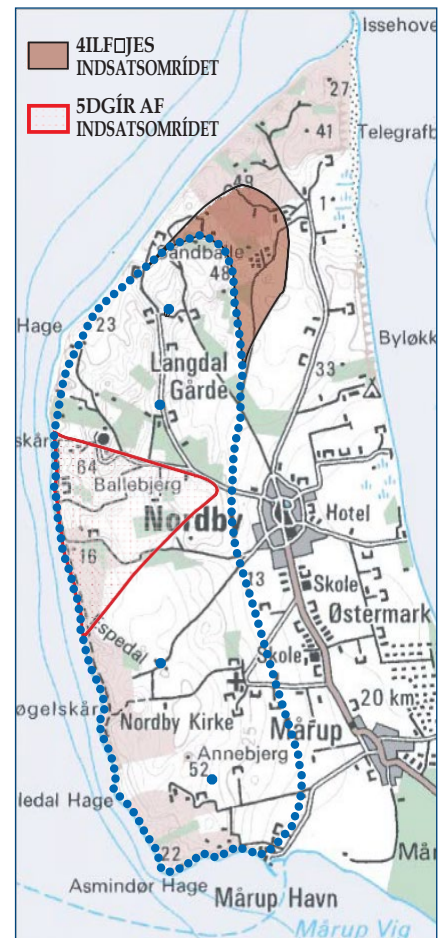
En grundlæggende planlægning af udnyttelsen af grundvandsressourcen er tidligt formuleret bl.a. i Samsø Kommunes Vandforsyningsplan fra 1996. Her angives, at indvindingen af grundvand til drikkevandsformål skal foregå med en placering af OSD-området/ Indsatsområdet i den vestlige, mest ekstensivt dyrkede del af Nordsamsø. Med Indsatsområdet mod vest, hvor der kun indvindes til drikkevandsformål, vil der på resten af Nordsamsø være de bedste muligheder for mark- og gartnerivanding, hvor der ikke skal tages de normale hensyn til drikkevandsindvindinger, men hvor

indvindingen skal ske under hensyntagen til saltvandsproblemerne, og uden at man påvirker grundvandsstanden i indsatsområdet.

Den detaljerede kortlægning af grundvandsressourcerne har bekræftet et behov for denne planlægning. Kortlægningen har samtidig vist, at ingen steder på Nordsamsø kan der placeres indvindingsboringer uden nitrat- og/eller saltvandstrusler. Derfor skal indvindingsboringer placeres og udbygges så optimalt, at det er muligt at indvinde tilstrækkeligt vand af god kvalitet og at kende forholdene i grundvandsmagasinet de pågældende steder så godt, at fremtidige problemer kan identificeres og imødegås.

Detailkortlægningen og beregninger af grundvandsdannende oplande har dokumenteret et behov for justering af Indsatsområde Nordsamsø/ OSD-området i forhold til udpegningen i Regionplan 2005. Justeringen er vist på figur 4.5. Området formindskes i et område midt i Indsatsområdet, hvor der ikke forventes ydedygtige grundvandsmagasiner. Området udvides derimod i den nordlige del af Indsatsområdet af hensyn til en evt. placering af en indvindingsboring i dette område.

Detailkortlægningen har identificeret nitratfølsomme vandindvindingsområder. Det vurderes, at disse områder skal udpeges som "indsatsområder med hensyn til nitrat" i Regionplanlægningen/ Vandplanlægningen. Baggrunden herfor er dels at angive, at der i disse områder iværksættes indsatser overfor nitratudvaskningen, dels at tage højde for evt. kommende regler i Miljøbeskyttelsesloven til begrænsning af eller forbud mod tilførsel af husdyrgødning og affaldsprodukter til jordbrugsformål til områder, der i Regionplanen/ Vandplanen er udpeget som indsatsområder med hensyn til nitrat.



**Figur 4.5** Kortlægningen af grundvandsforholdene har dokumenteret et behov for justering af OSD-området/ Indsatsområde Nordsamsø.

Omfanget af vandkvalitetsproblemer forventes ikke at medføre behov for avanceret rensning eller umuliggøre normal vandforsyning i området. Men for at Nordsamsø Vandværk fortsat skal kunne levere rent drikkevand, der overholder kvalitetskrav, vurderes at ovennævnte problemstillinger skal imødegås ved at en række initiativer eller indsatser forfølges i forbindelse med myndighedernes administration og i forbindelse med vandværkets løbende drift. Disse indsatser er beskrevet nedenstående.



44 **Overvågning og anbefalinger**

*Kortlægningen har dokumenteret et behov for en samlet overvågning af grundvandets mængde og kvalitet, dels i forhold til den nuværende indvindingsituation, dels i forhold til eventuelle ændringer i indvindingsstrukturen. Et samlet optimalt overvågningsprogram vil i Indsatsområdet udgøres af en overvågning udført af Nordsamsø Vandværk og en overvågning udenfor vandværkets umiddelbare interesseområde eller grundvandsdannende oplande udført i forbindelse med GRUMO-overvågningen samt i forbindelse med markvandindvindingen.*

Vandværkets overvågning vil dels udgøres af de nuværende lovpligtige og supplerende kontrolanalyser af grundvand og drikkevand samt indberetninger af oppumpede vandmængder og pejlinger, dels en supplerende overvågning af grundvandskvalitet og vandstand i grundvandsdannende oplande.

En beskrivelse af en generel overvågningsstrategi samt beskrivelse og anbefaling for Nordsamsø Vandværk samt for markvandre pr. 1. juli 2005 fremgår detaljeret af "Redegørelse for grundvandsressourcerne på Nordsamsø, Resumé og anbefalinger".

For Nordsamsø Vandværks vedkommende anbefales det på baggrund heraf, at vandværket i samarbejde med Samsø Kommune etablerer system til digital dataopsamling for samtlige overvågningsdata for Nordsamsø herunder fra markvandre. Endvidere anbefales vandværket at videreføre GRUMO-overvågningen – eller en del heraf – såfremt denne overvågning ophører fra myndighedernes side.



**Figur 4.6** Beliggenhed af vandværksboringer og markvandingsboringer i Indsatsområde Nordsamsø.

For markvandning anføres generelt, at der ikke kan udstedes nye markvandningstilladelser i Indsatsområdet som følge af den begrænsede grundvandsressource. Med hensyn til den eksisterende markvandning er der mulighed for, at denne kan fortsætte på det nuværende niveau ved fornyelse af tilladelser, bortset fra DGUnr. 109.224 og DGUnr. 100.18 hvor indvindingsmængden reduceres.

De eksisterende markvandinger i Indsatsområdet er angivet på figur 4.6.

For markvandingerne anbefales det endvidere, at der etableres kontinuert dataopsamling af indvindingsmængde, vandstand og saltholdighed. Denne dataopsamling anbefales koordineret via et vandingslaug til en central dataopsamling på Nordsamsø Vandværk.

I forhold til nye indvindingstilladelser til drikkevandsformål og

fornyelse af eksisterende, vil der i henhold til vandforsyningsloven blive fastsat vilkår om en effektiv overvågning i indvindingsboringer og grundvandsdannende oplande, med elementer fra ovenstående. Ved fornyelse af indvindingstilladelser til vandingsformål fastsættes vilkår, der sikrer en effektiv overvågning af indvindingsmængde, vandstand og saltholdighed.

**Indsats**

*Amtet/staten vil ved kommende regionplanrevision/vandplan revidere afgrænsningen af OSD-område/Indsatsområde Nordsamsø i overensstemmelse med figur 4.5.*

*Amtet/staten udpeger ved kommende regionplanrevision/ vandplan nitratfølsomme vandindvindingsområder som "indsatsområder med hensyn til nitrat".*

*Relevante myndigheder iagttager regionplanens/ vandplanens retningslinjer om grundvandsbeskyttende foranstaltninger i OSD-områder med skærpet opmærksomhed i udlagte beskyttelseszoner, og i "indsatsområder med hensyn til nitrat" i særdeleshed hvad angår nitratudvaskning.*

*Amtet/kommunen iagttager følgende retningslinjer i Indsatsområdet ved meddelelser af tilladelser efter Vandforsyningsloven:*

- *Spredning af vandindvindingen søges fremmet.*
- *Der meddeles ikke nye tilladelser til markvandingsformål.*

*Fortsættes på næste side*

- Ved fornyelse af markvandingstilladelser til DGUnr. 109.224 og DGUnr. 100.18 nedsættes indvindingsmængden ved hver af disse til 2.000 m<sup>3</sup>/år.
- Ved fornyelse af markvandingstilladelser ved DGUnr. 100.54, DGUnr. 100.16, DGUnr. 19b, DGUnr. 100.24 og DGUnr. 100.25 kan den seneste tilladte indvindingsmængde opretholdes.
- I forhold til nye indvindingsstilladelser til drikkevandsformål og fornyelse af eksisterende, vil der i henhold til vandforsyningsloven blive fastsat vilkår om en effektiv overvågning i indvindingsboringer og grundvandsdannende oplande, med elementer fra ovenstående. Ved fornyelse af indvindingsstilladelser til vandingsformål fastsættes vilkår, der sikrer en effektiv overvågning af indvindingsmængde, vandstand og saltholdighed.

*Det anbefales, at den kommunale planlægning afspejler de udlagte beskyttelseszoner, bl.a. bør zonerne fremgå af kommune- og lokalplaner med angivelse af, at grundvandsbeskyttelseshensyn bør iagttages med skærpet opmærksomhed.*

*Det anbefales, at Nordsamsø Vandværk viderefører GRUMO-overvågningen - eller en del heraf - såfremt denne overvågning ophører i regi af myndighederne.*

*Det anbefales, at vandindvinderne i samarbejde med Samsø Kommune etablerer et samlet grundvandsovervågningsprogram i overensstemmelse med ovennævnte behov, således at dataopsamling af indvindingsmængde, vandstand, saltholdighed og øvrige overvågningsdata foretages til en central dataopsamling på Nordsamsø Vandværk.*

*Dataopsamling anbefales for markvandernes vedkommende koordineret via et vandingslaug.*

## 5. Arealanvendelse, fladekilder

I dette kapitel resumeres arealanvendelsen i Indsatsområdet. På baggrund heraf og sammenholdt med vandforsyningsstrukturen i kapitel 3 og de udlagte følsomme områder samt grundvandsdannede oplande i kapitel 4 angives indsatsen for at sikre drikkevandsressourcen overfor fladeforurening. Kortlægningen af arealanvendelsen og resultaterne heraf er detaljeret beskrevet i ”Landbrugskortlægning på Nordsamsø” og ”Nitratudvaskning i Indsatsområde Nordsamsø”.

I Indsatsområde Nordsamsø er der i den amtslige og kommunale arealplan- og sektorplanlægning foretaget en række udpegninger og bestemmelser med direkte betydning for grundvandsbeskyttelsen. Disse udpegninger kan på den ene side styrke grundvandsbeskyttelsen som f.eks. indgåelse af Miljø Venlige Jordbrugsordninger (MVJ) i Særligt Følsomme Landbrugsområder (SFL) og på den anden side udgøre en potentiel risiko for grundvandet som f.eks. udpegnings af byvækstområder. I Indsatsområde Nordsamsø vurderes, at de udpegninger, der indirekte kan have betydning for drikkevandsbeskyttelsen som f.eks. naturområder med ekstensivering af landbrugsdriften ikke vil kunne få nogen nævneværdig betydning for drikkevandsbeskyttelsen på grund af lokaliseringen i forhold til sårbare områder. Disse udpegninger behandles derfor ikke yderligere.

I forbindelse med vurderingen af de konkrete forureningstrusler vil relevante planmæssige forhold blive inddraget.

Indsatsområde Nordsamsø ligger på den vestlige del af Nordsamsø, idet man søger at udnytte Nordby Bakkers lave belastning med nitrat til drikkevandsindvinding. Her udgør

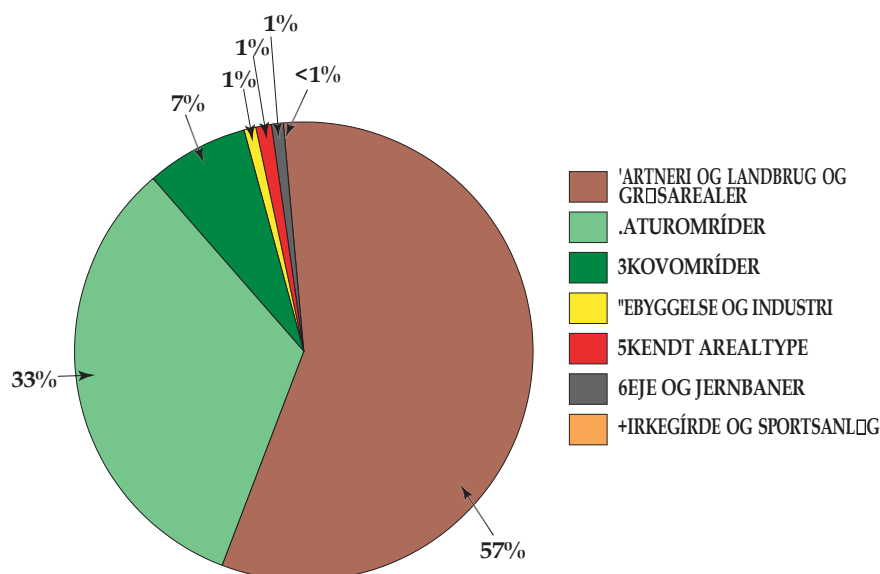
naturarealerne netop en forholds-mæssig stor del af området med 33 %, mens landbrugsarealet udgør en noget lavere andel end gennemsnitligt i landet. Dog er dyrkningsintensiteten høj, idet andelen af kartofler og grønsager er stor. På Samsø dyrkes traditionelt mange grønsager da klimaet er velegnet hertil ligesom de høje transportomkostninger til fastlandet tilskynder til dyrkning af højværdiafgrøder. Der er kun spredt bebyggelse i Indsatsområdet.

Indsatsområdet Nordsamsø er 784 ha stort. Af figur 5.1 ses områdets arealanvendelse. Det samlede landbrugsareal udgør 57 % heraf. 33 % af arealet dækkes af naturarealer, primært Nordby Bakker, mens skove kun udgør 7 % og bymæssig bebyggelse og veje mv. samlet udgør under 3 %.

### 5.1 Kortlægning af jordbruget

#### Indledning

Der er redegjort for den jordbrugsmæssige arealanvendelse gennem en kortlægning af strukturen i jordbruget. Landbrugsdriften er beskrevet ud fra indsamlede oplysninger hos landmændene om afgrødevalg på markniveau og husdyrproduktionens størrelse på bedriftsniveau. Anvendelse af pesticider i jordbruget er ikke kortlagt, idet regelret anvendelse i marken ikke anses for at give anledning til forurening. Håndteringen af pesticiderne og deraf følgende risiko for punktkildeforurening er behandlet i afsnit 6.2. Omfanget af nitratudvaskningen er vurderet på grundlag af samme indsamlede oplysninger hos landmændene på kortlagte nitratfølsomme områder indenfor de grundvandsdannende oplande, hvor nitratudvaskningen potentielt vurderes at kunne give anledning til en overskridelse af drikkevandskvalitetskrav.



Figur 5.1 Arealanvendelse i Indsatsområde Nordsamsø.

Kortlægningen af landbrugsdriften er gennemført på grundlag af indsamlede dyrkningsoplysninger fra 15 landbrugsbedrifter i området. Dyrkningsoplysningerne omhandler den nuværende (2004) og forventede fremtidige dyrkning af areaerne. Oplysninger om dyreholdet er registeroplysninger fra det centrale husdyrregister (CHR). Kortlægningen omfatter ejendoms- og bedriftsstruktur, afgrødefordeling, dyrkningsintensiteten samt husdyrtætheden.

Kortlægningen af Indsatsområdets skovarealer er baseret på arealanvendelseskort (AIS).

Efterfølgende er der gennemført beregninger af nitratudvaskningen på baggrund af Daisy-modellen på den enkelte bedrift på grundlag af de indsamlede data fra ovennævnte 15 bedrifter, som dyrker næsten al agerjorden i Indsatsområdet. Beregningerne er foretaget på baggrund af forbedret jordartskortlægning samt dyrkningsdata indsamlet fra den enkelte bedrift. Dette omfatter gødningsanvendelse, udbytteneiveau, afgrødevalg, halmnedmuldning mv. Disse er suppleret med beregninger af usikkerheden på resultaterne. Da der dyrkes mange grønsager i Indsatsområdet, er Daisy modellen udvidet til at kunne håndtere de væsentlige grønsagsafgrøder.

### Resultater og konklusioner Landbrugsdrift i Indsatsområdet

1/3 af Indsatsområdet Nordsamsø udgøres som nævnt af naturarealer, idet hovedparten af overdrevarsarealerne i Nordby Bakker indgår i Indsatsområdet. Med et landbrugs- og gartneriareal på 57 % af området udgør det mindre end gennemsnittet for Århus Amt, som er 64 % samt på landsplan, hvor det er 67 %. Skovarealet på 7 % af Indsatsområdet er kun halvt så stort som gennemsnittet for Århus Amt på 16 %. Indsats-

områdets landbrugsjord udgøres af lerblandet sand ovenpå morænesand og smeltevandssand, i den sydøstligste del ovenpå moræneler. Landbrugsområdets dyrkningsgrundlag vurderes overordnet set for velegnet til planteavl. Her udgør kartofler og grønsager en meget stor andel, hvor der kan markvandes. Skovarealet består af mange småstykker, hvoraf det største sammenhængende areal ligger på en række små langstrakte matrikler vest for Langdalen i den nordlige ende af Indsatsområdet.

På baggrund af registerdata er der registreret 115 ejendomsnumre i Indsatsområdet, der ejer en eller flere landbrugsmatrikler. Da en ejer kan eje flere ejendomsnumre, er det reelle antal ejere lavere. Jorden dyrkes af væsentlig færre landmænd. De 15 bedrifter, der er indsamlet oplysninger fra, har et landbrugsareal på 580 ha, dvs. ca. 83 % af arealet. Heraf udgør omdriftsarealet 319 ha. I 2004 var der 2 økologiske bedrifter, de dyrkede samlet ca. 16 ha. Der er indgået mange MVJ-aftaler. I 2004 var 371 ha omfattet af en MVJ-aftale. Græsningsordningerne er mest populære med et areal på 252 ha, mens de øvrige aftaler primært er udtagning af omdriften, udlæg af græs og nedsættelse af kvælstoftilførslen. Der er markvandings-tilladelser på samlet 153.500 m<sup>3</sup>/år. Ca. 1/3 heraf ligger indenfor Indsatsområdet. Hvor meget der vandes indenfor Indsatsområdet afhænger af, hvad der dyrkes det enkelte år. Afgrøder der vandes, er kartofler, grønsager og grovfoderafgrøder.

Indsatsområdets dyrkningsintensitet varierer meget, idet intensiteten er meget lav i den vestlige del – Nordby Bakker, og høj i den østlige del med blandet landbrugs- og gartneriafgrøder. 40 % af landbrugsarealet ligger i vedvarende græs, der ikke gødes (MVJ-aftaler). Korn udgør 25 %. Kartofler er med knap 12 % af arealet en betydende af-

grøde. Heraf er lidt over halvdelen spisekartofler. Løg samt broccoli efter tidlige kartofler udgør hver ca. 2 %. Øvrige grønsagsafgrøder udgjorde i 2004 samlet ca. 2 % af arealet. Brakprocenten i forhold til støtteberettigede afgrøder (inklusive non-food afgrøder) er beregnet til 33 %, hvilket er langt over EU's minimumskrav. Samlet var 58 ha udtaget af produktionen i 2004, dvs. braklagt eller dyrket med non-food afgrøder.

Ifølge det Centrale HusdyrRegister (CHR) er der 354 dyreenheder (DE) på Nordsamsø, fordelt på 77 DE svin og 277 DE kvæg. 341 DE er placeret indenfor Indsatsområdet. En stor del af kvægholdet afgræsser de store overdrevarsarealer. Ifølge de indsamlede oplysninger fra de betydende 15 bedrifter fremgår, at den gennemsnitlige tilførsel af bedrifternes samlede omdriftsareal er ca. 54 kg N/ha/år, svarende til ca. 0,54 DE/ha, hvilket er en del lavere end for Århus Amt. Husdyrgødningsproduktionen er større, men ca. 20 % af den husdyrgødning der produceres, anvendes uden for Indsatsområdet. Det konkluderes, at områdets husdyrproducenter samlet set giver anledning til en husdyrtæthed væsentligt under middel.

På baggrund af de indsamlede oplysninger kan det konkluderes, at naturarealerne udgør en forholds-mæssig stor del af Indsatsområdet, mens landbrugsarealet, som udgør knap 60 % af arealet, har en høj dyrkningsintensitet, idet andelen af kartofler og grønsager er stor - en væsentlig del af omdriftsarealet kan vandes. Husdyrholdet er ikke stort. Der er indgået MVJ-aftaler på godt 40 % af arealet i Indsatsområdet, hvilket er en meget høj andel. Skovarealet er ikke ret stort, og skovpartierne er små og usammenhængende. Der er kun spredt bebyggelse i Indsatsområdet.

### Nitratudvaskning

Den detaljerede kortlægning af grundvandsforholdene i Indsatsområde Nordsamsø viser, at grundvandet er følsomt overfor nitrat i hele Indsatsområdet, idet der her er ingen eller kun foregår en begrænset nitratreduktion. Det forudsættes derfor, at den nitrat, der udvaskes fra rodzonen i Indsatsområdet, genfindes i grundvandet.

Da hele Indsatsområde Nordsamsø er nitratfølsomt, er der foretaget en detaljeret beregning af nitratudvaskningen fra landbrugsarealerne i hele Indsatsområdet.

Som grundlag for beregningerne er der indsamlet oplysninger fra de berørte landbrug. Indsamlingen er foretaget af Samsø Landboforening samt i mindre omfang af Østjysk Familielandbrug for i alt 15 bedrifter. Disse 15 dyrker al omdriftsjord bortset fra ca. 18 ha, og oplysningerne må betragtes som dækkende. Der er gennemført detaljerede beregninger af nitratudvaskningen ved hjælp af Daisy-beregningsmodellen i hovedparten af det nitratfølsomme område.

I beregningsområdet er det derved konstateret at de beregnede udbytter generelt ligger på niveau med registrerede udbytter i området. Jordtypebestemmelserne i Indsatsområdet er endvidere forbedret med baggrund i de gennemførte geofysiske målinger samt teksturanalyser for jorden.

I modelopsætningen viser kvælstofbalancen (figur 5.2), at der gennemsnitlig til- og fraføres 180 kg N/ha inklusive opbygning af jordens indhold af kvælstof med 8 kg N/ha. Gødsning med 150 kg N/ha er den dominerende tilførsel, derudover tilføres 16 kg N/ha som ammoniakdeposition, 10 kg N/ha fixeres af afgrøderne og 4 kg N/ha tilføres gennem såsæden. Der høstes 120 kg N/

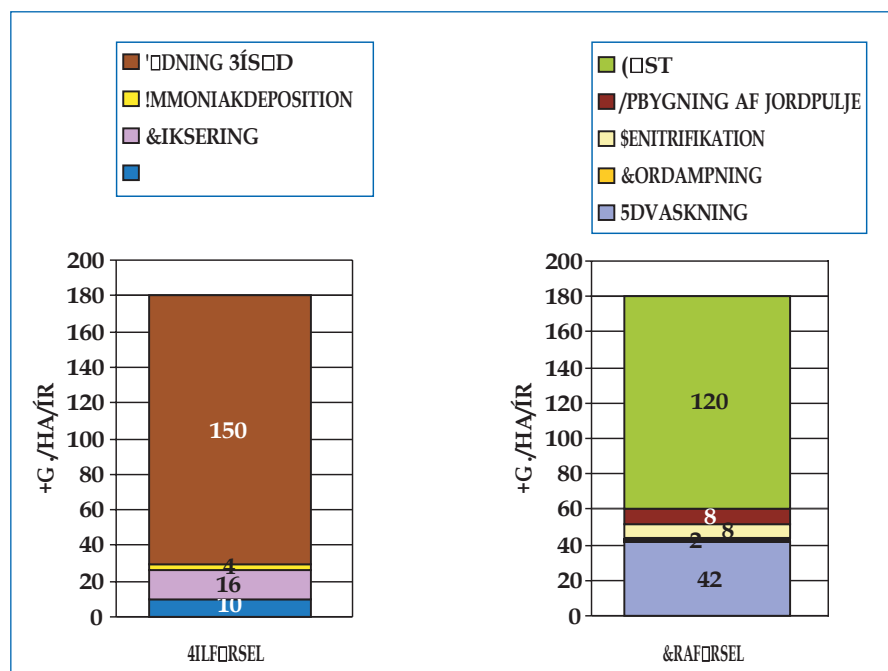
ha i form af afgrøder og den resterende del af fraførslen er fordelt på følgende tabsposter: denitrifikation (fordampning af fri kvælstof) 8 kg N/ha, ammoniakfordampning 2 kg N/ha og nitratudvaskning 42 kg N/ha. Opbygningen af kvælstof i jordpuljen sker, fordi landbrugspraksis har ændret sig de seneste år, så der nu anvendes en høj grad af efterafgrøder, hvorved jorden tilføres meget organisk stof. Generelt sker den største nedbrydning af kvælstof fra jorden på rene planteavlbrug uden halmnedmuldning og den største opbygning sker i sædskifter med græs, halmnedmuldning og stor tilførsel af husdyrgødning (ofte kvægbrug).

Den gennemsnitlige nitratudvaskning fra landbrugsarealerne er beregnet til ca. 42 kg N/ha/år svarende til ca. 106 mg nitrat/l. Usikkerheden på den gennemsnitlige udvaskning vurderes at ligge indenfor et interval på ± 13 mg nitrat/l. Beregnes den gennemsnitlige udvaskning i hele Indsatsområdet, incl. de øvrige arealer, dvs. veje, spredt bebyggelse, vildtremisser og lignende, er ud-

vaskningen fra det samlede område ca. 55 mg nitrat/l. Usikkerheden i de grundvandsdannende oplande til Nordsamsø Vandværk indvindingsboringer vurderes at ligge indenfor et interval på ± 10 mg/l, idet usikkerheden for de øvrige arealer vurderes at være minimal. Af figur 5.3 fremgår nitratudvaskningen på markniveau. Koncentrationerne er meget høje. Dette skyldes ikke, at mængden af nitrat der udvaskes er speciel høj, men derimod den lave nettonedbør/nedrivning til grundvandet i området.

Der er gennemført en række følsomhedsanalyser. De viser, at jordbunden og kvælstofindholdet i husdyrgødningen er af stor betydning for nitratudvaskningen. Det er endvidere vigtigt med en god bestemmelse af udbytteneiveauet, idet følsomhedsanalyserne viser, at en ændring i udbytteneiveauet medfører en stor modsat rettet ændring i udvaskningsniveauet.

Der er i 2001-2004 målt nitratkoncentration i sugeceller i et projekt,



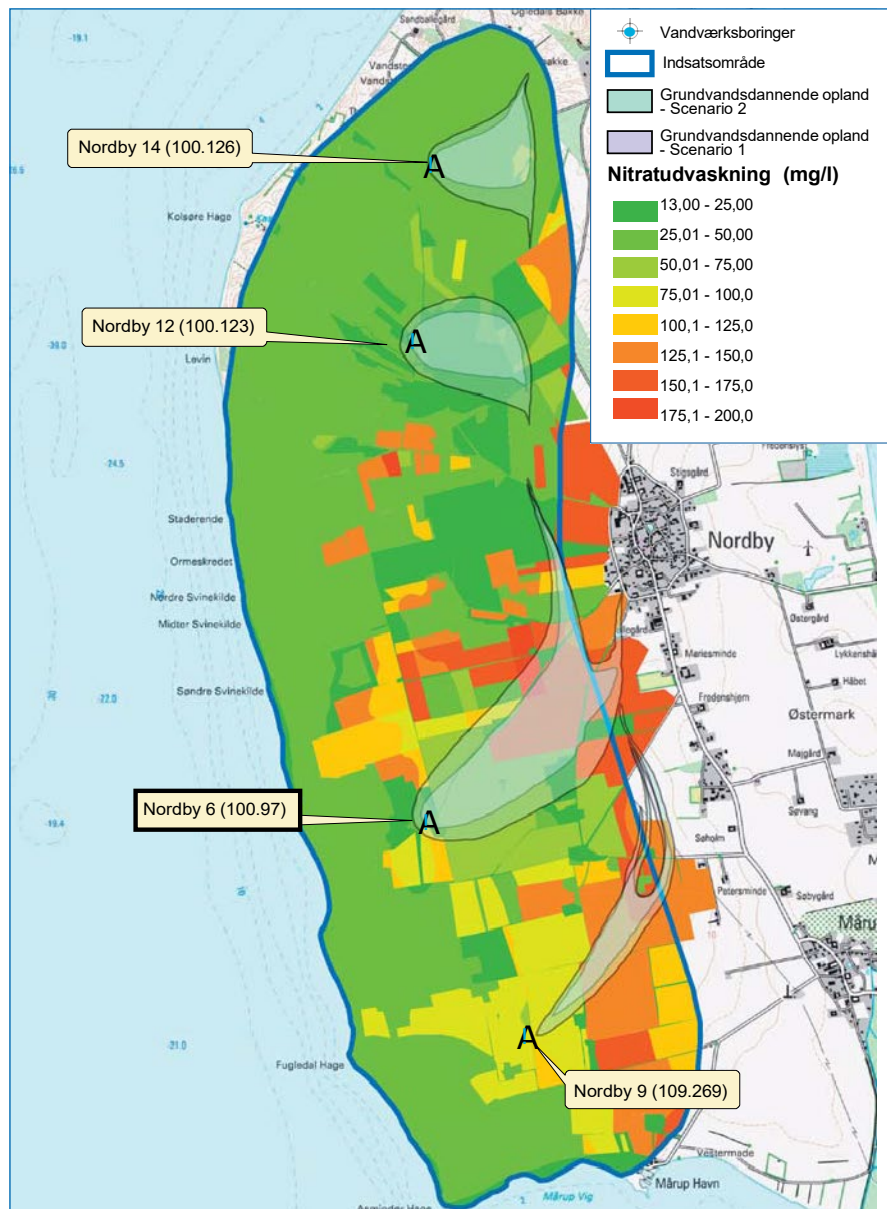
Figur 5.2 Kvælstofbalance for nitratudvaskningsberegnete arealer i Indsatsområde Nordsamsø.

som ligger i området. Sugecellerne ligger i 150 cm's dybde på en mark inden for Indsatsområdet. For at verificere de niveauer, der er fundet i Daisy udvaskningsberegningerne er de sammenholdt med de målte nitratkoncentrationer i sugecellerne under sædskiftemarken. Sædskiftemarken er miljøoptimeret, dvs. kvælstoftilførslen er væsentlig lavere en normgødskning og efterafgrøder anvendes overalt, så jorden er dækket hele året. Sammenligningen viser, som det ses i figur 5.4 tre forhold. For det første at udvaskningen fra sædskiftemarken 1. år er på niveau med gennemsnittet i Indsatsområdet. For det andet, at miljøoptimeret sædskifte muliggør en lav udvaskning, at vandbalancen i modelberegningerne giver et korrekt udvaskningsniveau, og for det tredje at der er god overensstemmelse mellem modelberegnet udvaskning og sugecellemålinger.

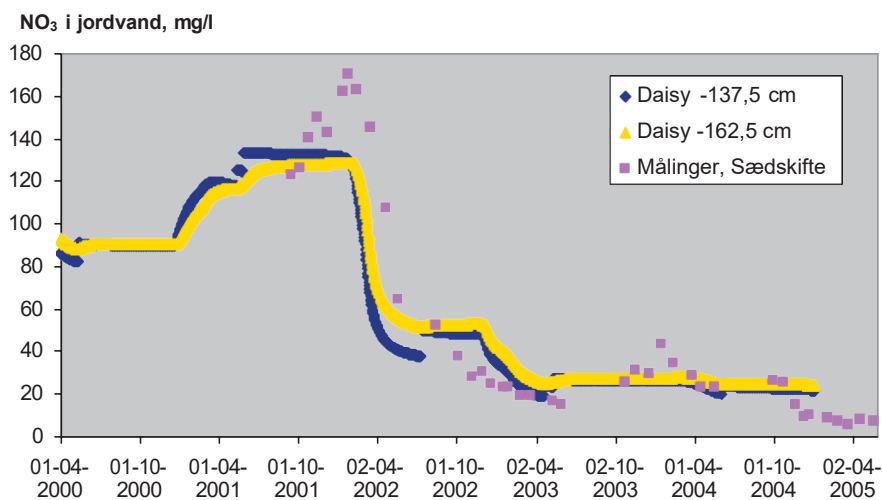
### Vurdering – nitrat

Regionplanens målsætning, at grundvandet skal beskyttes mod menneskelig aktivitet og være upåvirket eller kun svagt påvirket, vil være den overordnede målsætning for grundvandsbeskyttelsen gennem indsatsplanlægningen og udgangspunktet for sikring af drikkevandsinteresserne overfor nitratudvaskning. Imidlertid må det forventes, at målsætningen vanskeligt kan opfyldes i forhold til den nuværende nitratbelastning på baggrund af bl.a. lovgivningsmæssige og finansieringsmæssige begrænsninger. Det vurderes derfor, at der må fastsættes en minimumsbeskyttelse, der sikrer drikkevandsinteresserne i Indsatsområdet i forhold til den nuværende nitratbelastning.

I forhold til den fremadrettede grundvandsbeskyttelse vurderes den overordnede målsætning i højere grad at kunne følges ved opstilling af retningslinjer, der fastsætter



Figur 5.3 Beregninger af nitratudvaskning i Indsatsområde Nordsamsø.



Figur 5.4 Sammenligning af Daisy beregnet udvaskning med målinger i elefantgræsprojekt.

krav til nitratudvaskningen ved miljøgodkendelser og VVM-vurderinger.

Det vurderes videre, at kortlægningen af landbrugsdriften og vurderinger af nitratudvaskningen samt det indsamlede grundlag for kortlægningen og vurderingerne er udført på et fagligt og fuldt tilstrækkeligt niveau. Derfor kan dette materiale sammenholdt med den geologiske kortlægning og med fastsættelse af en "minimumsbeskyttelse" og under iagttagelse af retningslinjer for den fremadrettede grundvandsbeskyttelse vil kunne udgøre et tilstrækkeligt grundlag for initiativer til sikring af drikkevandsinteresserne i indsatsområder overfor nitrat.

### Minimumsbeskyttelsen

Minimumsbeskyttelsen defineres som den maksimale nitratudvaskning, der kan accepteres for klart at overholde drikkevandskvalitetskravet i nuværende og fremtidige grundvandsdannende oplande. Nitratudvaskningen er beregnet for hele Indsatsområdet.

Minimumsbeskyttelsen fastsættes som det "kritiske kvælstofstal" eller den del af kvælstofoverskuddet, der kan accepteres udvasket til grundvandet for at drikkevandskvalitetskravet på 50 mg/l nitrat med stor sikkerhed kan overholdes i det aktuelle grundvandsdannende opland. Samlet set skal det kritiske kvælstofstal overholdes for det aktuelle opland, hvor de enkelte bidrag til reduktion kan fordeles skævt i oplandet. Det kritiske kvælstofstal beregnes for det enkelte grundvandsdannende opland på baggrund af oplandets størrelse samt en "oplandsmålsætning" der tager højde for usikkerheden på nitratudvaskningsberegningerne.

I det aktuelle tilfælde er den samlede usikkerhed på den gennem-

snitlige udvaskning for arealerne indenfor de grundvandsdannende oplande til vandværket vurderet som et usikkerhedsinterval på  $\pm 10$  mg/l. Denne usikkerhed omfatter både modelusikkerhed og usikkerhed på anvendte data. Ved anvendelse af en forsigtighedsbetragtning af hensyn til grundvandet, bør den gennemsnitlige nitratudvaskning derfor højst være 40 mg/l nitrat i de grundvandsdannende oplande.

Beregnet kritisk kvælstofstal for Nordsamsø Vandværk er anført i tabel 5.1.

Det kritiske kvælstofstal sammenlignes herefter med den beregnede udvaskning. Hvis denne udvaskning er mindre end det kritiske kvælstofstal, må det forventes at drikkevandskvalitetskravene i forhold til nitrat kan overholdes i forhold til den nuværende indvindingsituation og den nuværende dyrkningspraksis, medens en overskridelse af kvælstofstallet vil angive en risiko for at overskride drikkevandskvalitetskravet på 50 mg/l nitrat. En overskridelse vil derfor, under hensyntagen til lokale forhold, betyde at udvaskningen samlet set skal reduceres.

Den aktuelle udvaskning i de grundvandsdannende oplande er beregnet og angivet i tabel 5.1.

Beregningerne er baseret på de Dai-syberegnete nitratudvaskninger for landbrugsarealer og vurderede udvaskninger for øvrige arealer, som fremgår af figur 5.3.

Af tabel 5.1 fremgår at det kritiske kvælstofstal for oplandet til Nordsamsø Vandværk ved den aktuelle indvinding overskrides med ca. 1.600 kg N, svarende til 162 %. Ved fuld udnyttelse af vandindvindingstilladelsen overskrides det kritiske kvælstofstal med ca. 2.300 kg N, svarende til 140 %. Samtidig konstateres, at nitratfronten stort set overalt er nået ned i stor dybde af grundvandsmagasinet og fra de geofysiske målinger ses, at der ikke findes lerdæklag oven over grundvandsmagasinet, som er tykke nok til at yde en naturlig beskyttelse mod nedsivende nitratholdigt vand fra dyrkede marker.

Det vurderes derfor, at en indsats er nødvendig for at sikre, at den nuværende indvinding på Nordsamsø Vandværk ikke vil overskride drikkevandskvalitetskravet mht. til nitrat.

		Scenario 1 Aktuel indvinding 2003	Scenario 2 Tilladelse
	Indvinding ( m <sup>3</sup> /år)	111.000	185.000
	Grundvandsdannende opland (m <sup>2</sup> )	71 ha	118 ha
	Nitratfølsomme del af opland (%)	100	100
A	Kritisk kvælstofstal v. 40 mg/l (kg N )	1.002	1.670
B	Samlet udvaskning (kg N)	2.628	4.013
	Gennemsnitlig udvaskning (mg/l)	96	106
A-B	Overskridelse af kvælstofstal (kg N)	1.626	2.343
	Overskridelse af kvælstofstal (%)	162 %	140 %

**Tabel 5.1** "Kritiske kvælstofstal" og aktuel nitratudvaskning for grundvandsdannende opland til Nordsamsø Vandværk.

## Fremadrettet grundvandsbeskyttelse overfor nitrat

I forhold til den fremadrettede grundvandsbeskyttelse overfor nitrat opstilles retningslinjer i forbindelse med miljøgodkendelser og VVM vurderinger af projekter. Det vurderes, at drikkevandsinteresserne i Indsatsområdet tilgodeses ved opstilling af retningslinjer, der dels sikrer at kvælstofudvaskningen fra de aktuelle projekter til grundvandet ikke overstiger den nuværende udvaskning og at indsatsplanens oplandsmålsætning på 50 mg/l nitrat (fratrullet beregningsusikkerhed) skal kunne overholdes på projektets arealer inden for det nitratfølsomme område.

### Vurdering – pesticider

De pesticider, der er tilladte i dag, er godkendte hertil efter forudgående undersøgelser af bl.a. risiko for nedsivning til grundvandet, og ved regelret anvendelse anses disse således på det nuværende vidensgrundlag ikke at udgøre en risiko for grundvandsforurening.

Der foregår undersøgelser af pesticidforekomster i amtets grundvandsovervågningsprogram hvert år. I disse undersøgelser findes der pesticider i ca. 1/3 del af filtrene/boringerne, men heraf er kun ganske få over grænseværdien. De fleste fund stammer fra aktivstoffer, der i dag er enten forbudte eller begrænset i anvendelsen, og samtlige overskridelser af grænseværdien kan tilskrives stoffer som ikke længere må anvendes. De stoffer, der almindeligvis kan genfindes, er BAM og Atrazin, samt en lang række triaziner og nedbrydningsprodukter af Atrazin. Bentazon er det eneste ”rigtige” landbrugspesticid med en høj genfindingsprocent.

Der er derfor ikke som udgangspunkt behov for at indgå dyrkningsaftaler med henblik på minimering

af risikoen for forurening med pesticider fra fladeanvendelse. Der bør dog udvises forsigtighed i anvendelse af pesticider på markerne. Her kan vandværk og kommune eventuelt etablere grundvandsbeskyttelse, bl.a. under hensyntagen til nærhed til borer.

### Indsats – nitrat

Nitrat – nuværende belastning

*I de udpegede nitratfølsomme vandindvindingsområder eller ”indsatsområder med hensyn til nitrat” i Indsatsområde Nordsamsø findes ingen eller kun en begrænset nitratreduktionskapacitet. Derfor anbefales vandværket og Samsø Kommune i forhold til den nuværende arealanvendelse at indgå et samarbejde med henblik på i fællesskab, dels generelt at sikre de nuværende og fremtidige drikkevandsinteresser dels at sikre, at der arbejdes hen imod Regionplanens målsætning, at grundvandet skal beskyttes mod menneskelig aktivitet og være upåvirket eller kun svagt påvirket. Denne beskyttelse skal søges opnået gennem frivillige ordninger, se næste afsnit om virkemidler.*

*Der opstilles som retningslinje, at beskyttelsen som minimum skal sikre, at den fastsatte minimumsbeskyttelse for det grundvandsdannende opland til Nordsamsø Vandværk opnås efter en periode af 5 år fra Indsatsplanens vedtagelse for så vidt angår den aktuelle indvinding. Med hensyn til oplandet svarende til den samlede vandindvindingsstilladelse skal minimumsbeskyttelsen endvidere opnås efter en periode af 10 år fra Indsatsplanens vedtagelse.*

*Fortsættes i næste kolonne*

*For fremtidige indvindingsanlæg til almen vandforsyning, hvis grundvandsdannende oplande vurderes at udgøre en væsentlig del af nitratfølsomme områder, opstilles der som retningslinje, at beskyttelsen som minimum skal sikre, at en fastsat minimumsbeskyttelse efter de beskrevne principper opnås efter en periode af 5 år fra idrifttagelse. Kan denne minimumsbeskyttelse for nuværende og fremtidige indvindingsanlæg ikke opnås gennem rimelige frivillige ordninger opstilles som retningslinje, at tvungne begrænsninger i arealanvendelsen vil være nødvendige for at sikre kvalitetskravet.*

### Nitrat – fremadrettet beskyttelse

*I forbindelse med miljøgodkendelser og VVM vurderinger af projekter skal følgende retningslinjer iagttages i forhold til beskyttelse af drikkevandsinteresserne:*

*Screening for pligt til udarbejdelse af regionplantillæg og VVM-redegørelse på husdyrbrug med jord indenfor nitratfølsomme dele af et indsatsområde skal indeholde en vurdering af, om kvælstofoverskuddet stiger ved en ansøgt udvidelse. Selv et lille forøget kvælstofoverskud er ikke i overensstemmelse med indsatsplanens målsætning og vil som udgangspunkt give anledning til VVM-pligt. Såfremt det vurderes usandsynligt, at det ansøgte (og VVM-pligtige) projekt, selv på nærmere vilkår, vil kunne overholde regionplanens retningslinjer, kan amtet/relevante myndighed vedtage, ikke at igangsætte*

*Fortsættes på næste side*



regionplanprocessen, hvorved den ansøgte udvidelse ikke kan finde sted.

I forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelse for husdyrbrug med jord indenfor nitratfølsomme dele af et indsatsområde, skal to forhold som udgangspunkt opfyldes:

- 1 kvælstofudvaskningen fra det ansøgte projekt til grundvandet må ikke overstige den nuværende udvaskning fra ejendommen og
- 2 indsatsplanens krav til maksimal nitratudvaskning på 50 mg/l incl. beregningsusikkerhed ved det ansøgte projekt skal kunne overholdes på den ansøgte ejendoms udspretningsarealer inden for det nitratfølsomme område.

## Indsats – pesticider

Amtet iværksætter p.t. ingen indsats overfor jordbrugets anvendelse af pesticider på dyrkede arealer.

Amtet/relevante myndigheder vil vurdere mulighederne for udpegning af pesticidfølsomme områder samt opstilling af indsatser overfor pesticider i tilknytning hertil, når et fagligt grundlag og retningslinjer herfor udmeldes fra statslige myndigheder i form af vejledning eller lignende.

Det anbefales, at der, såfremt vandværket og/eller Samsø Kommune ønsker at iværksætte grundvandsbeskyttende foranstaltninger overfor potentielle fladekilder, der ikke omfattes af amtets/relevante myndigheds indsats, f.eks. pesticider, at der tages udgangspunkt i de udlagte følsomme områder og kildepladszoner.

### Virkemidler for reduktion af nitrat- og pesticidbelastning

På [www.BeskytDitDrikkevand.dk](http://www.BeskytDitDrikkevand.dk) kan man læse om de enkelte virkemidler til reduktion af nitrat- og pesticidbelastningen i det åbne land samt om forskellige aftaletyper. Hjemmesiden skal ses som et antal mulige løsninger, ikke som en udtømmende liste. Andre løsninger vil kunne vise sig under gennemførelsen af indsatsplanen. Nogle af løsningsmulighederne er permanente, mens andre aftales for en vis periode, hvorefter de skal genforhandles.

Nedenfor er nævnt de forhold, som er særlige i Nordsamsø Indsatsområdet.

#### Særligt Følsomme Landbrugsområder (SFL-områder)

SFL-områderne udpeges blandt andet med henblik på at beskytte grundvandet mod udvaskning af nitrat og pesticider.

Hele Indsatsområdet er udpeget som SFL-område af hensyn til grundvandet, da det hele er nitratfølsomt. Der er indgået aftaler om miljøvenlig jordbrugsproduktion (MVJ) på 371 ha i 2004.

Det er muligt for landmænd at søge MVJ-aftaler inden for SFL-området. Dog skal det påpeges, at de økonomiske midler for tiden (2006) er

begrænsede, så mulighederne for at opnå MVJ-tilskud ikke er store. Denne situation vil dog kunne ændre sig.

#### Økologisk jordbrug

Der er registreret 2 økologiske bedrifter, der dyrkede jord i Indsatsområdet i 2004. Økologisk jordbrugsproduktion kan have en positiv effekt på nitratudvaskningen. På Nordsamsø udgør det økologiske areal dog pt. en meget lille andel i området. Da grønsagsavlen samtidig optager en stor del af jorden i området, vurderes økologisk jordbrug ikke at kunne give nogen særlig effekt på nitratudvaskningen på Nordsamsø.

#### Landsaftale/frivillige dyrkningsaftaler

Aftalerne kan indgås således, at der ydes en økonomisk kompensation for f.eks. en særlig dyrkningspraksis, som reducerer nitratudvaskningen. Landsaftalen, som er indgået mellem landbruget og vandværkerne, vurderes at give anledning til en stor administrativ byrde, både ved indgåelse af aftaler og ved vedligeholdelse.

Baggrunden herfor er at aftaler efter Landsaftalen, som udgangspunkt er af kort varighed, har mange opsigelsesmuligheder, er komplicerede at anvende og med muligheder for kompensation, der i øvrigt kan gennemføres som erstatningsfri regulering.

I Nordsamsø området vurderes det således ikke at give en varig løsning at indgå aftaler, der bygger på Landsaftalen.

#### GPS positionering

Der er mange muligheder med GPS positionering i landbruget. Positionering med GPS vil om få år være

standard i de fleste nye landbrugsmaskiner. Mange af teknologierne kan allerede anvendes i dag, f.eks. anvendelse af GPS udstyr til rækkegødsning, til gødsning uden overlap og til udbyttekortlægning. Anvendelser der kan medvirke til reduktion af nitratudvaskningen.

#### Reduceret jordbearbejdning

Reduceret jordbearbejdning dækker over et stort spænd af forskellige dyrkningsstrategier. Alt lige fra direkte såning uden forudgående jordbearbejdning til systemer, hvor der foretages en intensiv jordbearbejdning i op til 20-25 cm's dybde. Ved vurdering af påvirkningen på miljøet er det meget vigtigt, hvilken form for reduceret jordbearbejdning, der er anvendt.

Danske forsøg tyder på, at reduceret jordbearbejdning forud for vårafgrøder kan reducere nitratudvaskningen på lerjord. I svenske forsøg konkluderes, at jo mere man reducerer jordbearbejdningen, jo mindre er nitratudvaskningen på kort sigt. Den langsigtede virkning er ikke undersøgt. Der foreligger ikke danske undersøgelser for effekten på nitratudvaskningen ved reduceret jordbearbejdning forud for vintersæd.

Inden for Indsatsområdet praktiseres reduceret jordbearbejdning af en af de bedrifter, der har meget jord i området.

#### Skovrejsning og energiafgrøder

Kun 7 % af Indsatsområdet er dækket af skov. Der er ikke udpeget skovrejsningsområder i Regionplan 2005 indenfor Indsatsområdet. Der er derimod udpeget 512 ha i Indsatsområdet, hvor skovrejsning er uønsket af landskabelige hensyn bl.a. fordi en større del af Indsatsområdet er omfattet af en udsigtsfredning, af hensyn til Nordby Kirke og pga. Nordby Bakker.

I Indsatsområde Nordsamsø vurderes skovrejsning og energiafgrøder ud fra et grundvandssynspunkt at være et muligt virkemiddel til at reducere nitratudvaskningen, hvor der er behov. Det bør indgå i en vurdering, hvad et givent areal med ny skov betyder for grundvandsdannelsen og indvindingsområdet udstrækning og om det i øvrigt er ønskeligt at øge skovandelen.

#### Jordfordeling

*I Indsatsområde Nordsamsø vil amtet/kommunen vurdere muligheden for og om jordfordeling vil kunne være en attraktiv mulighed til reduktion af nitratudvaskningen i grundvanddannende oplande, hvor der opstilles krav om reduktion i forhold til den nuværende nitratudvaskning.*

#### Køb af jord

*I Indsatsområde Nordsamsø området vil amtet/kommunen vurdere muligheden for og om jordkøb vil kunne være en attraktiv mulighed til reduktion af nitratudvaskningen i grundvanddannende oplande, hvor der opstilles krav om reduktion i forhold til den nuværende nitratudvaskning.*

Pålagte rådighedsindskrænkninger Indsatsplanlovgivningen giver mulighed for at pålægge rådighedsindskrænkninger på arealer, hvis frivillige aftaler ikke kan opnås på rimelige vilkår. En forudsætning herfor er, at arealerne er udpeget som sårbare efter faglige principper udmeldt af statslige myndigheder og at drikkevandskvalitetskrav ikke kan overholdes. Er der i området

en enkelt eller få lodsejere, der ikke ønsker at medvirke til løsning af konstaterede problemer, kan der pålægges rådighedsindskrænkning på de pågældende arealer gennem tinglysning heraf.

Århus Amt har dog som udgangspunkt ikke ønsket at benytte sig af denne mulighed.

#### Overvågning

##### Pesticider

Der vurderes p.t. ikke at være grundlag og behov for særskilt pesticidovervågning i forhold til, hvad der er anbefalet i det i kapitel 4 anførte overvågningsprogram, hvor pesticidanalyser naturligt indgår samt i forhold til vandværkernes nuværende og lovpligtige analyser.

##### Nitratudvaskning

Der vurderes p.t. ikke at være behov for særskilt grundvandsovervågning af nitratudvaskning i forhold til, hvad der er anbefalet i forhold til det i kapitel 4 anførte overvågningsprogram, samt vandværkets nuværende og lovpligtige analyser, hvor nitratanalyser naturligt indgår. Baggrunden herfor er, at de foretagne beregninger af kvælstofoverskuddet indenfor de grundvanddannende oplande er sket på grundlag af nyeste tilgængelige data om landbrugsdriften samt at der for Nordsamsø Vandværks opland er foretaget beregninger af nitratudvaskningen på grundlag af indhentede data fra den nuværende landbrugsdrift og idet der p.t. ikke er vandanalyser fra de aktuelle vandværker, der udviser signifikant stigende nitratindhold.

Iværksættelse af en særskilt nitratgrundvandsovervågning vurderes løbende under Indsatsplanens opfølgning.

Overvågningen bør i første omgang omfatte en vurdering af om land-

brugsdriften i området stadig er sammenlignelig med den, som ligger til grund for vurderingerne og beregningerne af nitratudvaskningen og dermed risikovurdering i forhold til drikkevandsinteresserne.

Vurderingen kunne bestå i en belysning af, om forudsætningerne for beregningerne eller udbytneniveauerne er ændret væsentligt eller om mængden af husdyrgødning er øget væsentligt inden for de nitratfølsomme dele af Indsatsområdet. Det kan foregå ved, at et antal gødningsregnskaber analyseres med hensyn til forbrug af næringsstoffer samt ved at sammenholde fremtidige afgrødefordelinger og udbytneniveauer med de aktuelle.

Væsentligt ændrede forudsætninger, f.eks. i landbrugsdriften eller i vandkvaliteten må udløse beregninger eller vurderinger af nitratudvaskningen i de nitratfølsomme dele af Indsatsområdet.

I forbindelse med konkrete miljøgodkendelser og ved VVM-vurderinger for udvidelse af husdyrbrug vil der endvidere være mulighed efter behov for opstilling af vilkår og retningslinjer for overvågning af nitratudvaskningen.

Visse af markvandingsboringerne indeholder vand med et væsentligt nitratindhold. Således har ca. 80 % af markvandingsboringerne udenfor Indsatsområdet et nitratindhold på over 50 mg/l. Brug af dette vand til markvanding indenfor Indsatsområdet vil tilføre kvælstof til området ud over de øvrige kilder.

*Det anbefales derfor, at vanding med nitratholdigt vand inddrages i næringsstofregnskabet i forbindelse med vurdering af nitratudvaskningen i området.*

## 5.2 Byområder og øvrige fladekilder

I byområder, ved de nuværende bedrifter og ved ejendomme, der tidligere har været drevet med landbrugsproduktion, kan det ikke udelukkes, at der har foregået forskellige grundvandstruende aktiviteter. Bortset fra kortlagte lokaliteter, der er omfattet af lov om forurennet jord, kan disse hensigtsmæssigt ses som en samlet potentiel grundvandstruende fladekilde, hvor de grundvandstruende stoffer overvejende er pesticider og nedbrydningsprodukter heraf hovedsageligt BAM. BAM er vanskeligt nedbrydeligt og forventes derfor at kunne udvaskes og spredes i jord- og grundvandssystemet mange år fremover. Offentlige arealer, parker, sportsanlæg, kirkegårde, golfbaner samt private haver og på kildepladsarealer mv. er eksempler på lokaliteter hvor brug af pesticider har givet anledning til en potentiel grundvandstrussel. Lukning af indvindingsboringer på grund af pesticidforurening kan i mange tilfælde henføres til en eller flere af disse arealtyper.

Af figur 4.4 fremgår det dog, at kun et mindre område ved Mårup Havn i Indsatsområdet kan karakteriseres som byområde, og at ingen af de grundvandsdannende oplande til Nordsamsø Vandværks indvindingsboringer berører byområder.

### Vurdering

Det vurderes, at der for tiden ikke findes nogen omkostnings-effektiv undersøgelses- og afværgemetodik overfor de nuværende potentielle fladekilder som helhed. Derfor kan pesticidforurenede vandindvindingsboringer på et uacceptabelt niveau med grundvandsdannende oplande der omfatter potentielle fladekilder vanskeligt "levetidsforlænges" hvis det først er verificeret, at forureningen ikke skyldes lokal forurening

på grund af uhensigtsmæssig boringsindretning.

Initiativer i form af oplysningskampanjer og lignende for at sikre en større grad af grundvandsbeskyttelse kunne hensigtsmæssigt iværksættes i Indsatsområdet for at oplyse om og skabe større forståelse og engagement for grundvandsbeskyttelsen.

### Indsats

*Det anbefales, at der af Samsø Kommune og/eller Nordsamsø Vandværk iværksættes kampanjer for lokalt engagement for grundvandsbeskyttelsen, f.eks. med henblik på ophør af pesticidanvendelse på private grunde.*

*Med hensyn til den fremadrettede grundvandsbeskyttelse overfor byområder og øvrige fladekilder har der været taget og er igangsat initiativer:*

- *Regionplan- og kommuneplanbegrænsninger af byvækstområder i sårbare områder.*
- *Det offentliges generelle ophør med brug af pesticider.*

*Amtet/relevante myndigheder vil vurdere behov og muligheder for indsats på baggrund af løbende erfaringsopsamling.*

## 6. Punkt- og linjekilder

### 61 Punktkilder efter jordforureningsloven

Punktkilder er typisk begrænset til et areal, som sjældent rækker ud over en enkelt ejendom eller virksomhed. Typiske eksempler på punktforureninger er udslip fra tanke og kloaksystemer eller lokalt spild i forbindelse med produktion. En række virksomheder kan erfaringsmæssigt give anledning til jordforurening. Eksempelvis kan der i forbindelse med driften af servicestationer og renserier ske udstrømning af væsker, som forårsager jord- og grundvandsforurening; mens forarbejdning på f.eks. maskinværksteder og skrotvirksomheder kan give anledning til jordforurening med metaller.

I henhold til jordforureningsloven skal amtet kortlægge (registrere) lokaliteter, hvor der har været muligt forurenede aktiviteter.

I indsatsområde Nordsamsø er der to kortlagte lokaliteter. Ingen af disse vurderes at udgøre en risiko for grundvandet.

#### Indsats

Ingen

### 62 Andre punktforureningskilder

Udover de hidtil undersøgte og kortlagte punktkilder findes der i Nordsamsø Indsatsområde antagelig en række andre mulige forureningskilder, som måske kan indebære en risiko for grundvandsforurening.

Ud over de, som umiddelbart kan kortlægges efter jordforureningslo-

ven, er der en række mulige punktkilder, som af forskellige årsager endnu ikke er nærmere vurderet og undersøgt i relation til grundvandsinteresserne.

Nogle opfyldninger af lavninger i landskabet, har hidtil været anset for at være uproblematisk og er der for ikke blevet undersøgt. Atter andre er så talrige og vanskelige at finde at det på forhånd har været anset for umuligt at gøre noget generelt.

Endelig er der konstruktioner, som f. eks. åbentstående borer og brønde, som kan fungere som transportvej til grundvandet for forureninger.

#### Råstofgrave, vandhuller m.m.

Opfyldte råstofgrave, vandhuller m.m. kan udover overskudsjord været fyldt op med diverse affald med uønskede stoffer såsom rester af pesticider, opløsningsmidler og olieprodukter. Det kan ikke udelukkes at disse udgør et forureningspotentiale, som bør undersøges.

I Kasted Indsatsområde nord for Århus gennemfører amtet p.t. et pilotprojekt med det formål at lokalisere, risikovurdere og eventuelt undersøge opfyldte terrænlavn timer af forskellig slags. Første del af projektet er gennemført ved, at der på baggrund af forskellige årgange flyfotos er lokaliseret et større antal potentielt forurenede lokaliteter. Disse lokaliteter er på baggrund af en risikovurdering prioriteret i forhold til videre undersøgelse af amtet i 2006. For de højest prioriterede lokaliteter skal der i første omgang udføres interviewrunde hos lokalkendte til bekræftelse af, at opfyldningen faktisk kan udgøre en potentiel risiko. Såfremt risikoen kan bekræftes, er det planen, at amtet desuden skal udføre

fysiske undersøgelser på udvalgte lokaliteter. Amtet/regionen vil herefter vurdere, om der skal udføres yderligere undersøgelser.

#### Indsats

*På baggrund af resultaterne af pilotprojektet om lokalisering mv. af opfyldte terrænlavn timer vil amtet/regionen vurdere, om denne form for kortlægning skal udføres i Nordsamsø Indsatsområde*

#### Nedgravning af pesticidrester samt vaske- og påfyldningspladser

Nedgravning var den anbefalede metode til bortskaffelse af pesticidrester og -emballage indtil 1976/1980. Pladser, hvor marksprøjter vaskes og påfyldes, findes på de fleste gårde og desuden på gartnerier, maskinstationer og sprøjtecentraler. Ofte er pladsen uden fast bund og med ukontrolleret afløb.

Disse nedgravninger og pladser kan måske udgøre et forureningspotentiale, der om muligt bør stedfæstes. I Nordsamsø Indsatsområde er der som tidligere nævnt lokaliseret 15 betydende bedrifter, der dyrker hovedparten af jorden og dertil kommer et antal mindre og tidligere bedrifter, som kan have potentielle lokaliteter.

## Indsats

Det anbefales, at Samsø Kommune gennem interviews ved ordinære landbrugstilsyn på relevante ejendomme søger at stedfæste nedgravninger og forurenede pladser. Endvidere anbefales, at Samsø Kommune samarbejder med landbruget for at sætte fokus på hensigtsmæssig indretning af vaske- og påfyldningspladser.

Stedfæstede forureningskilder behandler amtet/regionen efter jordforureningsloven og de prioriteres i sammenhæng med øvrige kortlagte lokaliteter efter jordforureningsloven.

## Ubenyttede brønde og boringer samt utætte idriftværende boringer

Ubenyttede brønde og boringer der ikke er forskriftsmæssigt sløjfede, kan udgøre en forureningsrisiko for grundvandsressourcen, da de ofte udgør en direkte transportvej ned i grundvandsmagasinet. Da de fleste ejendomme på landet tidligere havde egen vandforsyning, kan der forventes et stort antal af disse.

Boringer i drift kan af samme årsag udgøre en forureningsrisiko for grundvandsressourcen, hvis de ikke er hensigtsmæssigt indrettet.

## Indsats

Det anbefales, at Samsø Kommune samt Nordsamsø Vandværk igangsætter kampagne for opsporing og sløjfning af gamle ubenyttede boringer og brønde.

Samsø Kommune påbyder sløjfning af boringer tilknyttet enkeltvandforsyningsanlæg ved tilslutning til almen vandforsyning.

Nordsamsø Vandværk har sikret, at indvindingsboringer samt andet vandforsyningsanlæg er indrettet hensigtsmæssigt, så dette ikke i sig selv udgør en forureningsrisiko.

## 63 Linjekilder

### Veje

Almindelig drift af veje regnes normalt ikke for at være specielt grundvandstruende. Undtaget kan være koncentreret nedsivning af vejvand gennem bassiner/nedsivningsanlæg.

Der er ikke nogen kendte alvorlige uheld med spild af f. eks. kemikalier langs vejene i Indsatsområdet

## Indsats

Ingen

### Vandløb

I områder med lav grundvandsstand kan der ske nedsivning fra vandløb, søer og moser til grundvandet og hvis overfladevandet er forurenat vil der kunne ske en forurening af grundvandsmagasinet.

I Indsatsområde Nordsamsø findes der imidlertid intet overfladevandsystem af betydning.

## Indsats

Ingen

## 64 Spildevandsafledning

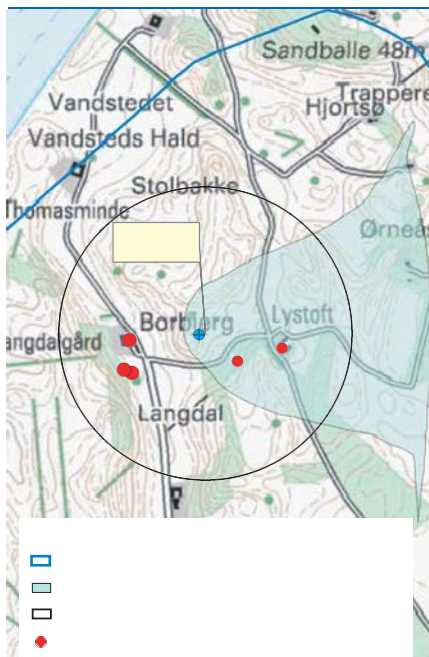
### Spildevandsafledning i det åbne land

Afledningen af spildevand fra enkeltliggende ejendomme foregår normalt således, at spildevandet ledes til en bundfældningstank og derfra til grøft, markdræn eller lignende (mekanisk rensning). Normalt vil denne form for afledning ikke give problemer for grundvandet, men derimod for overfladevand i vandløb, søer og havområder. For at reducere belastningen af overfladevand med næringsstoffer fra spildevand, bliver de eksisterende afledningsforhold ofte afløst af nedsivningsanlæg. I nedsivningsanlæg ledes spildevandet til grundvand i stedet for overfladevand.

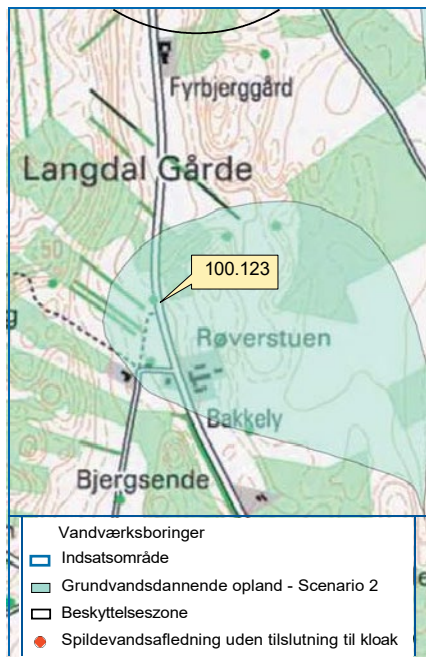
Fjernelsen af næringsstoffer er stor i nedsivningsanlæg, som er lavet korrekt. Desuden tyder to danske undersøgelser på, at størstedelen af de miljøfremmede stoffer, som er i husspildevand, også nedbrydes. Eksisterende anlæg med nedsivning af spildevand, som ikke overholder gældende normer - f.eks. afledning til gamle brønde eller utætte septiktanke, forventes derimod ikke at sikre en tilfredsstillende nedbrydning af forureningskomponenter, fordi transporten af spildevand til grundvandet her kan foregå hurtigt.

I Indsatsområdet er der ifølge Samsø Kommunes Spildevandsplan 2005-2013 i alt 11 husstande med egen spildevandsafledning inden for 300 meter fra tre af Nordsamsø Vandværks indvindingsboringer (DGU.nre 100.123, 100.126 og 109.269). 6 af disse husstande forventes at være beliggende i eller tæt på det grundvandsdannende opland til én af de tre nævnte indvindingsboringer, se figur 6.2 - 6.4.

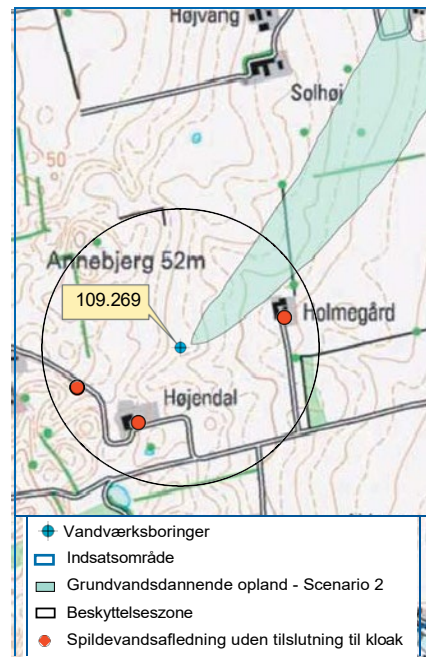
I hverken råvand eller drikkevand fra vandværket er der fundet indhold af bakteriologiske parametre, som



**Figur 6.2** Husstande med egen spildevandsafledning inden for 300 meter fra Nordsamsø Vandværks indvindingsboring DGU nr. 100.126.



**Figur 6.3** Husstande med egen spildevandsafledning inden for 300 meter fra Nordsamsø Vandværks indvindingsboring DGU nr. 100.123.



**Figur 6.4** Husstande med egen spildevandsafledning inden for 300 meter fra Nordsamsø Vandværks indvindingsboring DGU nr. 109.269.

kan indikere, at vandet er forurenet med spildevand.

Indsatsområdet skal udvides i nordlig retning, se figur 6.5. Udvidelsen vil omfatte 20 relativt tætliggende ejendomme på Møllevejen og Issehoved med egen afledning af spildevand.

Den nuværende afledning af spildevand fra ejendommene er nogenlunde ligeligt fordelt mellem mekanisk rensning og nedsivning. Hvis spildevandsafledningen fra alle ejendommene ønskes ændret til nedsivning vil nedsivningen kunne karakteriseres som tæt.

### Vurdering

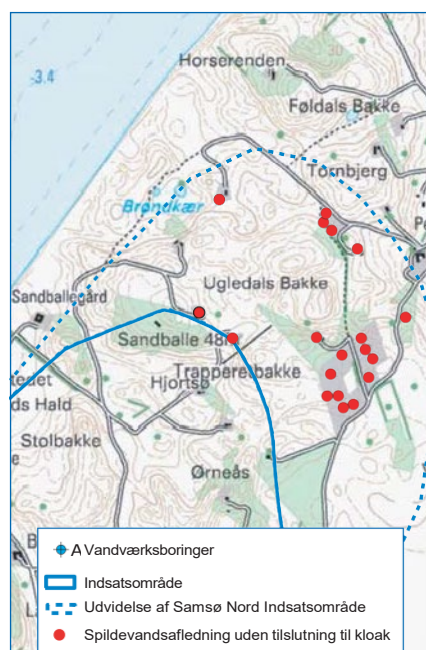
Det vurderes, at korrekt udførte nedsivningsanlæg ved enkeltejendomme i det åbne land fortsat kan eksistere og etableres uden en uacceptabel grundvandsmæssig forureningsrisiko. Det vurderes imidlertid også, at nedsivningsanlæg, hvor gældende normer ikke overholdes,

vil udgøre en potentiel risiko for grundvandsforurening.

Etablering af nedsivningsanlæg på alle ejendommene ved Møllevejen

og Issehoved i det udvidede Indsatsområde vil svare til tæt nedsivning og vurderes at kunne give en uacceptabel belastning af grundvandet.

### Indsats



**Figur 6.5** Ejendomme med egen afledning af spildevand i det udvidede Indsatsområde.

Det anbefales, at Samsø Kommune undersøger afledningen af spildevand ved de ejendomme, der ligger inden for 300 meter fra vandforsyningsboringer og i eller tæt på grundvandsdannende opland til Nordsamsø Vandværks indvindingsboringer. Formålet er at identificere de spildevandsanlæg der ikke er korrekt udført og derfor muliggør hurtig nedsivning af spildevand til grundvandet. Dette kan f.eks. være utætte septik- eller samletanke eller udledning til gamle brønde.

*Det anbefales, at Samsø Kommune ikke giver tilladelse til nedsivning af spildevand fra ejendommene i det udvidede indsatsområde på Møllevejen og Issehoved.*

*Det anbefales i øvrigt Samsø Kommune, i forbindelse med tilladelser til nedsivningsanlæg, at gøre opmærksom på, at tilladelsen kan inddrages, hvis det bliver nødvendigt at etablere nye vandforsyningsboringer i afstande mindre end 300 meter fra nedsivningsanlægget.*

### Kloakerede områder

Kloakker kan have lækager, hvorigennem spildevandet kan sive ud og måske forurene grundvandet.

I indsatsområdet er kun Mårup Havn kloakeret. Byen ligger i den sydlige del af indsatsområdet og så tæt på kysten, at evt. nedsivning fra utætte kloakker vil strømme i havet. Der er derfor ingen risiko for forurening af grundvandsressourcerne i indsatsområdet.

### Indsats

*Ingen*

## 7. Indsatsplanen og det øvrige vandkredsløb – Forhold til planlægning, lovgivning og Vandrammedirektiv

Indsatsplanen er en plan til sikring af områdets grundvandsressource så drikkevandsinteresserne sikres. Beskyttelsesindsatsen tager derfor udgangspunkt i de målsætninger og retningslinjer i den overordnede planlægning, som vedrører grundvand, og som sigter mod at sikre drikkevandsinteresserne.

Alt vand på jorden, i jorden og i atmosfæren er imidlertid en del af ét og samme kredsløb. Vand, der falder som nedbør kan enten løbe af på overfladen og gennem vandløb ende i havet, eller det kan sive ned gennem jordlagene og så via grundvandet sive op i vandløb eller i havet. Vand som bliver forbrugt af mennesker bliver ikke taget ud af kredsløbet, men bliver blot "hjulpet" hurtigere på vej til havet. Fra de forskellige vandoverflader fordamper vandet igen og falder på ny som nedbør.

På sin vej gennem kredsløbet optager og afgiver vandet en mængde stoffer således, at vandkemien i de forskellige faser er vidt forskellig. Foruden de naturligt forekommende stoffer, som vandet indeholder i de forskellige faser, bliver det også påvirket af menneskeskabte kilder så som spildevand og landbrug mv.

Man kan derfor ikke tale om grundvand og grundvandsbeskyttelse, uden at komme ind på det vand, som befinder sig andre steder i kredsløbet.

### 7.1 Planlægning, lovgivning og Vandrammedirektiv

Indsatsplaner udarbejdes i henhold til vandforsyningsloven. Krav til indsatsplanerne fremgår af bekendt-

gørelse om indsatsplaner. Udpegningen af indsatsområderne og den tidlige prioritering heraf fremgår af Regionplan 2005 og vil senest fra 2009 skulle fremgå af den kommende Vandplan. Indsatsplanlægningen er således en del af amtets nuværende vandressourceplanlægning og vil være en del af den kommende vandplanlægning, der skal udarbejdes i henhold til miljømålsloven. Beskyttelsesindsatsen vil derfor tage udgangspunkt i de målsætninger og retningslinjer, der angives i Regionplanen og den kommende Vandplan, der vedrører grundvand.

#### Regionplanen

Århus Amtsråd har i Regionplan 2005 vedtaget følgende langsigtede mål:

*Overflade- og grundvand skal beskyttes mod påvirkning af menneskelig aktivitet. Det gælder såvel mængde som kvalitet.*

*Indvinding af grundvand til drikkevandsformål har 1. prioritet i forhold til alle andre anvendelser.*

Målsætningen er et klart signal om, at grundvand ikke kun skal beskyttes for at kunne anvendes som drikkevand, men også skal have en kvalitet og mængde, så et varieret plante- og dyreliv kan opretholdes i vådområder, vandløb, søer og kystvande.

Den overordnede målsætning angiver tillige, at den almene vandforsyning med grundvand prioriteres over andre anvendelser, herunder hensynet til vandføring i vandløb, vandstand i søer, moser og enge. I denne prioritering skal der dog tages

fornødent hensyn til højt målsatte naturområder.

#### Vandplanen

I løbet af de kommende år skal Danmark bringe administrationspraksis for beskyttelsen af vand i overensstemmelse med EU's Vandrammedirektiv. Direktivet bygger på en helhedstanke, hvor sammenhænge i vandets kredsløb er et fremherskende princip.

Vandrammedirektivet er implementeret i dansk lovgivning med miljømålsloven. I henhold til denne lov skal der udarbejdes en Vandplan, der bl.a. skal indeholde miljømål og grundlaget for udarbejdelsen af indsatsplaner dvs. udpegning af drikkevandsområder, indsatsområder og prioriteringen heraf samt resultaterne af den hydrogeologiske kortlægning.

Et af de helt centrale miljømål er at forebygge forringelser af overfladevandets og grundvandets tilstand. Hvor tilstanden i overfladevand eller grundvand allerede er forringet, skal medlemslandene foretage forbedringer. Det overordnede mål er således, at alle vandområder senest i december 2015 har opnået mindst en "god tilstand". For grundvand betyder det, at vandindvindingen på længere sigt ikke må overstige grundvandsdannelsen, og at grundvandet skal have en god kemisk kvalitet.

For overfladevand betyder det, at der både skal være en god økologisk tilstand og en god kemisk tilstand.

Vandrammedirektivets principper passer godt sammen med Amtsrådets langsigtede mål om beskyttelse af grundvand og overfladevand mod



påvirkning af menneskelige aktiviteter.

Der vil derfor i de kommende år blive et langt større behov for at opstille målsætninger og indsatser for forbedring af grundvandskvaliteten med henblik på at sikre en god status i hele vandkredsløbet.

## 72 Beskyttelsesniveauer

Den generelle beskyttelse af grundvandet er primært fremadrettet og skal sikre at der på langt sigt, kan indvindes grundvand, der overholder drikkevandskvalitetskravene. Denne fremadrettede, beskyttelsesindsats er ikke alle steder tilstrækkelig til at sikre drikkevandsinteresserne overfor lovlige, eksisterende arealanvendelser. En vedtaget indsatsplan giver imidlertid mulighed for at gennemføre en supplerende beskyttelsesindsats, der som minimum sikrer overholdelse af drikkevandskvalitet i indvindingsboringer, (minimumsbeskyttelsen, se kapitel 5).

Der kan således blive tale om to beskyttelsesniveauer i en indsatsplan. Det laveste niveau, Niveau 1, vedrører primært regulering af den eksisterende arealanvendelse overfor nitrat, hvor drikkevandskvaliteten i gennemsnit skal overholdes i et opland (fortynding accepteres). Det næste niveau, Niveau 2, vedrører primært den fremadrettede grundvandsbeskyttelse, som skal sikre, at der overalt i indsatsområder kan indvindes grundvand, der overholder drikkevandskvalitetskravene.

Den beskyttelse, som forventes iværksat som følge af vandplanens målsætninger er helt i tråd med Regionplanens overordnede målsætning for vandkvalitet i hele vandkredsløbet. Når der tages hensyn til denne beskyttelse samt til Regionplanens overordnede målsætning kan der, i forbindelse med konkret

sagsbehandling, opstilles et tredje beskyttelsesniveau, hvor kravene kan være skærpet i forhold til sikring af drikkevandsinteresserne.



Figur 7.1 Illustration af relative krav til grundvandskvalitet.

Et eventuelt tredje niveau i grundvandsbeskyttelsen vil ikke kun komme til at rette sig mod nitratfølsomme områder og indsatsområder. Dette skyldes for det første at indsatsområderne er langt mindre end det samlede interesseområde for beskyttelse af overfladevand. For det andet er der ofte en større tilførsel af nitrat og fosfor til overfladevandet fra områder, hvor grundvandet er velbeskyttet end fra områder med mindre god beskyttelse. Dette skyldes overvejende, at de lerdominerede områder er de mest intensivt drænedede.

Beskyttelsesniveauerne er illustreret i figur 7.1.

Det kan derfor i en konkret sagsbehandling i et OSD område være nødvendigt at skærpe kravene til gødningsanvendelse ud over de krav fra indsatsplanen, der vil tilgodese drikkevandskvaliteten.

## 73 Grundvandets kvalitet og tilstanden i vådområder

Grundvandets kvalitet (f. eks. indholdet af nitrat eller fosfor) kan have afgørende betydning for tilstanden i overfladevandet. Betydningen af de forskellige kilder varierer fra område til område.

Et højt nitratindhold i det grundvand, som siver op i vandløb, kan være med til at forringe den biologiske tilstand i fjorde og kystvande. Nitrat i grundvandet stammer langt overvejende fra udvaskning af kvælstof fra landbrugsområder. Ofte kommer op til 75 % af totaltilførslen fra landbruget, hvorimod punktkilder (spildevand m.m.) ikke bidrager nævneværdigt til nitrattilførslen til grundvandet.

I figur 7.2 er vist de forskellige tilførselsveje for kvælstof til f.eks. et kystområde eller en fjord. Den diffuse tilførsel sker enten via dræn eller via egentlig grundvandstilførsel. Fordelingen mellem de to veje afhænger af området og dets dræningsgrad. Generelt er dræningsgraden størst i lerjordsområder, mens den direkte grundvandstilførsel spiller en langt større rolle i sandjordsområder.

.For at opnå en acceptabel tilstand i en række kystvande og fjorde er det nødvendigt at reducere kvælstoftilførslen bl.a. via grundvandet. I sådanne områder kan det være nødvendigt at reducere grundvandets nitratindhold til under drikkevandskravet på 50 mg/l (= 11,3 mg N/l).

Den grænse for nitrat, som er tilstrækkelig for at beskytte drikkevandet, er ikke nødvendigvis tilstrækkelig til at opnå miljømålene i overfladevand.

Der er imidlertid ikke kun kvælstof-tilførslen, som det er væsentligt at regulere i forhold til overfladevand, i nogle områder spiller fosfor en større rolle. For at beskyttelsen af internationale naturbeskyttelses-områder kan overholdes og sikre at Regionplanens mål opfyldes, er det nødvendigt dels med god rensning af spildevand dels med fosforbalance ved udvidelser af husdyrbrug.

## 74 Overfladevandsforhold i Indsatsområde Nordsamsø

I Indsatsområde Nordsamsø er der ikke nogen direkte afvanding af Indsatsområdet til det omkringliggende farvand, da der ikke er nogen vandløb i området og heller ikke nogen væsentlig dræning. Afvandingen sker diffust og vandbalancerne for området indikerer, at størstedelen af den årlige nettonedbør løber i havet via grundvandsmagasinerne.

I selve indsatsområdet findes kun et par småsøer. Småsøerne er ikke specifikt nævnt i Regionplan 2005 og har derfor en generel målsætning (B). Da de fleste af disse småsøer

hverken har tilløb eller afløb kan selv mindre tilførsler af næringsstoffer ændre betydeligt på miljøtilstanden i sådanne søer. Målsætningen for disse søer er kun opfyldt, hvis målene i Regionplan 2005 er nået.

Den vestlige og nordlige del af indsatsområdet udgør en del af EF-habitatområde nr. 182 "Nordby Bakker".

### Farvandet omkring Samsø

Kystvandene på vestsiden af Samsø er generelt stenede og er levested for et rigt plante- og dyreliv. På østsiden er kystområdet langs nordøen mere lavvandet. Generelt må miljøtilstanden i Samsøs kystområder betegnes som upåvirket af udledning af næringsstoffer fra Samsø. Tilstanden i Samsøs kystområder er således primært bestemt af næringssaltniveauerne i de omgivende farvandsområder og belastningen fra luftbåren forurening.

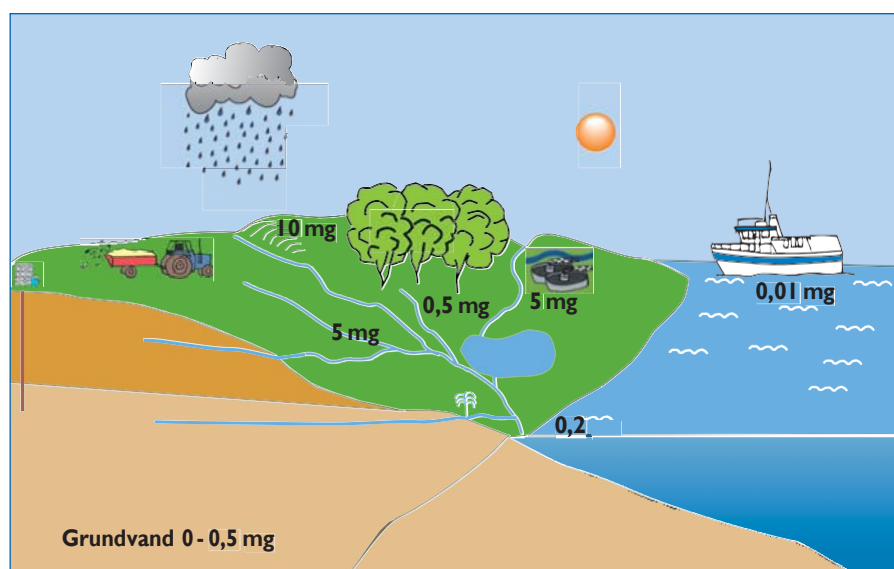
Stavns Fjord på østsiden af øen og det tilstødende farvand mod øst er fredet og udlagt som EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 31, EF-habi-

tatområde nr. 51 og Ramsarområde nr. 14. Selve Stavns Fjord, Kyholm og Bosserne er vildtreservater.

I Regionplan 2005 er farvandet omkring Nordsamsø udlagt med en generel målsætning (B), mens Stavns Fjord og de tilstødende farvandsområder mod øst har en skærpet målsætning (A). Området omkring havbruget i Nordby Bugt mod øst er udlagt med lempet målsætning (C). Den skærpede og generelle målsætning er ikke opfyldt, idet farvandet omkring Samsø er påvirket af den generelle eutrofiering i Kattegat.

Vandområdet omkring Nordsamsø har ikke en tilfredsstillende miljøtilstand, primært på grund af den generelle eutrofiering i Kattegat og opfylder dermed ikke målsætningerne i Regionplan 2005.

Grundvandet i området har generelt et højt nitratindhold specielt i de intensivt dyrkede områder. På baggrund af den opstillede model er det således beregnet, at havet ud for østkysten af Nordsamsø årligt tilføres ca. 3 tons kvælstof med det udstømmende grundvand. En del af den udstømmende nitrat vil reduceres i havbunden, men andre undersøgelser har vist, at resten når de frie vandmasser. Det er dog uvist, hvor stor en del, det i dette tilfælde drejer sig om, men de kystnære områder tilføres næringsstoffer fra dyrkede arealer via udstømmende grundvand. Da området ydermere er opland til internationale naturbeskyttelsesområder, skal der udvises en særlig forsigtighed i forbindelse med udvidelser af husdyrbrug. Det forudsættes derfor i forbindelse med VVM-sceneringer, at der er fosforbalance for projektet og at projektets kvælstofoverskud ikke væsentligt må overstige 0 kg N/år, såfremt at dette skal ske uden VVM. I den konkrete sagsbehandling vil effekten af en øget belastning skulle vurderes nærmere.



**Figur 7.2** Kvælstofkilder med angivelse af typiske sommerkoncentrationer i mg N/l (overfladevand fra dyrkede arealer: 10 mg/l, rensset spildevand og vandløb i dyrkede arealer: 5 mg/l, vandløb i udyrkede arealer: 5 mg/l, Mariager Fjord: 0,2 mg/l, Kattegat/Århus Bugt: 0,01 mg/l og upåvirket grundvand: 0-0,5 mg/l).

*Det kan derfor i en konkret sagsbehandling være nødvendigt at skærpe kravene til udbringning af husdyrgødning i forhold til beskyttelsen af drikkevandsinteresserne i området.*

#### Vandindvindingens påvirkning af overfladevandsforhold.

I kapitel 4 er der beskrevet, at der i Indsatsområde Nordsamsø ikke findes et overfladevandsystem af betydning. Der er således ikke behov for en nærmere afvejning og prioritering mellem drikkevandsforsyning og overfladevand.

Overordnede målsætninger for vandområder i Århus Amt (Naturlige vandløb, søer og kystvande)	
<b>A. Skærpet målsætning</b>	Vandområder, som ikke må påvirkes af menneskelige aktiviteter.
<b>B. Generel målsætning</b>	Vandområder, som højst må være svagt påvirket af menneskelige aktiviteter.
<b>C. Lempet målsætning</b>	Vandområder, som tillades væsentligt påvirket af menneskelige aktiviteter.

**Tabel 7.1** Overordnede målsætninger for vandområder i Århus Amt.

## Bilag A

### Indsatsplan Nordsamsø – nedsatte samarbejdsfora

---

I forbindelse med udarbejdelse af Indsatsplan Nordsamsø har der været nedsat dels en Følgegruppe, dels en Landbrugsarbejdsgruppe.

**Følgegruppen blev nedsat den 8. februar 2005 på Vandværkernes Fælleskontor i Tranekær og består af repræsentanter fra:**

**Nordsamsø Vandværk  
Nordmarkens Vandværk (til og med august 2005, hvorefter vandværket blev tilsluttet Nordsamsø Vandværk)  
Lodsejere i Indsatsområdet  
Samsø Kommune  
Århus Amt**

**Landbrugsarbejdsgruppen blev nedsat den 3. november 2003 og består af repræsentanter fra:**

**Samsø Landboforening  
Lodsejere i Indsatsområdet  
Århus Amt**